



Déchets ingérés par les oiseaux - Région marine Manche-Atlantique



@Gilles Legillou

Descripteur D10 Déchets marins

Critère D10C3 - Déchets ingérés (*Secondaire, Pression*)

Attribut correspondant : Déchets et micro-déchets dans les espèces

Evaluation DCSMM BEE : cycle 3

Période d'évaluation : 2015-2019

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

1 Sous-Région Marine (SRM) : Manche-Mer du Nord

Thème INSPIRE : Répartition des espèces

Pays contributeur : France, FR

Citation : Déchets ingérés par les oiseaux - Région marine Manche-Atlantique



Messages clés de l'évaluation DCSMM-BEE cycle 3

L'évaluation de l'indicateur « Déchets ingérés par les oiseaux marins » pour la région marine Manche-Atlantique montre que :

- L'indicateur est renseigné uniquement pour la sous-région marine Manche-Mer du Nord.
- Seuls les Fulmars boréaux (*Fulmarus glacialis*) sont identifiés comme espèce contribuant à cet indicateur.
- Les individus sont issus d'oiseaux retrouvés morts sur les plages prospectées dans le cadre de suivis protocolés sur la période hivernale et d'individus trouvés de manière opportuniste toute l'année.
- Sur la période 2015-2019, 28 Fulmars boréaux ont été analysés et renseignent sur l'état écologique des plages françaises des Hauts-de-France et de Normandie.
- Parmi ces 28 Fulmars, 93 % (soit 26 Fulmars) présentaient du plastique (ménager et/ou industriel) dans l'estomac.
- Les déchets principalement retrouvés sont les plastiques de type « ménagers » et notamment sous la forme de fragments.
- Pour la sous-région marine Manche-Mer du Nord, 68 % des Fulmars boréaux analysés sur la période 2015-2019, présentent plus de 0,1 g de déchets dans l'estomac, ce qui est largement supérieur à l'objectif fixé par OSPAR (moins de 10 %). Cette proportion semble constante entre 2015 et 2019.
- Pour le secteur d'OSPAR « Manche », suivi dans le cadre de l'Objectif de Qualité Ecologique (EcoQO) d'OSPAR (nouvellement appelé « Fulmar Threshold Value (Fulmar-TV) »), qui inclut les données de la SRM Manche-Mer du Nord, 51 % des Fulmars présentent plus de 0,1 g de déchets plastiques dans l'estomac, sur la période 2014-2018.

Au vu des résultats, le paramètre Quantité dans le biote (ingérée) » renseignant l'indicateur « déchets ingérés par les oiseaux marins » n'est pas atteint à cette échelle spatiale et temporelle.

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

Contacts : Antoine Chabrolle, MNHN, antoine.chabrolle@mnhn.fr
Olivia Gerigny, Ifremer, olivia.gerigny@ifremer.fr

Rédacteurs/relecteurs :

Clement Jourdan, MNHN, clement.jourdan@mnhn.fr ; Antoine Chabrolle, MNHN, antoine.chabrolle@mnhn.fr ;
Olivia Gerigny, Ifremer, olivia.gerigny@ifremer.fr ; Sophie Beauvais, OFB, sophie.beauvais@ofb.gouv.fr

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 d'origine anthropique** sont très répandus dans le milieu marin, pourtant il n'est plus à prouver qu'ils sont **néfastes** pour **la faune et les écosystèmes** (ingestion, étranglement, pollution ...). A l'échelle de la France, mais aussi à plus large échelle avec la Commission OSPAR, l'objectif principal est donc de réduire la quantité de déchets présents en mer.

Pour surveiller l'évolution de **l'état écologique du milieu marin** face à cette problématique, la DCSMM comprend le **Descripteur D10** qui est défini selon les termes suivants : « les propriétés et les quantités de déchets marins ne provoquent pas de dommage au milieu côtier et marin » (directive 2008/56/CE – Directive Européenne, 2008 ; DCSMM, 2019).

Selon la décision de la Commission européenne ([UE] 2017/848 du 17 mai 2017 – Commission Européenne, 2017), 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).

Le critère dont il est question ici est le **D10C3 (déchets ingérés)**. Il correspond au suivi de la **quantité** de déchets et de micro-déchets **ingérés** par des animaux marins. En effet, d'après OSPAR, la quantité de plastiques ingérés par la faune marine reflète principalement l'abondance des déchets flottants dans l'environnement. Un des indicateurs qui renseigne ce critère correspond à la présence de plastique dans l'estomac d'une **espèce « indicatrice »** pour la sous-région marine Manche-Mer du Nord (SRM MMN) : le **Fulmar boréal** (*Fulmarus glacialis*).

Justification et pertinence de chaque indicateur :

Le Fulmar boréal a été choisi par les experts de l'Atlantique Nord-est comme indicateur pour plusieurs raisons. D'une part, sa **répartition** sur toute la zone OSPAR considérée pour ce suivi à large échelle (dont la sous-région marine Manche-Mer du Nord fait partie). D'autre part, son **comportement** d'alimentation et sa **physiologie** stomacale le rendent très vulnérable au problème des déchets en mer. Cet oiseau **strictement marin** (qui ne va pas dans les terres comme peuvent le faire les goélands par exemple) se pose à la **surface** de l'eau pour se nourrir et **ingère** en conséquence un grand nombre de déchets flottants. Ces déchets **s'accumulent** au fil du temps dans le système digestif car l'élimination du contenu indigeste de son gésier est **limitée**, et la régurgitation de cet oiseau est consacrée uniquement au nourrissage des petits (Day *et al.*, 1985 ; Sileo *et al.*, 1990 ; Van Franeker & Meijboom, 2002 ; Hutton *et al.*, 2008 ; Colabuono *et al.*, 2009).

Du fait de ces particularités, le contenu stomacal de cette espèce informe sur **l'abondance des déchets flottants** en mer et peut fournir des informations sur **l'origine de la pollution** (principalement pour les déchets plastiques), selon la nature des déchets.

Pour la DCSMM les déchets sont classés selon trois **compartiments** : les déchets sur le littoral, en surface et sur les fonds marins. Le Fulmar boréal est un indicateur qui permet de renseigner la **quantité et la nature des plastiques en surface**, tout en évaluant **l'impact des déchets sur le biote**.

2 Méthode

Remarque : la méthode de suivi et le format des données de cet indicateur sont issus des recommandations formulées par le groupe de travail OSPAR (OSPAR Convention 2015a, b).

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

UMR :

L'évaluation est réalisée pour une seule Unité Marine de Rapportage (UMR), la partie française de la SRM MMN.

Echelle géographique d'évaluation :

L'évaluation est menée à l'échelle de l'emprise des littoraux Normands, Picards et du Nord-pas de Calais.

On distingue près de 86 sites suivis qui représentent plus de 600 km de linéaire côtier.

Autre unité géographique :

Ces mêmes suivis permettent également de contribuer à l'indicateur régional développé par OSPAR (Fulmar-Tv). La zone évaluée par OSPAR regroupe l'ensemble de la Manche en incluant les données collectées sur le littoral français des SRM de la Manche et la Mer du Nord, de Mers Celtiques et du Royaume-Uni (secteur 3, Figure 1).

Les résultats obtenus à large échelle (Région OSPAR II ; Figure 1) sont utilisés pour contextualiser les résultats nationaux.

A noter qu'il n'y a pas de dispositifs (ni de données) de suivi pour la SRM « Mers Celtiques ».

La zone d'évaluation « SRM Manche-Mer du Nord » :

La mer du Nord au sens large est un espace intégrant une **grande circulation maritime** : importants trafics de l'Europe du Nord vers le reste du monde, mais aussi entre la France et le Royaume-Uni. C'est une zone parmi les plus **denses** du monde vis-à-vis des échanges maritimes : le rail de navigation en Manche, vers la Mer du Nord représente **20 % du trafic mondial**.

A l'image de la Région II d'OSPAR, la SRM Manche-Mer du Nord est aussi caractérisée par une **concentration forte en activités socio-économiques** ce qui implique aussi une **grande quantité de déchets** qui peut se retrouver en mer : la pêche et la conchyliculture y sont notamment très développées. La façade en elle-même accueille quelques grandes villes ainsi que deux zones industrielles remarquables (Le Havre, Dunkerque). Par ailleurs, la SRM Manche-Mer du Nord (Figure 2) est l'embouchure de deux fleuves importants : la Seine qui présente un bassin versant vaste (avec une forte densité de population et qui accueille une multitude d'activités productrices de déchets) et la Somme. Les sources de pollutions sont donc nombreuses et concernent différentes natures de déchets : **ménagers et industriels**.

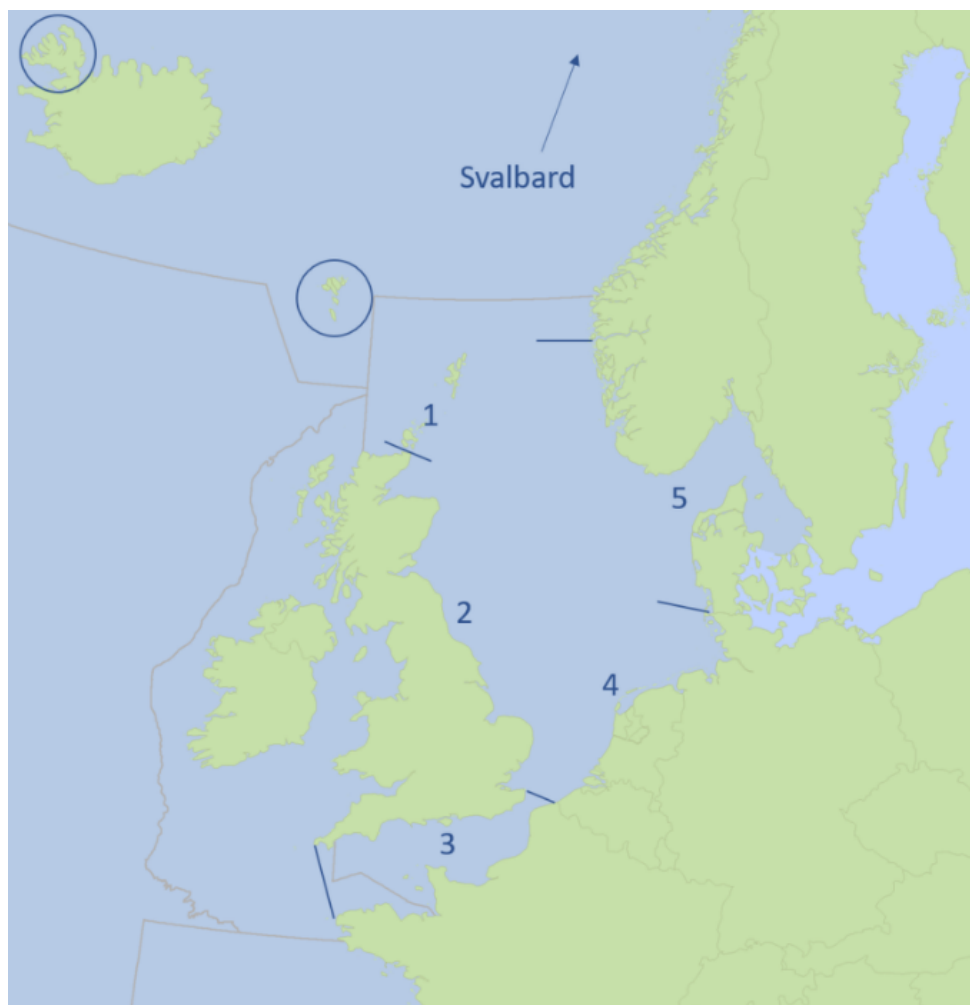


Figure 1 : Les cinq sous-régions Ecological Quality Objectives (EcoQO) “Fulmar Litter” de la Grande mer du Nord (Region OSPAR II) : 1- Îles écossaises (Orkney et Shetland); 2- Est de l'Angleterre; 3- Manche; 4- Sud-Est de la mer du Nord (Belgique, Pays-Bas, Allemagne); 5- Skagerrak (Danemark, Norvège, Suède). (Source : <https://oap.ospar.org>).

En outre, la Manche est un site important en termes de **concentration de l'avifaune marine**, c'est aussi une zone essentielle pour la nidification de bons nombres d'espèces, dont le Fulmar. Par conséquent, il s'agit d'une zone dont l'enjeu est d'organiser la **cohabitation** entre les activités humaines et la biocénose afin de préserver la richesse spécifique naturelle.

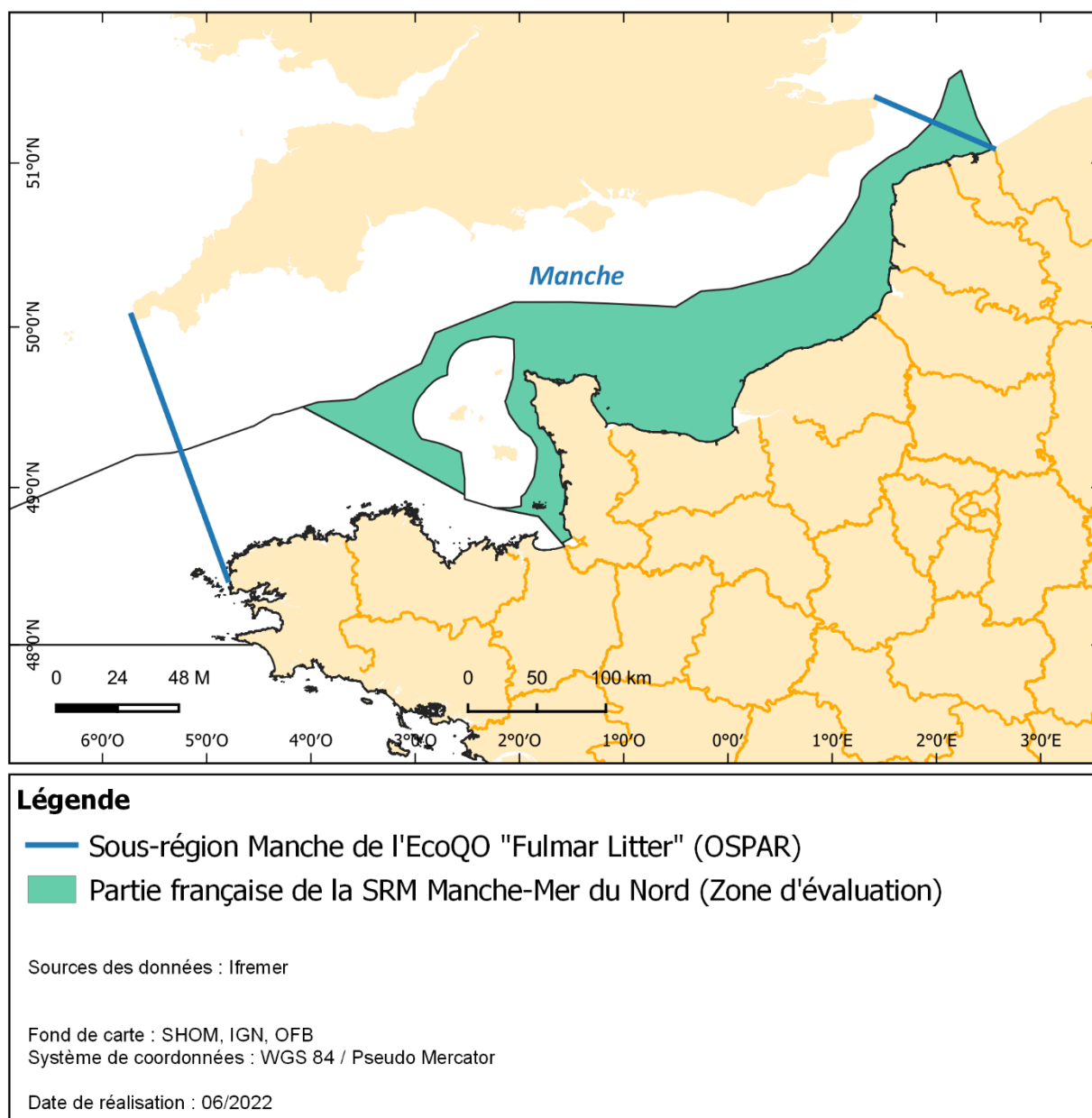


Figure 2. Carte illustrant les délimitations de la zone d'évaluation, à savoir la partie française de la sous-région marine Manche Mer du Nord.

2.2 Méthode de surveillance

Méthode de suivi/surveillance :

La surveillance pour alimenter cet indicateur est décrite au sein du PdS D10 Sous-Programme 7 – « Déchets ingérés par les oiseaux ». Ce sous-programme repose sur le dispositif de surveillance « Suivi des oiseaux échoués sur les littoraux normands et Hauts de France » opéré par trois associations, le Groupe Ornithologique et Naturaliste (GON), Picardie Nature et le Groupe Ornithologique normand (GoNm) qui coordonne l'ensemble de ces suivis.

Afin de pouvoir analyser le maximum d'individus, tous les cadavres de Fulmars boréaux susceptibles d'être autopsiés sont récupérés :

- Lors de suivis **protocoles réalisés pour l'EcoQO** « Fulmar Litter » d'OSPAR : suivis qui consistent en des prospections de plages, réalisées sur des secteurs dits « échantillons », tous les 15 jours environ, durant les mois d'hiver (du 15/12 au 15/03).
- Lors des suivis **protocoles de l'European Beached Birds Survey (EBBS)** : suivi annuel des oiseaux échoués réalisé sur un maximum de sites possible en fonction des moyens humains.
- Toute l'année de manière **opportuniste** : découverte fortuite d'un oiseau mort sur une plage ou mort en centre de soin (sous réserve de certaines règles).

L'ensemble des fulmars sont par la suite **stockés** dans des congélateurs dédiés puis **autopsiés** pour **analyser le contenu stomacal** de chaque individu. Le **nombre, la masse** et la **nature** des déchets ingérés sont recensés et une distinction est faite entre les déchets plastiques ménagers, les plastiques industriels, les autres éléments d'origine anthropique et les éléments naturels. Tous les détails des méthodes ont été fournis dans les Directives OSPAR pour la surveillance des particules de plastiques dans les estomacs de Fulmars dans la région de la mer du Nord :

(<http://www.ospar.org/convention/agreements?q=fulmar>).

2.3 Méthode d'évaluation

Description de la méthode d'évaluation :

L'indicateur « Déchets ingérés par les oiseaux » relatif à la quantité de déchets et micro-déchets ingérés par les fulmars boréaux (*Fulmarus glacialis*) a été développé selon les recommandations formulées pour l'indicateur commun OSPAR « Particules plastiques dans les estomacs de fulmars en Mer du Nord » dans le cadre de la surveillance menée au titre de la [Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est](#) (OSPAR, 2015). L'objectif d'OSPAR est le suivant : « moins de 10 % des Fulmars boréaux (*Fulmarus glacialis*) ont plus de 0,1 g de particules plastiques dans l'estomac, dans des échantillons de 50 à 100 fulmars échoués sur les plages de chacune des 4 à 5 zones de la mer du Nord sur une période d'au moins cinq ans » (OSPAR Convention, 2010).

Ainsi, les déchets ingérés par les oiseaux sont comptabilisés lors des autopsies des cadavres de fulmars boréaux échoués sur des plages ou morts en centre de soin sur la période 2015-2019.

A l'échelle de la SRM MMN, le paramètre « Quantité dans le biote (ingérée) » renseignant l'indicateur « Déchets ingérés par les oiseaux » est considéré comme atteint lorsque moins de 10 % des fulmars boréaux échoués ou morts en centre de soin présentent plus de 0,1 g de particules plastiques dans leur estomac sur un échantillon de 40 individus au minimum.

En effet, les analyses effectuées dans le cadre de l'étude pilote de Van Franeker & Meijboom (2002) ont montré qu'une **quarantaine d'estomacs** constitue la **taille d'échantillon minimale** recommandée pour obtenir un chiffre fiable. Cette taille d'échantillon recommandée doit être prise en compte lorsque des **agrégations spatiales** de données sont effectuées.

Généralement, le nombre de fulmars retrouvés échoués sur cette zone géographique est relativement faible (largement inférieur à 40 individus pour 5 ans de suivi). Selon le Comité d'Impact Environnemental des Activités Humaines (réunion du 18 mars 2021), « les périodes pour lesquelles la taille des échantillons est faible à une échelle nationale ne doivent pas être exclues des analyses ». En effet, même si les échantillons de petites tailles ne permettent pas de visualiser les tendances nationales ou sous régionales de façon

statistiquement significative à court terme, ils contribuent malgré tout aux analyses de données à l'échelle de la mer du Nord et pourront être valorisés ultérieurement sur de plus longues séries temporelles.

Concepts et méthodes pour l'établissement de valeurs seuils

A l'origine, l'**objectif à long terme** fixé par OSPAR à moins de 10 % a été choisi arbitrairement. Récemment, la valeur seuil (Fulmar- Threshold Value [TV]) pour considérer que le milieu est en bon état écologique, a été estimée sur un échantillon des populations de Fulmar boréal de l'Arctique Canadien (Van Franeker *et al.*, 2021). Cette région du monde est considérée comme la référence d'un environnement presque « vierge » vis-à-vis de la pollution plastique, c'est plus précisément l'**environnement le plus vierge** pour lequel des études sur le Fulmar sont disponibles.

Les **méthodes** de dissection et d'analyse du contenu stomacal dans les études canadiennes étaient **similaires** à celles utilisées dans le cadre de la surveillance OSPAR. Ce sont donc les données brutes sur **179 fulmars** de l'Arctique canadien entre 2002 et 2013 qui ont été utilisées pour le calcul du **seuil de référence** (Mallory *et al.*, 2006 ; Mallory 2008; Provencher *et al.*, 2009 ; Poon *et al.*, 2017).

La valeur du **90e percentile** des données canadiennes était de 0,0992 g, valeur très proche du niveau de masse de **0,1 g** choisi arbitrairement dans le cadre d'OSPAR.

La valeur seuil de 0,1 g (EcoQO OSPAR) et la valeur percentile de 0,0992 g (étude canadienne) ont produit exactement le même résultat en termes de **proportion d'oiseaux** : 18 des 179 fulmars arctiques canadiens (**10,06 %**) présentaient une masse de déchets plastiques supérieure à la valeur seuil (van Franeker *et al.*, 2021). Le choix des valeurs « 10 % » et « 0,1 g » a donc été validé dans le cadre d'OSPAR et de la DCSMM.

Règle d'intégration paramètres/critère :

- Règle d'intégration choisie :

Non pertinent

Règle d'intégration critères/élément :

- Règle d'intégration choisie :

Non pertinent pour la fiche

Tableau 1. Outils d'évaluation utilisés pour renseigner l'indicateur « Déchets ingérés par les oiseaux » dans le cadre de l'évaluation cycle 3 pour la Région Marine Manche-Atlantique

Indicateur	Déchets ingérés par les oiseaux
Critère associé	D10C3 – Déchets ingérés (Secondaire, Pression)
Source de l'évaluation de l'indicateur	Nationale
Élément considéré	Matériaux polymères artificiels
Éléments associés	Espèce évaluée : Fulmar boréal (<i>Fulmarus glacialis</i>).
Unités marines de rapportage	SRM MMN
	Partie française de la Sous-Région Marine Manche-Mer-du-Nord (SRM MMN) ANS-FR-MS-MMN
Echelle géographique d'évaluation	SRM Manche – Mer du Nord (SRM MMN)

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

Contacts : Antoine Chabrolle, MNHN, antoine.chabrolle@mnhn.fr
Olivia Gerigny, Ifremer, olivia.gerigny@ifremer.fr

Rédacteurs/relecteurs :

Clement Jourdan, MNHN, clement.jourdan@mnhn.fr ; Antoine Chabrolle, MNHN, antoine.chabrolle@mnhn.fr
Olivia Gerigny, Ifremer, olivia.gerigny@ifremer.fr ; Sophie Beauvais, OFB, sophie.beauvais@ofb.gouv.fr

Métrique	Masse (g) de déchets ingérés par individu % d'individus impactés
Paramètre	Quantité dans le biote (ingérée)
Unité de mesure	g/individu (estomac) Convention OSPAR
Sources des seuils	Seuils validés par van Franeker et al. (2021) dans l'article « New tools to evaluate plastic ingestion by northern fulmars applied to North Sea monitoring data 2002–2018 ».
Seuils fixés pour le paramètre	0,1 g déchets / individu (estomac) 10 % d'individus impactés
Jeux de données sources	Déchets ingérés par les oiseaux (fulmar)
Années considérées	2015-2019

2.4 Incertitude sur les résultats

Confiance dans les données

A l'échelle de la **Mer du nord** (Secteur 3 de la Région II pour OSPAR), il y a une **haute confiance** dans la **méthodologie** ainsi que dans la fiabilité des **données**. (Rapport d'évaluation intermédiaire 2021 (IA3) : Particules de plastique dans les estomacs de fulmars en mer du Nord).

L'évaluation du BEE via le **critère D10C3** « ingestion de déchets par le Fulmar boréal » pour la **DCSMM**, est basée sur les objectifs de qualité écologique (EcoQO) élaborés par OSPAR. Les protocoles de la Convention OSPAR liés à ces suivis sont mis en place depuis déjà plusieurs années (OSPAR, 2008, 2010a, 2010b) et sont recommandés par le « Technical Subgroup on Marine Litter » (TSG ML). Les **méthodes** pour enrichir la banque de données sont donc **éprouvées et approuvées**.

Cependant, malgré une **méthodologie solide** en termes de recensement de l'information sur les oiseaux retrouvés échoués (étendues des suivis pertinents tant spatialement que temporellement), plusieurs facteurs peuvent contribuer à biaiser l'évaluation à l'échelle de la France métropolitaine :

- le niveau de confiance dans la qualité de l'évaluation est variable suivant les années, en fonction du nombre de données disponibles (« n » Fulmar). Certaines années, malgré un effort de recherche important, un faible nombre d'individus sont retrouvés ce qui rend difficile l'interprétation des résultats (peu de robustesse à l'échelle annuelle). Par exemple 2 fulmars en 2015 pour évaluer l'état écologique de l'ensemble de la SRM MMN) ;
- l'évaluation peut aussi être biaisée du fait qu'une seule espèce n'est prise en compte dans l'évaluation représentative pour les oiseaux marins.

A noter que pour pallier le faible nombre d'individus initialement recueillis lors de suivis hivernaux protocoles, la France a fait le choix de collecter les cadavres de de Fulmar également de manière opportuniste et cela tout au long de l'année.

Confiance dans l'indicateur

Au même titre que lors de l'évaluation de 2013-2016, la **fiabilité des résultats pour évaluer l'indicateur** « Déchets ingérés par les oiseaux » sur la partie française de la SRM MMN, est considérée comme **faible** étant donné le **nombre réduit** d'estomacs de fulmars autopsiés.

Que ce soit selon les recommandations d'OSPAR dans le cadre des EcoQO « Fulmar TV » ou selon l'étude pilote de Van Franeker & Meijboom (2002), le **nombre de données** utilisées dans ce rapport (2015-2019) pour **calculer** la proportion d'oiseaux avec plus de 0,1 g de plastiques dans l'estomac n'est **pas suffisant** pour obtenir un **fort degré de certitude**. En effet, le nombre de fulmars retrouvés et autopsiés sur la partie française de la SRM MMN est inférieur à 40 individus.

3 Résultats de l'évaluation

3.1 Etat

Au total, sur la période 2015-2019, **28 Fulmars boréaux** en suffisamment bon état pour être autopsiés, ont été retrouvés sur les plages françaises de la sous-région marine Manche-Mer du Nord (Picardie, Normandie et Nord-Pas-de-Calais).

Parmi ces 28 individus, **93 %** (soit 26 fulmars) **présentaient des particules de plastiques** (ménagers et/ou industriels) dans leur estomac. Pour ce même échantillon d'individus (n=28), plus de la moitié des fulmars (n=19/28 soit exactement **67,86 %**) présentaient plus de 0,1 g de déchets plastiques dans l'estomac (Figure 3).

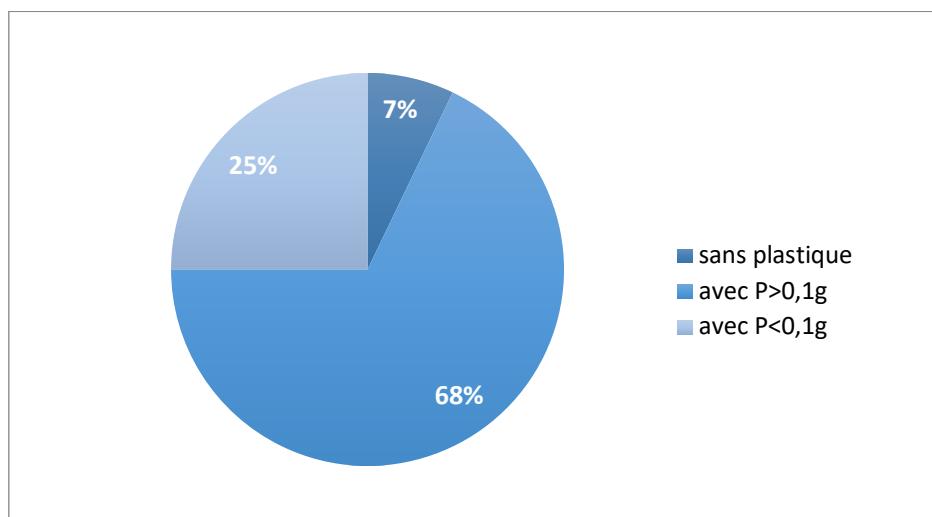


Figure 3. Proportions de Fulmars boréaux (*Fulmarus glacialis*) ayant ingéré plus de 0,1 g de plastiques (P > 0,1 g/ind.), moins de 0,1g (P < 0,1 g/ind.) ou n'ayant pas ingéré de plastiques, parmi l'ensemble des individus retrouvés échoués et autopsiés entre 2015 et 2019 sur la partie française de la SRM MMN (n=28).

La **masse** des déchets plastiques ingérés retrouvés chez les fulmars varie entre **0,001 g** (3 unités de plastique) et **2,890 g** (78 unités). Quant au **nombre d'unités** de plastique ingérés, il varie entre **1 et 151 particules** par individu.

Sur le modèle de la troisième évaluation intermédiaires (2014-2018) pour la Mer du Nord, le calcul des **moyennes du nombre et de la masse** de déchets plastiques sont des moyennes **populationnelles** ce qui implique qu'elles intègrent aussi les valeurs associées aux fulmars **n'ayant pas ingéré de plastiques**.

Ainsi, le **nombre moyen** de particules de plastiques ingérées par fulmar est estimé à **25,75 unités**, tandis que la **masse moyenne** est de **0,4242 g**. Cependant, ces moyennes sont calculées à partir d'un faible nombre d'échantillons (<40 individus) et présentent des écarts-types relativement élevés ce qui exprime une **dispersion importante** des données par rapport à la moyenne calculée.

La proportion de fulmars ayant ingéré plus de 0,1 g de déchets plastiques étant **nettement supérieure** à la valeur seuil de 10 %, il est possible de dire que le paramètre renseignant l'**indicateur 'Déchets ingérés par les oiseaux marins' concernant le Fulmar boréal n'est pas atteint** pour cette échelle spatiale et temporelle.

Pour ce qui est de la **nature des plastiques** retrouvés dans les estomacs : lors du comptage des déchets ingérés, une distinction est faite entre le plastique **ménager** (issu de la consommation ...) et **industriel** (matière première pour la fabrication d'objets en plastique...).

Parmi les 28 individus autopsiés, **82 %** (soit 23 fulmars) présentaient des particules de plastiques **ménagers** et **64 %** (soit 18 fulmars) présentaient des particules de plastiques **industriels** dans l'estomac. L'ingestion de plastiques ménagers semble donc plus **récurrente**.

Le **nombre** de particules de plastiques **industriels** ingérés par les fulmars varie de **1 à 24 unités** tandis que le nombre de morceaux de plastiques **ménagers** varie de **1 à 147 unités** (les individus ne présentant pas de déchets dans l'estomac n'ont pas été pris en compte pour comptabiliser le nombre minimal de particules).

Toutes données incluses, le **nombre moyen** de particules de plastiques **industriels** ingérés par individu correspond à **3,96 unités**. En parallèle, le nombre moyen de plastiques **ménagers** ingérés par individu est de **21,79 unités**. (Tableau 2).

Tableau 2. Détail concernant l'ingestion de plastiques industriels et ménagers par le Fulmar boréal de la partie française de la Sous-Région Marine Manche-Mer du Nord (SRM MMN) sur la période 2015-2019. (« n » correspond au nombre d'individus et « se » correspond à l'erreur standard).

	plastique industriel	plastique ménager
Taille de l'échantillon (nb fulmars)	28	28
% présentant du plastique	64 %	82 %
Nombre moyen (n±se)	3,96±1,09	21,68±5,71
Masse moyenne (g±se)	0,0889±0,0290	0,3291±0,0963

Au total, ce sont **718** particules de plastiques (**ménagers et industriels**) qui ont été ingérées par un groupe de 28 fulmars (Figure 4)°:

- **85 %** étant des plastiques **ménagers** (607 particules) : comprenant les plastiques sous forme de feuille, de fil, de mousse, mais principalement sous forme de **fragments**.
- **15 %** étant du plastique **industriel** (111 unités) : essentiellement sous forme de « larmes de sirènes »

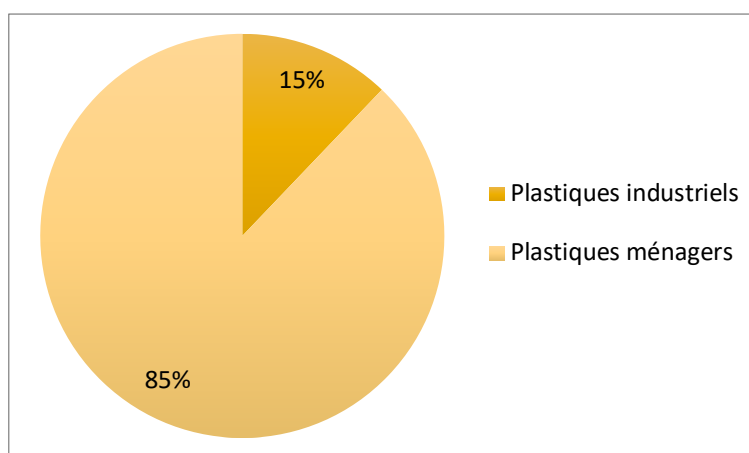


Figure 4. Proportions du nombre de particules de plastiques ménagers et industriels (n total = 718) trouvés dans l'ensemble des 28 Fulmars boréaux (*Fulmarus glacialis*) retrouvés échoués et autopsiés entre 2015 et 2019 sur la partie française de la SRM MMN.

La **masse** de plastiques **industriels** ingérés par les fulmars varie de **0,014 g** à **0,645 g** tandis que la masse de plastiques **ménagers** varie de **0,001 g** à **2,245 g**.

Toutes données incluses, la **masse moyenne** de plastiques **industriels** ingérés par individu correspond à **0,089 g**. En parallèle, la masse moyenne pour les plastiques **ménagers** est de **0,329 g**. (Tableau 2).

Au total, **11,705 g** de plastiques (**ménagers et industriels**) ont été ingérés par un groupe de 28 fulmars (Figure°5)°:

- **79 %** de cette masse totale ingérée étant des plastiques **ménagers** (9,215 g) : comme précédemment, principalement sous forme de **fragments**.
- **21 %** étant des plastiques **industriels** (2,490 g).

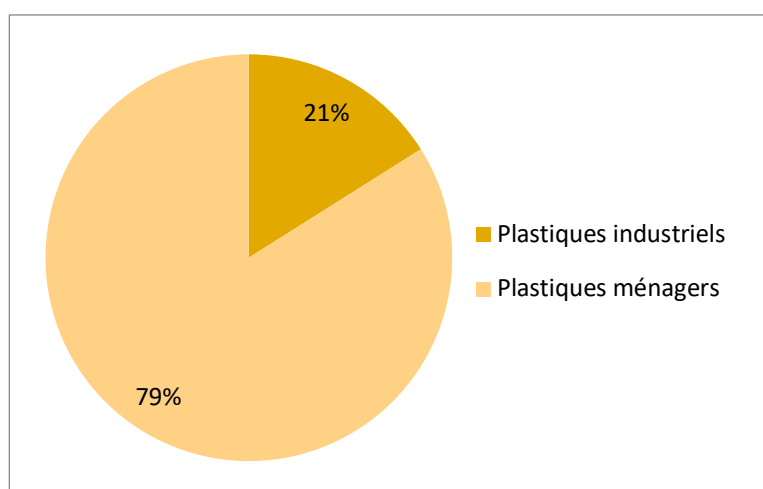


Figure 5. Proportions de la masse totale de plastique (m=11,705 g) trouvée dans l'ensemble des 28 Fulmars boréaux (*Fulmarus glacialis*) retrouvés échoués et autopsiés entre 2015 et 2019 sur la partie française de la SRM MMN, selon la nature des déchets plastiques (ménagers et industriels).

Ces résultats montrent que **les plastiques ménagers sont prépondérants** par rapport aux plastiques industriels dans les estomacs de fulmars, que ce soit en termes de nombre de particules (abondance) ou en termes de poids (masse de déchets).

Tableau 3. Résultats de l'évaluation du paramètre « Quantité dans le biote (ingérée) » renseignant l'indicateur « Déchets ingérés par les oiseaux marins » pour l'espèce Fulmar boréal (*Fulmarus glacialis*) sur la partie française de la Sous-Région Marine Manche-Mer du Nord (SRM MMN) sur la période 2015-2019.

SRM MMN (France)					
Années	Nombre de fulmars (n)	Proportion de n avec du plastique (industriel et/ou ménager)	Proportion de n Avec mp* > 0,1g	Seuil EcoQO dépassé (>10%)**	Paramètre de l'indicateur
2013	1	100 %	100 %	oui	Non atteint
2014	4	100 %	50 %	oui	Non atteint
2015	2	50 %	50 %	oui	Non atteint
2016	8	100 %	88 %	oui	Non atteint
2017	4	100 %	75 %	oui	Non atteint

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

Contacts : Antoine Chabrolle, MNHN, antoine.chabrolle@mnhn.fr
Olivia Gerigny, Ifremer, olivia.gerigny@ifremer.fr

Rédacteurs/relecteurs :

Clement Jourdan, MNHN, clement.jourdan@mnhn.fr ; Antoine Chabrolle, MNHN, antoine.chabrolle@mnhn.fr
Olivia Gerigny, Ifremer, olivia.gerigny@ifremer.fr ; Sophie Beauvais, OFB, sophie.beauvais@ofb.gouv.fr

2018	6	83 %	67 %	oui	Non atteint
2019	8	100 %	50 %	oui	Non atteint
Total période 2015-2019	28	93 %	68 %	oui	Non atteint
Total période 2013-2019	33	94 %	67 %	oui	Non atteint

n : nombre d'individus

*mp : masse de plastiques (ménagers et/ou industriels) présents dans l'estomac de chaque fulmar autopsié (en grammes).

**l'Objectif de Qualité Ecologique est que moins de 10 % des fulmars présentent plus de 0,1 g de plastique dans l'estomac.

La quantité de déchets plastiques dans le biote, évaluée au travers de cet indicateur, est encore beaucoup trop grande pour considérer que l'état écologique du milieu marin est bon : le paramètre n'est donc pas atteint et ne semble pas présenter d'amélioration. Cependant, les résultats présentés doivent être modérés au regard de la taille des échantillons disponibles (pas plus de 10 individus par année).

3.2 Tendence

Pour avoir un aperçu de la tendance statistique de la proportion annuelle de fulmars ayant ingéré plus de 0,1g de plastiques (Figure 6), une analyse par régression linéaire a été faite sur la période 2013-2019 (aucun fulmar n'a été retrouvé lors des suivis en 2010, 2011 et 2012 sur la partie française de la SRM MMN et un seul fulmar a été trouvé en 2013).

Il en ressort que la pente est négative et modérée (pente = -3,2738), ce qui suggère une légère diminution du nombre d'oiseaux trouvés avec une masse de plastiques ingérés au-dessus de la valeur seuil de 0,1 g. Cependant, une tendance est considérée comme significative lorsque la probabilité (p) d'erreur d'appréciation des données est inférieure à 5 % (p<0,05). Ici, d'après l'analyse de régression linéaire, p=0,445 largement supérieure à 5 %. De plus, l'erreur standard (SE=3,917) est supérieure à l'estimateur (estimate=-3,250). **La tendance des taux annuels d'oiseaux ayant plus de 0,1 g de plastiques n'est donc pas significative entre 2013 et 2019, et peut être considérée comme stable.** Attention, pour l'interprétation il est important de rappeler que les échantillons pris en compte sont très petits (Tableau 3).

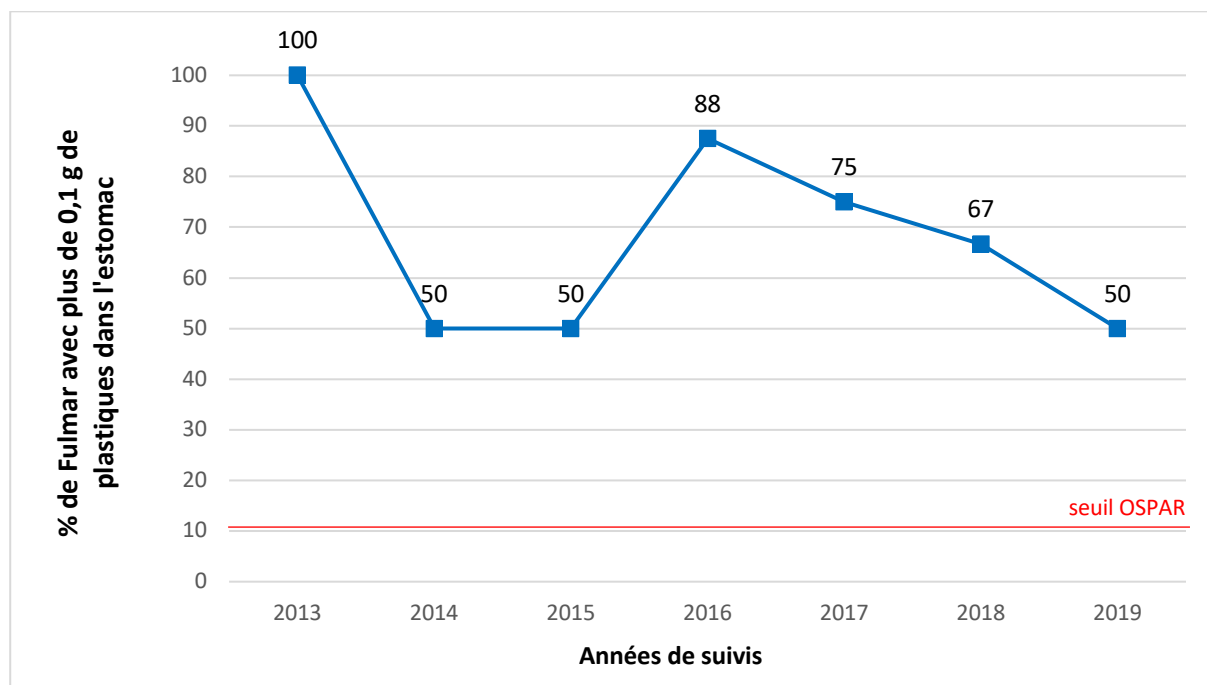


Figure 6. Proportion annuelle de Fulmars boréaux (*Fulmarus glacialis*), retrouvés échoués et autopsiés entre 2013 et 2019 sur la partie française de la SRM MMN, dont la masse de déchets plastiques recensés dans l'estomac est supérieure à 0,1 g.

4 Comparaison avec la précédente évaluation

Evolution générale par rapport au cycle précédent :

- Evolution de l'état : « Stable »

Par rapport à l'état écologique évalué lors du dernier rapportage, celui-ci reste « mauvais ». Le taux d'oiseaux montrant une masse de plastiques ingérés supérieure à 0,1 g ne semble pas diminuer au fil des années : par conséquent l'état écologique n'indique pas d'amélioration. Les échantillons restent encore insuffisants pour évaluer de manière représentative et significative l'état écologique du milieu selon la quantité de déchets flottants ingérés en mer. Cependant les suivis sont à poursuivre car ils sont pertinents pour l'évaluation de l'ingestion des déchets par les oiseaux à l'échelle large de la Mer du Nord (Région OSPAR II).

5 Comparaison avec les résultats OSPAR

Au-delà de l'évaluation de l'indicateur « Déchets ingérés par les oiseaux marins » à l'échelle nationale pour la **SRM Manche-Mer du Nord sur la période 2015-2019**, les données du suivi des déchets ingérés par les Fulmars boréaux sur les littoraux des Hauts-de-France et de Normandie ont également contribué à l'évaluation à plus large échelle pour le **secteur 3 « Manche » de la « Région OSPAR II » sur la période 2014-2018**.

Les résultats en termes de tendances et de proportion d'oiseaux marins ayant ingéré des déchets plastiques sont **cohérents** entre l'évaluation nationale de la partie française de la **sous-région marine « Manche-Mer du Nord »** (2015-2019) et l'évaluation à plus large échelle, à la fois pour la **Manche** et pour la **globalité de la mer du nord** (2014-2018). Les résultats de cette évaluation 'large échelle' sont détaillés sous le lien suivant : <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/plastic-in-fulmar/>

Les résultats obtenus à plus grande échelle (Secteur 3 de la Région II pour OSPAR ; pour laquelle ont contribué les données de la SRM MMN traitées dans ce présent rapportage), montre entre 2014 et 2018 que **51 %** des fulmars analysés (n=393) avaient ingéré plus de 0,1 g de déchets plastiques (OSPAR Convention, 2021). Sur ces 5 ans, l'objectif à long terme concernant l'ingestion de déchets plastiques par les oiseaux marins n'est atteint pour **aucune région** de la mer du nord (taux largement supérieur au seuil de 10 %).

C'est notamment le cas pour la région « **Manche** » (qui est une sous-partie de la région Mer du Nord d'OSPAR) et qui est la zone qui présente un taux d'estomacs (ou d'individus) contenant plus de 0,1 g de plastique, **significativement plus élevé que pour les autres régions**. En d'autres termes c'est la sous-région de la mer du Nord qui semble la plus atteinte par la problématique des plastiques en mer.

La **Manche**, qui regroupe les données de France et du Royaume-Uni montre un taux de **68 %** (n=22) sur la période de 5 ans de **2014-2018** (Figure 6). En comparaison, à la même échelle temporelle mais sur la partie française de la **SRM MMN**, le taux de fulmar ayant ingéré plus de 0,1 g de plastiques est de **75 %** (n=24). Sur la même SRM mais entre 2015 et 2019 le taux est de **71 %** (n=28).

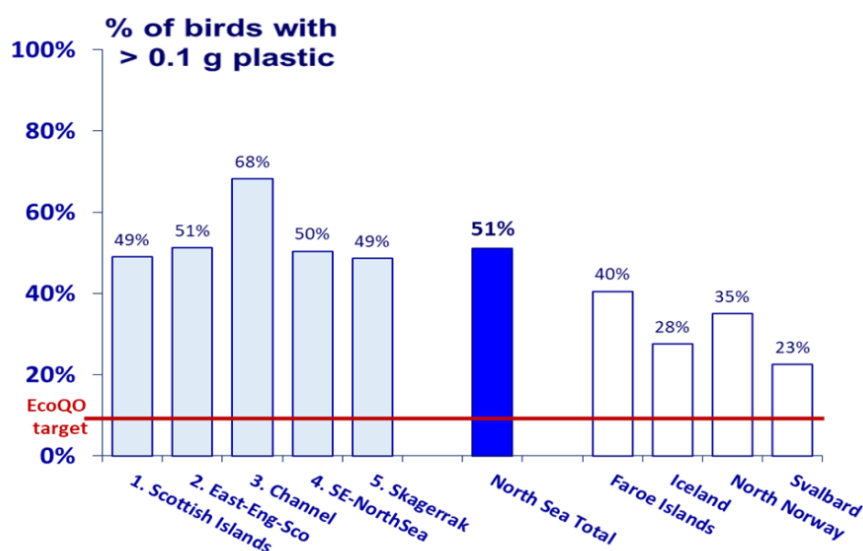


Figure 6. Proportion de Fulmars boréaux (*Fulmarus glacialis*), dont la masse de déchets plastiques recensés dans l'estomac est supérieure à 0,1 g, dans les différentes sous-régions de la Mer du Nord au sens large sur la période 2014-2018. (Source : Evaluation Intermédiaire 2021 IA3, OSPAR Convention).

Pour **chaque sous-région de la zone OSPAR II**, les tendances de taux de fulmars avec plus de 0,1 g de plastiques n'ont montré **aucun changement** statistique significatif entre **2009 et 2018**. Cette même situation est retrouvée à l'échelle de la **SRM MMN** entre **2015 et 2019**.

Pourtant, à l'échelle de la **Mer du Nord** au sens large (toutes régions combinées), la période 2009-2018 a montré une **baisse significative** de la masse de plastiques ingérés ($p=0,011$), malgré le fait que ce déclin soit bien moins prononcé que lors de l'évaluation précédente (2007-2016).

Cette différence de tendances selon les échelles spatiales, montre l'intérêt et l'avantage statistique de **combiner** l'ensemble des échantillons des sous-régions, pour évaluer le bon état écologique du milieu marin à large échelle.

Finalement, les résultats en termes de tendances et de proportion d'oiseaux marins ayant ingéré des déchets plastiques, pour la Manche et pour la globalité de la mer du nord sont **cohérents** avec ceux de la partie française de la sous-région marine « Manche-Mer du Nord » :

- Le taux de fulmars avec plus de 0,1 g de déchets n'a pas montré de variations significatives sur des périodes relativement similaires.
- Le taux d'individus présentant du plastique (>0,1 g) tend vers les 70 % (51 % pour la mer du nord au sens large), ce qui est largement au-dessus du seuil OSPAR de 10 %.

Au vu de la diminution de la masse de plastiques ingérés détectée à l'échelle de la Mer du Nord entre 2009 et 2018, il serait intéressant d'avoir un aperçu de la tendance de cette masse ingérée à l'échelle de la partie française de la SRM MMN sur une période comparable.

6 Références bibliographiques

- COLABUONO, F.I., BARQUETE, V., DOMINGUES, B.S., MONTONE, R.C. 2009. Plastic ingestion by Procellariiformes in southern Brazil. *Mar. Pollut. Bull.* 58, 93–96
- COMMISSION EUROPEENNE. 2017. 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 (L 125/43). Journal officiel de l'Union européenne. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0848>
- DAY, R.H., WEHLE, D.H.S., COLEMAN, F.C. 1985. Ingestion of plastic pollutants by marine birds. in: R.S. Shomura and H.O. Yoshida (Eds.), *Proceedings of the Workshop on the Fate and Impact of Marine Debris*, 26e29 November 1984, Honolulu, Hawaii. U.S. Dep. Commerce, NOAA Tech. Memo. NMFS, NOAA-TMNMFS-SWFC-54., 344-386
- DCSMM. 2019. Évaluation de l'atteinte du bon état écologique au titre du descripteur D10 « Déchets marins ». https://dcsmm.milieumarinfrance.fr/content/download/5639/file/Synth%C3%A8se%20Evaluation%20DCSMM%20D10%20-%20NAMO_VF_20190712.pdf
- DIRECTIVE EUROPEENNE. 2008. 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»). Journal officiel de l'Union européenne. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0056>
- HUTTON, I., CARLILE, N., PRIDDEL, D. 2008. Plastic ingestion by Flesh-footed Shearwaters, *Puffinus carneipes*, and Wedge-tailed Shearwaters, *Puffinus pacificus*. *Pap. Proc. R. Soc. Tasmania* 142, 67–72. <https://doi.org/10.26749/rstpp.142.1.67>.
- MALLORY, M.L., ROBERSTON, G.J., MOENTING, A. 2006. Marine plastic debris in northern fulmars from Davis Strait, Nunavut, Canada. *Marine Pollution Bulletin* 52: 813-815 <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2006.04.005>
- MALLORY, M.L. 2008. Marine plastic debris in northern fulmars from the Canadian High Arctic. *Marine Pollution Bulletin* 56: 1486-1512. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2008.04.017>
- OSPAR Convention. 2008. Background document for the EcoQO on plastic particles in stomachs of seabirds. OSPAR Commission, Biodiversity Series Publication Number: 355/2008. OSPAR, London, 18pp.
- OSPAR Convention. 2010a. Quality Status Report 2010. OSPAR Commission, London, 175pp.
- OSPAR Convention. 2010b. The OSPAR system of Ecological Quality Objectives for the North Sea: a contribution to OSPAR's Quality Status Report 2010. OSPAR Publication 404/2009. OSPAR Commission London, en Rijkswaterstaat VenW, Rijswijk. 16pp. (Update 2010).
- OSPAR Convention. 2017. Intermediate assessment 2017.
- OSPAR Convention. 2015a. Coordinated environmental monitoring programme (CEMP) guidelines for monitoring and assessment of plastic particles in stomachs of fulmars in the North Sea area. <https://www.ospar.org/convention/agreements?q=fulmar>
- OSPAR Convention. 2015b. Explanatory note for the data reporting format for the Ospar common indicator on plastic particles in fulmars' stomachs. <https://www.ospar.org/convention/agreements?q=fulmar>
- OSPAR Convention. 2021. Draft Intermediate Assessment 2021 (IA3): Plastic particles in fulmar stomachs in the North Sea. European Industrial Hemp Association (EIHA). Assessment of plastics ingested by fulmars in the North Sea update 2021. EIHA.

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

Contacts : Antoine Chabrolle, MNHN, antoine.chabrolle@mnhn.fr
Olivia Gerigny, Ifremer, olivia.gerigny@ifremer.fr

Rédacteurs/relecteurs :

Clement Jourdan, MNHN, clement.jourdan@mnhn.fr ; Antoine Chabrolle, MNHN, antoine.chabrolle@mnhn.fr
Olivia Gerigny, Ifremer, olivia.gerigny@ifremer.fr ; Sophie Beauvais, OFB, sophie.beauvais@ofb.gouv.fr

- POON, F.E., PROVENCHER, J.F., MALLORY, M.L., BRAUNE, B.M., SMITH, P.A. 2017. Levels of ingested debris vary across species in Canadian Arctic seabirds. *Marine Pollution Bulletin* 116: 517-520. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.11.051>
- PROVENCHER, J.F., GASTON, A.J., MALLORY, M.L. 2009. Evidence for increased ingestion of plastics by northern fulmars (*Fulmarus glacialis*) in the Canadian Arctic. *Marine Pollution Bulletin* 58: 1092-1095 <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2009.04.002>
- SILEO, L., SIEVERT, P.R. et SAMUEL, M.D. (1990). Causes of mortality of albatross chicks at Midway Atoll. *Journal of Wildlife Disease* 26, 329–338.
- VAN FRANEKER, J.A. et MEIJBOOM, A. 2002. Litter NSV - Marine litter monitoring by Northern Fulmars: a pilot study. ALERRARapport 401. (Alterra, Wageningen, 72 pages).
- VAN FRANEKER, J. A., KÜHN, S., ANKER-NILSSEN, T., EDWARDS, E. W., GALLIEN, F., GUSE, N., KAKKONEN, J. E., MALLORY, M. L., MILES, W., OLSEN, K. O., PEDERSEN, J., PROVENCHER, J., ROOS, M., STIENEN, E., TURNER, D. M., & VAN LOON, W. M. 2021. New tools to evaluate plastic ingestion by northern fulmars applied to North Sea monitoring data 2002–2018. *Marine Pollution Bulletin*, 166, 112246. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112246>

7 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](#) :

- [Déchets ingérés par les oiseaux \(fulmar\) : https://www.milieumarinfrance.fr/Acces-aux-donnees/Rapportages-DCSMM-DSF-et-CMR/Catalogue-des-rapportages-DCSMM-DSF-et-CMR#/metadata/24e17f65-f568-441d-967b-20e22366b850](https://www.milieumarinfrance.fr/Acces-aux-donnees/Rapportages-DCSMM-DSF-et-CMR/Catalogue-des-rapportages-DCSMM-DSF-et-CMR#/metadata/24e17f65-f568-441d-967b-20e22366b850)

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

- <http://www.ospar.org/convention/agreements?q=fulmar>
- <https://oap.ospar.org>
- <https://dcsmm.milieumarinfrance.fr>