

Contamination en éléments traces métalliques chez les oiseaux marins Région Marine Manche-Atlantique



©Wessel N., Ifremer

Descripteur D8 - Contaminants

Critère D8C1 – Contaminants dans l'environnement (Primaire, Pression)

Contaminants – UPBT

Evaluation DCSMM BEE : cycle 3

Période d'évaluation : 2015-2020

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

3 Sous-Régions Marines (SRM) : Manche-Mer du Nord, Mer Celtique, Golfe de Gascogne

Thèmes INSPIRE « Installations de suivi environnemental »

Pays contributeurs : France, FR



Modification de la définition du BEE cycle 3

Justification du développement de l'indicateur ou du changement de méthode d'évaluation

Lacunes identifiées en 2018 suite à l'évaluation BEE cycle 2 : contamination des zones du plateau continental, à différents niveaux trophiques, non suivie ; besoin d'initier des travaux inter-descripteur d'état et de pression (ici D8 / D1).

Objectif de l'indicateur ou du changement de méthode d'évaluation

Répondre aux lacunes identifiées en 2018 suite à l'évaluation BEE cycle 2 (voir plus haut).

Description des conséquences sur la définition du BEE cycle 3

Pas d'évaluation de la contamination des oiseaux aux cycles 2 (voir les lacunes identifiées).

Publication(s) en lien avec l'indicateur proposé

Articles publiés sur la contamination des oiseaux marins en France :

Binkowski, L. J., Fort, J., Brault-Favrou, M., Gallien, F., Le Guillou, G., Chastel, O., & Bustamante, P. (2021). Foraging ecology drives mercury contamination in chick gulls from the English Channel. *Chemosphere*, 267. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.128622>

Jouanneau, W., Sebastiano, M., Rozen-rechels, D., Harris, S. M., Bl, P., Lemesle, J., Cherel, Y., Bustamante, P., & Chastel, O. (2022). *Blood mercury concentrations in four sympatric gull species from South Western France : Insights from stable isotopes and biologging*. 308(January). <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119619>

Poiriez, G., A. Blanck, A. Mauffret, N. Wessel and P. Bustamante (2020). Suivi de la contamination des oiseaux marins au titre de la DCSMM: étude pilote 2019. https://oiseaux-marins.org/upload/iedit/1/pj/370_1825_202004_Suivi_DCSMM_contamination_oiseaux_marins_Poiriez_et_al2020.pdf 49 pp.

Poiriez, G. and P. Bustamante (2022). Suivi DCSMM de la contamination des oiseaux marins: Résultats de la contamination au mercure: 58 pp.

Xuereb, B., Barjhoux, I., & Bustamante, P. (2019). *Projet Seine-Aval 5 ECOTONES « Effets de la contamination sur les organismes de l'estuaire de la Seine » Annexes du rapport de recherche*.

Zorrozua, N., Monperrus, M., Aldalur, A., Castège, I., Diaz, B., Egunez, A., Galarza, A., Hidalgo, J., Milon, E., Sanpera, C., & Arizaga, J. (2020). Relating trophic ecology and Hg species contamination in a resident opportunistic seabird of the Bay of Biscay. *Environmental Research*, 186(December 2019), 109526. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109526>

Date de modification : 25 novembre 2023

Contacts : Mauffret Aourel (Responsable thématique), Ifremer, aourel.mauffret@ifremer.fr

Wessel Nathalie (Assistant responsable thématique), Ifremer, nathalie.wessel@ifremer.fr

Auteurs : Poiriez Gauthier, Mille Tiphaine, Wessel Nathalie, Mauffret Aourel, Bustamante Paco

Contributeurs : Aurélie Blanck

Messages clés de l'évaluation DCSMM-BEE cycle 3

La présente fiche indicateur candidat concerne l'évaluation de la contamination en mercure (Hg) chez les oiseaux marins. Le mercure est un métal non essentiel, reconnu pour sa toxicité, et utilisé comme indicateur commun OSPAR et MEDPOL. Il fait également partie de la liste des substances prioritaires de la directive cadre sur l'eau (DCE2013/39/UE). Les teneurs en Hg ont été déterminées dans les plumes et le sang de poussins de 8 espèces d'oiseaux nicheurs capturés en 2019, 2020 et 2021 sur 23 stations réparties le long du littoral français dans le cadre du suivi des contaminants chez les oiseaux marins nicheurs. Cette fiche renseigne la contamination de l'unité marine de rapportage du plateau continental au-delà de l'emprise des masses d'eaux côtières (UMR Large-Plateau) des Sous-Régions Marines Manche – Mer du Nord, Mers Celtiques et Golfe de Gascogne (SRM MMN, MC et GdG).

Pour les goélands marins, les concentrations en Hg dans les plumes sont proches du seuil LRC « plumes » (Low Risk Concentration, Dietz et al., 2021), i.e. 1,3 à 1,1 fois supérieures en MMN et GdG, respectivement. Cependant, en moyenne dans les plumes et le sang, les concentrations en Hg chez les oiseaux sont entre 1 et 20 fois inférieures au seuil environnemental LRC selon l'espèce, par conséquent les concentrations en Hg ne semblent pas susceptibles de nuire à la vie marine sur la façade Atlantique.

1 Contexte / Introduction

1.1 Description générale de la fiche indicateur BEE grand public

Le descripteur 8 de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) concerne les pressions et impacts en milieu marin provoqués par des substances chimiques d'origine anthropique. Les contaminants pris en compte dans le cadre du descripteur 8 concernent les substances introduites dans le milieu marin à la suite d'activités anthropiques et qui peuvent avoir des effets néfastes sur l'activité biologique du milieu marin. Ces substances peuvent être d'origine naturelle, comme les éléments traces métalliques, et/ou d'origine synthétique, comme par exemple les polychlorobiphényles (PCB) ou certains pesticides.

Le Bon Etat Ecologique (BEE) pour le descripteur 8 de la DCSMM est atteint lorsque le niveau des contaminants dans l'environnement marin ne provoque pas d'effets dus à la pollution. D'après la décision 2017/848/CE, il est défini sur la base de quatre critères : 1) concentrations en contaminants dans le milieu (sédiment et biote) (D8C1) ; 2) effets des contaminants sur la santé des espèces et l'état des habitats (D8C2) ; 3) durée et étendue spatiale des événements de pollution aiguë (D8C3) et 4) effets négatifs de la pollution aiguë sur le biote (D8C4).

La présente fiche indicateur rattachée au D8C1 présente l'évaluation du statut du paramètre intitulé « Concentration dans le biote – Oiseaux » pour le Hg dans la zone correspondant aux eaux du plateau continental au-delà de l'emprise des masses d'eaux côtières (UMR Large-Plateau) pour les Sous-Régions Marines Manche – Mer du Nord (SRM MMN), Mers Celtiques (SRM MC) et Golfe de Gascogne (SRM GdG). L'évaluation intégrée de chaque contaminant pour le biote dans l'UMR Large-Plateau des SRM MMN, MC et GdG est présentée dans le rapport scientifique (Mauffret et al., 2023) et combine les évaluations de ces contaminants réalisées chez les poissons, les oiseaux et les mammifères marins.

1.2 Justification et pertinence de chaque indicateur

Les premiers dispositifs de surveillance des contaminants chimiques en France sont réalisés dans des matrices intégratrices : sédiments de surface et mollusques (Chiffolleau, 2017). Ainsi dès 1975, des sédiments sont collectés pour évaluer la variabilité spatiale de la contamination de l'environnement marin par Ifremer. Des bivalves, notamment des moules, sont collectées depuis 1979, avec une fréquence annuelle sur plusieurs stations ce qui permet d'évaluer les variations temporelles de la contamination chimique. Les bivalves sont considérées comme des organismes bioindicateurs de la contamination du milieu marin dans lequel ils vivent. Des suivis complémentaires aux dispositifs historiques ont été mis en place pour suivre : 1) les variations spatio-temporelles de la contamination chimique au large i.e. sur une partie importante de la zone économique exclusive à évaluer dans le cadre de la DCSMM, ainsi que 2) le transfert de la contamination au sein des réseaux trophiques. La bioamplification de certains contaminants au sein des réseaux trophiques peut en effet jouer un rôle important amenant des espèces longévives et/ou de haut niveau trophique à présenter des niveaux de contamination différents de ceux observés dans les sédiments ou dans les bivalves et peu prédictibles sur la base de ces dernières mesures. Ainsi, les concentrations en contaminants sont suivies par la France depuis 2014 chez les poissons, 2017 chez les mammifères (données rétrospectives à partir de 2000) et 2019 chez les oiseaux pour répondre à l'échelle spatiale de la DCSMM et ainsi observer la contamination sur des matrices intégratrices « au large » et à différents niveaux trophiques.

Le suivi de la contamination des oiseaux marins s'est développé en 2 étapes, une étude pilote en 2019, puis deux autres années de suivi (2020 et 2021). Les prélèvements ont permis la collecte d'échantillons sur 9 espèces d'oiseaux marins répartis le long du littoral métropolitain. Il a pour objectif de renseigner

les descripteurs D8C1 et D8C2, par l'acquisition de données de contamination en éléments traces et en polluants organiques persistants (POPs). Ainsi, c'est la première fois que les niveaux de contamination chez les oiseaux marins sont renseignés à cette échelle en France métropolitaine. Ce suivi est complémentaire aux dispositifs de surveillance des contaminants dans le sédiment et les bivalves (en général plus côtiers) et aux suivis chez les poissons et mammifères (de niveaux trophiques et habitats différents).

Parmi les contaminants suivis, les éléments traces sont présents naturellement dans la croûte terrestre et dans les océans, les lacs et les rivières, sous différentes formes physico-chimiques et à des concentrations variables. A ces sources naturelles s'ajoutent des apports anthropiques, liés aux divers usages par l'Homme et à l'extraction associée des éléments traces contenus dans les minerais (Cf rapport scientifique, Mauffret et al., 2023). Le Hg considéré dans cette fiche fait partie des trois métaux (avec le cadmium, et plomb) indicateurs communs de la « Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic » (OSPAR), du Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution marine dans la région méditerranéenne (MED POL) et listés comme substances prioritaires de la directive cadre sur l'eau (DCE, 2013/39/UE).

2 Méthode

2.1 Echelles spatiales

2.1.1 UMR

Pour le suivi de la contamination dans les oiseaux marins, les Unités Marines de Rapportage (UMR) correspondent aux eaux du plateau continental et son rebord (têtes de canyons) au-delà de l'emprise des masses d'eaux côtières de la Sous-Région Marine (SRM), UMR « Large-Plateau ».

2.1.2 Echelle géographique d'évaluation

L'échelle géographique d'évaluation (EGE) est la colonie d'échantillonnage.

2.1.3 Description de la zone d'évaluation

La zone d'évaluation du paramètre « Concentration dans le biote – Oiseaux » correspond aux eaux du plateau continental de la SRM sur lesquelles s'alimentent les espèces suivies. La partie côtière du plateau continental fait l'objet d'une évaluation harmonisée DCE/DCSMM (zone d'emprise des masses d'eau côtière) et est sortie de la présente évaluation.

2.2 Méthode de surveillance

L'analyse du Hg a été effectuée sur des plumes et du sang des poussins de 8 espèces d'oiseaux marins pour la façade Manche-Atlantique. Des individus vivants ont été capturés sur 23 stations sur la façade Manche - Atlantique, en 2019, 2020 et 2021. Le suivi de la contamination chimique chez les oiseaux marins s'est mis en place en concertation avec des collaborateurs locaux (programmes de recherche, programmes de baguages, de suivis de la reproduction, et des actions naturalistes) qui coordonnent les captures et les manipulations des individus. Cette collaboration permet de minimiser le dérangement des oiseaux. Certains acteurs travaillant sur les oiseaux marins en France (associations, gestionnaires d'espaces protégés, organismes de recherche...) ont pu être formés au prélèvement de sang pour les futurs prélèvements. Ce réseau est un outil très performant pour les prélèvements prévus lors des prochains cycles.

Les espèces ont été choisies selon plusieurs critères : régime alimentaire, distance d'alimentation autour de la colonie, répartition géographique, tendances populationnelles et statut de conservation (voir rapport scientifique). Trois cortèges ont été définis :

Spécialistes côtiers :	Généralistes côtiers :	Spécialistes hauturiers :
- Cormoran huppé (<i>Phalacrocorax aristotelis</i> Linnaeus 1761, AphiaID 137178) - Sterne caugek (<i>Thalasseus sandvicensis</i> Latham 1787, AphiaID 413044)	- Goéland marin (<i>Larus marinus</i> Linnaeus 1758, AphiaID 137146) - Goéland brun (<i>Larus fuscus</i> Linnaeus 1758, AphiaID 137142) - Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i> Pontoppidan 1763, AphiaID 137138) - Goéland leucopnée (<i>Larus michahellis</i> J.F. Naumann 1840, AphiaID 232052)	- Mouette tridactyle (<i>Rissa tridactyla</i> Linnaeus 1758, AphiaID 137156) - Fou de Bassan (<i>Morus bassanus</i> Linnaeus 1758, AphiaID 148776)

2.3 Méthode d'évaluation

Pour le Hg, les concentrations doivent être inférieures aux seuils proposés par Dietz et al., 2021, établis d'après les travaux de Ackerman et al. 2016, et utilisés par la convention de mers régionales AMAP, pour le sang et les plumes. Ces seuils sont ceux de la catégorie « risque faible » (Low Risk Concentration, LRC).

Le statut du paramètre « Concentration dans le biote – Oiseaux » dans l'UMR Large-Plateau est évalué en deux étapes (1- contamination de chaque espèce dans l'UMR, 2- contamination des oiseaux dans l'UMR et évaluation du paramètre), suivant une approche dérivée de la méthode développée par OSPAR dans le cadre du Quality Status Report de 2023 (QSR) et de la méthode CHASE développée par HELCOM (Tableau 1).

Tableau 1. Outils d'évaluation utilisés pour renseigner l'indicateur « Contamination en métaux chez les oiseaux dans le cadre de l'évaluation cycle 3 pour la Région Manche-Atlantique.

Indicateur	Contamination en éléments traces chez les oiseaux marins - Région marine Manche-Atlantique		
Critère associé	D8C1 – Contaminants dans l'environnement (Primaire)		
Source de l'évaluation de l'indicateur	Nationale		
Elément (s) considéré (s)	Hg		
Unités marines de rapportage	SRM MMN	SRM MC	SRM GdG
	UMR Large – Plateau	UMR Large – Plateau	UMR Large – Plateau
Echelle géographique d'évaluation	Colonie de reproduction		
	Stations (n = 5) : Calais, Boulogne, Baie de Seine, Saint-Marcouf, Chausey	Stations (n = 5) : Sept-Îles, Baie de Morlaix, Ti Sazon, Abers (Île Vierge), Rade de Brest	Stations (n = 13) : Archipel des Glénan, Lorient, Méaban, Belle-Île en Mer, Houat-Hoëdic, Dumet, estuaire de Loire (banc de Bilho), îlot du Pilier, polder de Sébastopol, île d'Yeu, Fier d'Ars, Banc d'Arguin, Biarritz

<p>Métrique</p>	<p>Le statut du paramètre « Concentration dans le biote – Oiseaux » dans l'UMR Large-Plateau est évalué en deux étapes (1- contamination de chaque espèce dans l'UMR, 2- contamination des oiseaux dans l'UMR et évaluation du paramètre), suivant une approche dérivée de la méthode développée par OSPAR dans le cadre du Quality Status Report de 2023 (QSR) et de la méthode CHASE développée par HELCOM :</p> <p>1) Contamination de chaque espèce dans l'UMR</p> <p>La concentration en Hg dans chaque tissu (sang et plume) de l'espèce au niveau de l'EGE ($C_{sp*EGE*elt*tissu}$) est représentée par la borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95% de la moyenne des concentrations préalablement transformées en logarithme népérien (100 % de données quantifiées). Pour chaque quadruplet espèce*EGE*élément*tissu, le ratio de contamination $CR_{sp-EGE-elt-tissu}$ est calculé suivant la formule</p> $CR_{sp-EGE-elt-tissu} = \frac{C_{sp-EGE-elt-tissu}}{Seuil_{tissu}}$ <p>Il représente la distance entre le niveau de contamination et le seuil adapté au tissu. Le seuil utilisé est celui du risque faible selon Dietz et al., 2021 (d'après Ackerman et al., 2016).</p> <p>Une intégration des tissus (plume et sang) est réalisée en calculant la moyenne des $CR_{sp-EGE-elt-tissu}$ pour chaque triplet espèce*EGE*élément et permet l'obtention du ratio de contamination pour chaque espèce au sein de l'EGE ($CR_{sp-EGE-elt}$).</p> $CR_{sp-EGE-elt} = \frac{\sum CR_{sp-EGE-elt-tissu}}{\text{Nombre de tissus analysés pour l'espèce dans l'EGE}}$ <p>Puis, les colonies sont agrégées à l'échelle de l'UMR :</p> $CR_{sp-UMR-elt} = \frac{\sum CR_{sp-EGE-elt}}{\text{Nombre d'EGE dans l'UMR pour l'espèce}}$ <p>2) Contamination des oiseaux dans l'UMR (atteinte du paramètre)</p> <p>Cette étape permet l'intégration des espèces d'oiseau prélevées dans une même UMR et l'évaluation de l'atteinte du paramètre en calculant un score de contamination $CS_{oiseaux-UMR-elt}$.</p> $CS_{oiseaux-UMR-elt} = \frac{\sum CR_{sp-UMR-elt}}{\sqrt{\text{nombre d'espèces dans l'UMR}}}$ <p>Le paramètre « Concentration dans le biote – Oiseaux » dans l'UMR est atteint si $CS_{oiseaux-UMR-elt}$ est inférieur ou égal à 1.</p>								
<p>Paramètre</p>	<p>Concentration dans le biote – Oiseaux</p> <table border="1" data-bbox="437 1464 1394 1756"> <thead> <tr> <th data-bbox="437 1464 759 1509">SRM MMN</th> <th data-bbox="759 1464 1082 1509">SRM MC</th> <th data-bbox="1082 1464 1394 1509">SRM GdG</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="437 1509 759 1756">Espèces évaluées : goéland argenté, goéland brun, goéland marin, cormoran huppé, sterne caugek, mouette tridactyle</td> <td data-bbox="759 1509 1082 1756">Espèces évaluées : goéland argenté, goéland brun, goéland marin, cormoran huppé, fou de Bassan</td> <td data-bbox="1082 1509 1394 1756">Espèces évaluées : goéland argenté, goéland brun, goéland marin, goéland leucophée, cormoran huppé, sterne caugek</td> </tr> </tbody> </table>			SRM MMN	SRM MC	SRM GdG	Espèces évaluées : goéland argenté, goéland brun, goéland marin, cormoran huppé, sterne caugek, mouette tridactyle	Espèces évaluées : goéland argenté, goéland brun, goéland marin, cormoran huppé, fou de Bassan	Espèces évaluées : goéland argenté, goéland brun, goéland marin, goéland leucophée, cormoran huppé, sterne caugek
SRM MMN	SRM MC	SRM GdG							
Espèces évaluées : goéland argenté, goéland brun, goéland marin, cormoran huppé, sterne caugek, mouette tridactyle	Espèces évaluées : goéland argenté, goéland brun, goéland marin, cormoran huppé, fou de Bassan	Espèces évaluées : goéland argenté, goéland brun, goéland marin, goéland leucophée, cormoran huppé, sterne caugek							
<p>Unité de mesure</p>	<p>Sans unité</p>								
<p>Sources des seuils</p>	<p>Seuils pour les substances : recommandations OSPAR : Ackerman <i>et al.</i>, 2016, Dietz <i>et al.</i>, 2021 (mg kg⁻¹ p.f.) Seuil pour le $CS_{oiseaux-UMR-elt}$, inspiré de la méthode CHASE développée par HELCOM (sans unité)</p>								
	<p>SRM MMN</p>	<p>SRM MC</p>	<p>SRM GdG</p>						

Seuils fixés pour le paramètre	Seuil $CS_{oiseaux-UMR-elt}$: 1 (sans unité)
Jeux de données sources	
Années considérées	2019-2020-2021

2.4 Incertitude sur les résultats

Selon l'évaluation de la fiabilité des résultats développé par OSPAR pour l'Intermediate Assessment de 2017 (<https://oap.ospar.org/fr/evaluations-ospar/evaluation-intermediare-2017/introduction/processus-et-methodes-devaluation/>). Différentes sources d'incertitude sont détaillées dans le Rapport scientifique (Mauffret et al., 2023).

2.4.1 Confiance dans les données

Confiance dans les données	Description
Modéré	<p>Les lacunes dans les données ont un impact limité sur les résultats d'ensemble de l'évaluation, par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'évaluation est réalisée en utilisant les données ayant une couverture spatiale essentiellement suffisante pour la zone évaluée mais des lacunes sont apparentes dans certaines zones (e.g. UMR « Plateau – Large » de MMN). • L'évaluation est réalisée en utilisant les données recueillies sur une année au cours d'une période pertinente à l'évaluation bien que des questions sur la variabilité temporelle de la contamination chimique se posent.

2.4.2 Confiance dans chaque indicateur

Confiance dans les indicateurs	Description
Modéré	<p>La méthodologie d'évaluation pourrait bénéficier de certains développements supplémentaires pour les futures évaluations, par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La méthodologie présentée est souvent utilisée pour évaluer la contamination des poissons et a été utilisée antérieurement dans des évaluations publiées mais des développements permettraient d'améliorer l'indicateur (e.g. développement de seuils plus adaptés prenant en compte les effets cocktails, les effets chroniques, prise en compte de série temporelle pour évaluer l'évolution de la réponse). • Il existe un consensus au sein de la communauté scientifique au sujet de cette méthodologie mais certaines questions subsistent (e.g. prise en compte de la variabilité inter-spécifique, de la variabilité spatiale, pertinence environnementale de l'utilisation de seuils mono-paramètre).

3 Résultats de l'évaluation

3.1 Etat

3.1.1 Résumé des résultats

MMN : Cinq espèces d'oiseaux sont évaluées dans l'UMR Large-Plateau de la SRM MMN. Pour le Hg, les valeurs des $CR_{sp-UMR-elt}$ sont comprises entre 0,12 et 0,82 (<seuil de 1) selon l'espèce (Tableau 3). Les concentrations en Hg les plus élevées ont été mesurées chez le goéland marin (Figure 2). Le paramètre

« Concentration dans le biote – Oiseaux » est atteint pour le Hg dans l’UMR Large-Plateau puisque le CS est inférieur à 1 (= 0,84, Tableau 2).

MC : Cinq espèces d’oiseaux sont évaluées dans l’UMR Large-Plateau de la SRM MC. Pour le Hg, les valeurs des $CR_{sp-UMR-elt}$ sont comprises entre 0,05 et 0,69 (<seuil de 1) selon l’espèce (Tableau 3). Les concentrations en Hg les plus élevées ont été mesurées chez le goéland marin (Figure 2). Le paramètre « Concentration dans le biote – Oiseaux » est atteint pour le Hg dans l’UMR puisque le CS est inférieur à 1 (= 0,61, Tableau 2).

GdG : Six espèces d’oiseaux sont évaluées dans l’UMR Large-Plateau de la SRM GdG. Pour le Hg, les valeurs des $CR_{sp-UMR-elt}$ sont comprises entre 0,15 et 0,60 (<seuil de 1), selon l’espèce (Tableau 3). Les concentrations en Hg les plus élevées ont été mesurées chez le goéland marin (Figure 2). Le paramètre « Concentration dans le biote – Oiseaux » est atteint pour le Hg dans l’UMR puisque le CS est inférieur à 1 (= 0,77, Tableau 2).

Au vu de ces résultats, les concentrations en Hg ne semblent pas susceptibles de nuire à la vie marine sur la façade Atlantique.

Tableau 2. Valeur du $CS_{oiseaux-UMR-elt}$ (score de contamination) pour l’évaluation de la contamination en Hg dans les oiseaux marins de l’UMR Large-Plateau et statut du paramètre « Concentration dans le biote – Oiseaux » (bleu : atteint, rouge : non atteint) dans le cadre de l’évaluation cycle 3 pour la Région Marine Manche-Atlantique.

Elément	SRM	$CS_{oiseaux-UMR-elt}$ (seuil = 1) ¹
Hg	Manche - Mer du Nord	0,84
	Mer Celtique	0,61
	Golfe de Gascogne	0,77

1 Seuil du $CS = 1$ (le paramètre « Concentration dans le biote – Oiseaux » est atteint pour l’élément dans l’UMR si $CS \leq 1$)

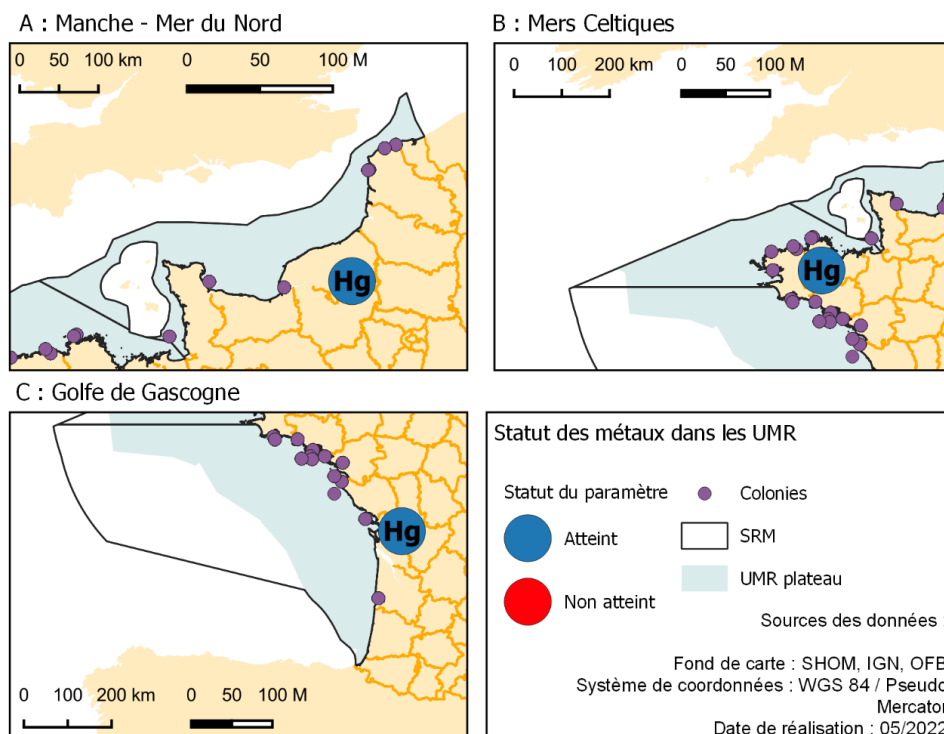


Figure 1. Statut du paramètre « Concentration dans le biote – Oiseaux » dans l’UMR Large-Plateau pour le Hg dans le cadre de l’évaluation cycle 3 de la Région Marine Manche-Atlantique (données 2019-2020-2021).

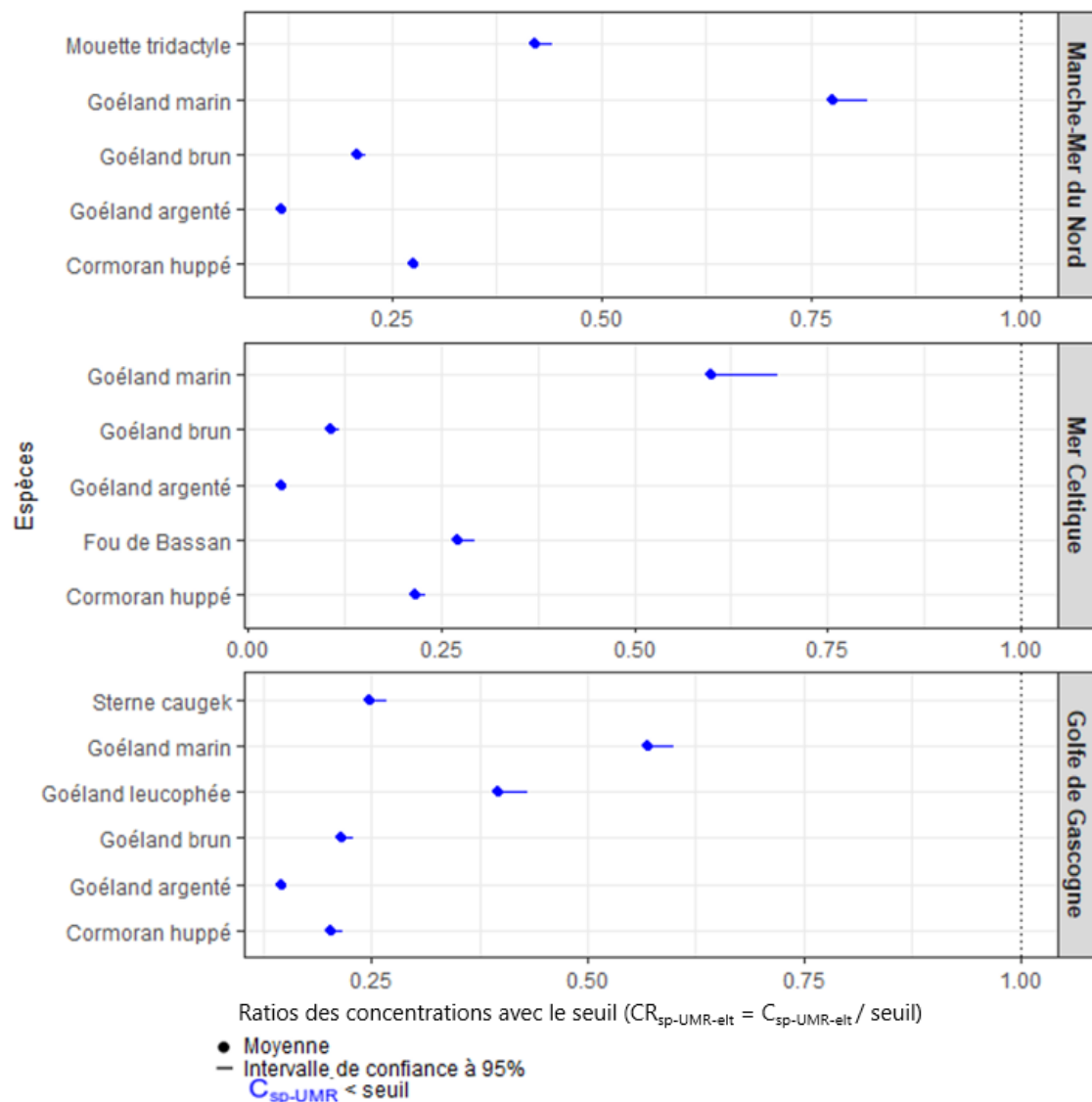


Figure 2. Ratios de contamination entre la concentration en Hg dans chaque espèce d'oiseaux marins de l'UMR Large-Plateau et le seuil utilisé ($CR_{sp-UMR-elt} = \frac{(\sum CR_{sp-EGE-elt-tissu}) / (Nb.de\ tissus\ analysés\ pour\ l'espèce\ dans\ l'EGE)}{Nb.d' EGE\ dans\ l'UMR\ pour\ l'espèce}$) pour la Région Marine Manche-Atlantique. La ligne en pointillés correspond à un ratio égal à 1 (i.e. cas où $C_{sp-UMR-elt} = \text{seuil}$).

Tableau 3. Evaluation de la contamination en Hg chez 8 espèces d'oiseaux marins dans l'UMR « Large-Plateau » dans le cadre de l'évaluation cycle 3 pour la Région Marine Manche-Atlantique. $C_{sp-UMR-elt-tissu}$ représente la contamination en Hg (elt) dans le sang ou les plumes d'une espèce (sp) dans l'UMR « Large-Plateau » (bleu : < seuil, rouge : > seuil). Le nombre de données utilisées pour l'évaluation (Ntotal) et celles au-dessus de la limite de quantification (N>LQ) sont indiquées entre parenthèses (100% des données quantifiées). $CR_{sp-EGE-elt-tissu}$ représente le ratios entre la concentration en Hg dans le tissu de chaque espèce et le seuil utilisé. $CR_{sp-EGE-elt}$ représente la moyenne des $CR_{sp-EGE-elt-tissu}$ pour le sang et les plumes. $CS_{oiseaux-UMR-elt}$ intègre toutes les espèces de l'UMR pour l'évaluation du paramètre « Biote- Oiseaux » (bleu : atteint, rouge : non atteint).

SRM	Espèces évaluées	EGE	Hg						
			$C_{sp-EGE-elt-sang}$	$CR_{sp-EGE-elt-sang}$	$C_{sp-EGE-elt-pumes}$	$CR_{sp-EGE-elt-plumes}$	$CR_{sp-EGE-elt}$	$CR_{sp-UMR-elt}$	$CS_{oiseau-UMR-elt}$
		Seuils et unité	1 mg kg⁻¹ p.f.¹	1²	7,92 mg kg⁻¹ p.f.¹	1²	1²	1²	1²
MMN	Goéland marin	Baie de Seine	0,29 (15/15)	0,29	7,39 (35/35)	0,93	0,61	0,82	0,84
		Chausey	0,62 (18/18)	0,62	10,82 (32/32)	1,37	0,99		
		Saint-Marcouf	NA	NA	6,73 (15/15)	0,85	0,85		
	Goéland argenté	Calais	0,06 (10/10)	0,06	1,45 (15/15)	0,18	0,12	0,12	
		Boulogne	0,12 (15/15)	0,12	1,55 (12/12)	0,20	0,16		
		Baie de Seine	0,10 (15/15)	0,10	NA	NA	0,10		
		Chausey	0,10 (17/17)	0,10	NA	NA	0,10		
	Goéland brun	Calais	0,12 (12/12)	0,12	2,19 (15/15)	0,28	0,20	0,22	
		Boulogne	0,13 (11/11)	0,13	2,78 (11/11)	0,35	0,24		
	Cormoran huppé	Chausey	0,22 (17/17)	0,22	2,70 (30/30)	0,34	0,28	0,28	
Mouette tridactyle	Boulogne	NA	NA	3,50 (12/12)	0,44	0,44	0,44		
MC	Goéland marin	Rade de Brest	0,69 (12/12)	0,69	NA	NA	0,69	0,61	
	Goéland argenté	Sept-îles	0,02 (15/15)	0,02	0,55 (15/15)	0,07	0,05		
		Morlaix	0,05 (15/15)	0,05	NA	NA	0,05		
		Abers	0,04 (15/15)	0,04	NA	NA	0,04		
	Goéland brun	Abers	0,12 (14/14)	0,12	NA	NA	0,12		
	Cormoran huppé	Sept-îles	0,23 (16/16)	0,23	2,16 (29/29)	0,27	0,25		0,23
		Rade de Brest	0,19 (12/12)	0,19	NA	NA	0,19		
		Ti Saozon	0,24 (16/16)	0,24	NA	NA	0,24		
Fou de Bassan	Sept-îles	0,32 (15/15)	0,32	2,12 (15/15)	0,27	0,29	0,29		
GdG	Goéland argenté	Glénan	0,06 (15/15)	0,06	NA	NA	0,06	0,15	
		Lorient	0,10 (15/15)	0,10	1,77 (30/30)	0,22	0,16		
		Méaban	0,08 (12/12)	0,08	NA	NA	0,08		
		Dumet	0,06 (14/14)	0,06	1,38 (14/14)	0,17	0,12		
		Bilho	0,06 (15/15)	0,06	0,60 (15/15)	0,08	0,07		
		Pilier	NA	NA	1,51 (15/15)	0,19	0,19		
		Yeu	0,09 (15/15)	0,09	2,64 (15/15)	0,22	0,21		
							0,77		

Date de modification : 25 novembre 2023

Contacts : Mauffret Aourel (Responsable thématique), Ifremer, aourel.mauffret@ifremer.fr
Wessel Nathalie (Assistant responsable thématique), Ifremer, nathalie.wessel@ifremer.fr

Auteurs : Poiriez Gauthier, Mille Tiphaine, Wessel Nathalie, Mauffret Aourel, Bustamante Paco

Contributeurs : Aurélie Blanck

	Lilleau des Niges	NA	NA	2,39 (23/23)	0,30	0,30	
	Arguin	0,16 (15/15)	0,16	NA	NA	0,16	
Goéland brun	Belle-Ile	0,18 (15/15)	0,18	NA	NA	0,18	0,23
	Pilier	NA	NA	1,85 (15/15)	0,23	0,23	
	Yeu	0,13 (15/15)	0,13	2,18 (15/15)	0,28	0,20	
	Lilleau des Niges	NA	NA	2,37 (30/30)	0,30	0,30	
Goéland leucophée	Lilleau des Niges	NA	NA	4,05 (15/15)	0,51	0,51	0,43
	Arguin	0,16 (8/8)	0,16	NA	NA	0,16	
	Biarritz	NA	NA	4,87 (10/10)	0,61	0,61	
Goéland marin	Gléan	0,42 (14/14)	0,42	NA	NA	0,42	0,60
	Houat	0,24 (15/15)	0,24	4,36 (30/30)	0,55	0,40	
	Bilho	0,27 (15/15)	0,27	6,52 (15/15)	0,82	0,55	
	Pilier	0,40 (15/15)	0,40	8,35 (11/11)	1,05	0,73	
	Lilleau des Niges	NA	NA	7,19 (32/32)	0,91	0,91	
Cormoran huppé	Gléan	0,17 (15/15)	0,17	NA	NA	0,17	0,22
	Houat	0,24 (15/15)	0,24	2,24 (15/15)	0,28	0,26	
	Méaban	0,24 (14/14)	0,24	NA	NA	0,24	
	Pilier	0,20 (13/13)	0,20	NA	NA	0,20	
Sterne caugek	Polder Sébastopol	NA	NA	2,11 (15/15)	0,27	0,27	0,27

1 Low Risk Concentration (LRC) : dérivation du LRC dans le sang : Ackerman et al. (2016) ; dérivation du LRC dans les plumes : Dietz et al. (2021). 2 Seuils du $CR_{sp-UMR-elt}$ et du $CS_{oiseaux-UMR-elt} = 1$ (le paramètre « Concentration dans le biote – Oiseaux » pour l'élément (=contaminant) dans l'UMR est atteint si $CS_{oiseaux-UMR-elt} \leq 1$). NA : non évalué car non recherché ou $n < 8$.

Date de modification : 25 novembre 2023

Contacts : Mauffret Aourel (Responsable thématique), Ifremer, aourel.mauffret@ifremer.fr
Wessel Nathalie (Assistant responsable thématique), Ifremer, nathalie.wessel@ifremer.fr

Auteurs : Poiriez Gauthier, Mille Tiphaine, Wessel Nathalie, Mauffret Aourel, Bustamante Paco

Contributeurs : Aurélie Blanck

3.2 Tendances

Non pertinent. Seulement 3 années de données : 2019, 2020, 2021

4 Comparaison avec la précédente évaluation

Non pertinent (première évaluation)

5 Références bibliographiques

Ackerman, J. T., Eagles-Smith, C. A., Herzog, M. P., Hartman, C. A., Peterson, S. H., Evers, D. C., Jackson, A. K., Elliott, J. E., Vander Pol, S. S., & Bryan, C. E. (2016). Avian mercury exposure and toxicological risk across western North America: A synthesis. *Science of the Total Environment*, 568, 749–769. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.03.071>

Chiffolleau, J.-F. (2017). La contamination chimique sur le littoral Loire-Bretagne Résultats de 35 années de suivi du Réseau d'Observation de la Contamination Chimique.

Dietz, R., Fort, J., Sonne, C., Albert, C., Bustnes, J. O., Christensen, T. K., Ciesielski, T. M., Danielsen, J., Dastnai, S., Eens, M., Erikstad, K. E., Galatius, A., Garbus, S. E., Gilg, O., Hanssen, S. A., Helander, B., Helberg, M., Jaspers, V. L. B., Jenssen, B. M., ... Eulaers, I. (2021). A risk assessment of the effects of mercury on Baltic Sea, Greater North Sea and North Atlantic wildlife, fish and bivalves. *Environment International*, 146(September 2020). <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106178>

Mauffret A, Brun M, Bustamante P, Chouvelon T, Mendez-Fernandez P, Mille T, Poiriez G, Spitz J, Wessel N (2023) Évaluation du descripteur 8 « Contaminants dans le milieu marin » en France métropolitaine. Rapport scientifique pour l'évaluation cycle 3 au titre de la DCSMM. Ifremer RBE-CCEM / ODE-VIGIES. <https://doi.org/10.13155/97214>.