

Planification maritime

Analyses et données - Biodiversité marine

RAPPORT D'ÉTUDE

Janvier 2024

Le Cerema est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires, présent partout en métropole et dans les Outre-mer grâce à ses 26 implantations et ses 2 400 agents. Détenteur d'une expertise nationale mutualisée, le Cerema accompagne l'État et les collectivités territoriales pour la transition écologique, l'adaptation au changement climatique et la cohésion des territoires par l'élaboration coopérative, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport. Doté d'un fort potentiel d'innovation et de recherche incarné notamment par son institut Carnot Clim'adapt, le Cerema agit dans 6 domaines d'activités : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

Site web : www.cerema.fr

Planification maritime

Analyses et données - Biodiversité marine

Janvier 2024

Auteur : Gimard Antonin, Jobin Maxime

Responsable du rapport :

Antonin GIMARD – Département Littoral Aménagement Batiment – Groupe Mer-Energies-Littoral
Tél. : +33(0)2 35 68 81 86 – Fax : +33(0)6 58 68 50 53
Courrier : antonin.gimard@cerema.fr
Direction Normandie Centre – 10 chemin de la poudrière, 76120 GRAND QUEVILLY

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V1	30-10-2023	
V2	28-11-2023	Relecture et complétion
V3	08-02-2024	Relecture et complétion

Nom	Service	Rôle
Antonin Gimard	Mer-Energies-Littoral	Auteur principal
Maxime Jobin	Mer-Energies-Littoral	Contributeur
Pierre Vigné	Mer-Energies-Littoral	Contributeur
Flore Le Maout	Direction de l'Eau et de la Biodiversité - MTE	Relecteur
Claire Maudet	Direction de l'Eau et de la Biodiversité - MTE	Relecteur

SOMMAIRE

1 . CONTEXTE ET OBJET DE L'ÉTUDE.....	5
2 . SECTEURS ET ENJEUX ÉCOLOGIQUES.....	6
3 . TRAITEMENT PAR COMPARTIMENT ÉCOLOGIQUE.....	8
3.1 Principes communs de traitement pour les différents compartiments écologiques...8	
3.2 Habitats benthiques.....	10
3.2.1 Données sources.....	10
3.2.2 Traitements et Représentations.....	11
3.2.3 Couche simplifiée.....	11
3.3 Zones Fonctionnelles Halieutiques.....	12
3.3.1 Données sources.....	12
3.3.2 Traitements et Représentations.....	12
3.3.3 Synthèse du compartiment écologique.....	13
3.4 Poissons amphihalins.....	14
3.4.1 Données sources.....	14
3.4.2 Traitements et Représentations.....	15
3.4.3 Synthèse du compartiment écologique.....	15
3.5 Mammifères marins.....	16
3.5.1 Données sources.....	16
3.5.2 Traitements et Représentations.....	16
3.5.3 Synthèse du compartiment écologique.....	18
3.5.4 Phoques.....	19
3.6 Oiseaux marins.....	20
3.6.1 Données sources.....	20
3.6.2 Traitements et Représentations.....	20
3.6.3 Synthèse du compartiment écologique.....	22
3.7 Tortues Marines.....	24
3.7.1 Données sources.....	24
3.7.2 Traitements et Représentations.....	24
3.7.3 Synthèse du compartiment écologique.....	24
4 . ANNEXES.....	25
4.1 Annexe 1 – Niveau d'enjeux par catégories d'enjeux écologiques.....	25
4.2 Annexe 2 – Exemple de fiche secteurs.....	26
4.3 Annexe 3 – Explication du choix de la méthode de symbologie.....	27
4.4 Annexe 4 – Description des données finales Mammifères Marins.....	28
4.5 Annexe 5 – Description des données finales Oiseaux Marins.....	29

1 . CONTEXTE ET OBJET DE L'ÉTUDE

Les Documents Stratégiques de Façade (DSF) sont les documents de planification de l'espace maritime qui fixent notamment les objectifs de développement durable et de protection des milieux pour les quatre façades maritimes de l'Hexagone : Manche Est Mer du Nord (MEMN), Nord Atlantique Manche Ouest (NAMO), Sud Atlantique (SA) et Méditerranée (MED).

En préparation des débats publics qui se dérouleront en vue de leur mise à jour, le Cerema a été mandaté par la Direction Générale des Affaires Maritimes, de la Pêche et de l'Aquaculture (DGAMPA) pour mettre à disposition toutes les données nécessaires au bon déroulement de l'exercice, en lien avec la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) pour l'environnement et la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) pour l'éolien en mer.

Parmi celles-ci, les données sur l'environnement et plus spécifiquement la biodiversité marine ont fait l'objet d'un travail conséquent détaillé dans cette note.

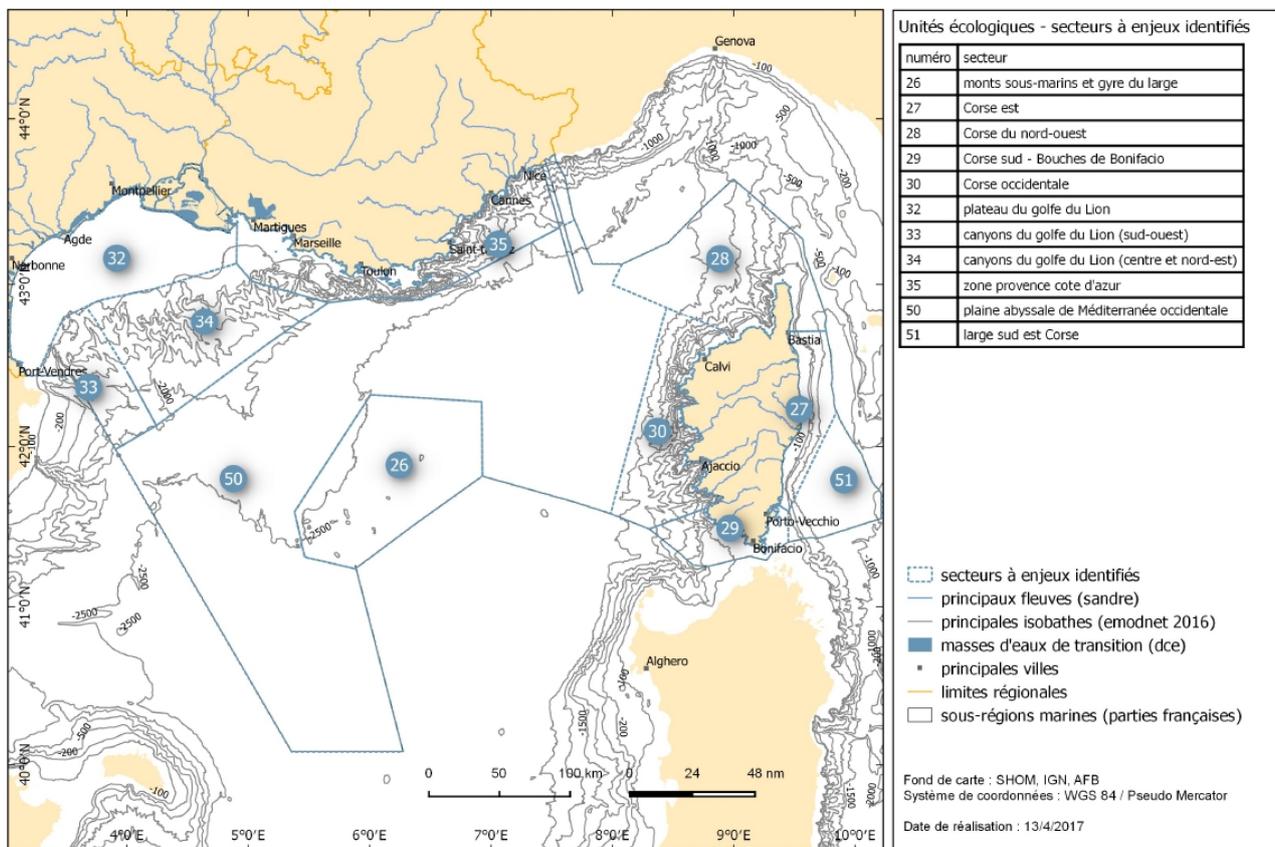
Plusieurs échanges avec la Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) et l'Office français de la biodiversité ont permis de préciser les attendus sur les données à représenter dans le visualiseur. En application de ces échanges, 3 grands types de représentations seront présentes sur le visualiseur :

1. Des données « niveaux d'enjeux », qui seront représentées par secteurs de la Directive Cadre Stratégie sur le Milieu Marin (DCSMM, différent des secteurs DSF),
2. Des données « biodiversité de synthèse » qui montrent la spatialisation des habitats et des espèces, représentées par compartiments écologiques,
3. Des données « biodiversité » qui montrent la spatialisation des habitats et des espèces, à une échelle fine (mono-spécifique ou mono-habitat), qui permettront de renseigner la répartition de certains enjeux qui sont ciblés par des programmes d'acquisition de connaissance.

Plusieurs réunions et échanges ont alors eu lieu entre le Cerema, l'OFB et la DEB. Cette note vise à ne pas perdre le lien des choix effectués et à suivre l'évolution du travail au fur et à mesure.

2 . SECTEURS ET ENJEUX ÉCOLOGIQUES

Les enjeux écologiques sont caractérisés à l'échelle des secteurs, liés au Plan d'Action pour le Milieu Marin du premier cycle de la DCSMM.



Exemple : Secteurs DCSMM en Méditerranée

Des niveaux d'enjeu sont renseignés au sein d'un document produit par l'OFB :

- 2024, Toison et al - Identification et hiérarchisation des enjeux écologiques des façades maritimes métropolitaines - Méthode et résultats adoptés dans les documents stratégiques de façade 2nd cycle DCSMM. <https://www.natura2000.fr/documentation/references-bibliographiques/identification-hierarchisation-enjeux-ecologiques-facades>

Ce document a permis de construire un tableau des enjeux (entrée colonne) par secteurs (entrée ligne). Après un recoupage, on peut distinguer :

- 4 grands compartiments d'enjeu :
 - Conditions hydrographiques, habitats pélagiques et réseaux trophiques,
 - Enjeux transversaux,
 - Habitats benthiques et structures géomorphologiques,
 - Zones fonctionnelles de dimension « restreinte » pour les espèces marines.
- 23 catégories d'enjeu (Annexe 1), par exemple : Habitats biogéniques, Populations localement importantes d'élaémobranches, Colonies d'oiseaux marins et leurs Zones d'alimentation etc.

- 390 dénominations d'enjeux, par exemple : Banc de moules intertidale, Laminaires, Raie bouclée, Mouette tridactyle, Fulmar boréal.

Après plusieurs échanges, les choix suivants ont été faits :

1. Publication de 23 couches avec les secteurs DCSMM colorés en fonction des **catégories d'enjeux**. Les enjeux avec leurs 390 dénominations sont informatifs mais représentent une somme d'information trop importante pour le grand public. Pour chacune des catégories, il est conservé le niveau maximal de l'enjeu existant au sein de celle-ci.
2. Sur le visualiseur, quelle que soit la couche secteur en consultation (parmi les 23), le public pourra cliquer sur un secteur, et se verra proposer un lien vers une fiche récapitulant l'ensemble des enjeux du secteur. Un exemple de fiche est présenté en Annexe 2.

L'OFB travaille sur de nouvelles dénomination d'enjeux (ci-dessous) et sur l'évaluation de leurs niveaux. Cependant, ce travail n'est pas encore mature. Les enjeux ne sont pas répartis en secteurs DCSMM et ne seront donc pas intégrés au visualiseur.

Enjeux transversaux pour les espèces très mobiles (partie 2.4)	Grands cétacés plongeurs (cachalot, baleine à bec, globicéphale et dauphin de Risso)	D1
	Baleines à fanons (petit rorqual et rorqual commun)	D1
	Petits cétacés à dents (dauphin commun, dauphin bleu et blanc, marsouin commun, grand dauphin)	D1
	Tortues marines	D1
	Populations de poissons exploitées soumises à la PCP	D1 & D3
	Espèces prioritaires d'élastomobranches (Stéphan E. et Al.)	D1 & D3
	Espèces prioritaires d'oiseaux marins (GISOM et AFB)	D1
	Thonidés, espadons	D1 & D3
	Espèces fourrages	D1 & D3
	Autres espèces de poissons menacées : mérrou (menacée) corb (vulnérable) ?	D1 & D3
	Espèces de fond	

3 . TRAITEMENT PAR COMPARTIMENT ÉCOLOGIQUE

3.1 Principes communs de traitement pour les différents compartiments écologiques

Les problématiques étant différentes et particulières pour chacun des compartiments écologiques, les analyses effectuées sont détaillées dans chacun des chapitres. Toutefois, quelques principes globaux ont été définis pour s'appliquer à plusieurs voire l'ensemble des compartiments écologiques.

Travail par compartiments écologiques

Les données de biodiversité proviennent de producteurs divers, de campagnes de données spécifiques par descripteurs de la DCSMM (compartiments écologiques), donnant lieu à des expertises spécifiques pour ces compartiments. Pour faciliter le traitement, la compréhension des données, la comparabilité avec les catégories d'enjeux et l'approche par le grand public comme par les experts, les données ont donc été réparties et traitées par compartiments écologiques : mammifères marins, oiseaux marins, habitats benthiques, poissons amphihalins, ressources halieutiques, tortues marines

Limitation à Zone Économique Exclusive

Le cadre de cette étude est bien la fourniture de la meilleure donnée existante pour les débats publics liés à la planification maritime. Or dans le cadre de la collecte des données les plus à jours pour décrire les habitats et les espèces, les résultats de certaines études utilisées sont parfois disponibles à de très larges échelles géographiques (Océan Atlantique par exemple). Il en résulte que les minimaux et maximaux sont présent souvent à l'extérieur des eaux françaises qui ressortent de façon uniformes. Il a donc parfois et nécessaire, notamment pour les oiseaux et les mammifères marins, de redécouper les informations disponibles aux limites des eaux françaises. Cela a permis de fixer les bornes maximales et minimales de représentation des données dans l'espace sous responsabilité française, et donc de visibiliser les différences d'utilisation de l'espace par les espèces, mais à eu pour conséquence de perdre de l'information à échelle plus large sur leur répartition.

Séparation des emprises biogéographiques

Les DSF sont établis à l'échelle des façades maritimes (4 façades pour la France métropolitaine). La question s'est posée de traiter séparément ces 4 façades (permettant de montrer un niveau de détail plus important à l'échelle de chaque façade mais découpant artificiellement l'aire biogéographique de certaines espèces) ou d'adopter une approche nationale (souvent plus cohérente concernant la distribution biogéographique des espèces mais limitant le niveau de détail pouvant être apporté à l'échelles des façades). En cohérence avec les traitements réalisés dans le cadre des Analyses de Risques de porter atteintes aux espèces d'intérêt communautaires (Natura 2000) par les activités de Pêche (ARP), deux aires d'études ont été retenues : Manche-Atlantique et Méditerranée

Représentation de la meilleure connaissance disponibles et conserver une accessibilité des données pour le public non-initié

Ce double objectif a guidé les choix réalisés tout au long de cette étude. La complexité de l'organisation du monde vivant (temporelle, spatiale, fonctionnelle) est telle que les données peuvent très vite foisonner et devenir elles-mêmes très compliquées à saisir pour un participant à un débat public non-initié. Des choix méthodologiques sont parfois amenés à simplifier la réalité des connaissances sur l'environnement marin et ne remplacent donc pas une expertise poussée sur des sujets particuliers.

Si possible, réalisation d'une synthèse à l'échelle du compartiment écologiques

Dans la même philosophie que l'objectif précédent, une synthèse de l'ensemble des informations pour chaque compartiment écologique est proposée si les données le permettent et le méritent. Cela permet à un public non initié d'avoir rapidement accès à une information spatialisé à un niveau de connaissance et de vocabulaire maîtrisé. Par exemple, les abondances de chaque espèce d'oiseaux marins ont été sommées pour donner une représentation de l'ensemble du compartiment écologique, ainsi il est plus facile pour le grand public non initié de regarder les résultats « oiseaux marins » et non de devoir afficher l'ensemble des différentes couches spécifiques contenant des espèces peu connues (ex : Fulmar boréal, Guillemot de Troïl, Macreuse brune etc.)

Choix d'une grille de référence

Pour les espèces mobiles (oiseaux marins, mammifères marins et tortues marines), les représentations dans l'espace peuvent être assez diverses et reposer sur des choix méthodologiques propres à chaque producteur de donnée. Afin d'appréhender les données et de fournir une information cohérente d'une espèce à l'autre, une grille de référence à été choisie et dans laquelle ont été ventilées les différentes données. Pour une bonne adéquation entre les maillages déjà existants, le choix a été fait d'utiliser une grille de 3 minutes de degrés par 3 minutes de degrés développé dans le cadre du projet Carpe Diem porté par l'OFB.

3.2 Habitats benthiques

3.2.1 Données sources

Deux niveaux de données sont représentés dans le visualiseur :

1. Une donnée générique de l'ensemble des habitats marins sur la ZEE.

La donnée utilisée est la couche EUSeaMap 2021 (EUNIS 2019), et produite par EMODnet Seabed Habitats. La carte se base sur des méthodes de cartographie prédictive à grande échelle. Elle a été produite à l'aide d'une approche de modélisation « descendante » utilisant des descripteurs d'habitats classifiés pour déterminer un habitat de sortie final.

Les descripteurs d'habitat diffèrent selon les régions mais incluent : Zone biologique, Classe énergétique, Régime d'oxygène, Régime de salinité, Substrat des fonds marins, et Entrée fluviale. Les descripteurs d'habitat (à l'exception du substrat) sont calculés à l'aide de données physiques sous-jacentes et de seuils dérivés d'analyses statistiques ou de jugements d'experts sur des conditions connues. Le modèle inclut uniquement la zone sublittorale ; en raison de la grande variabilité de la zone littorale, du manque de données détaillées sur le substrat et de la résolution du modèle, il est difficile de prédire les habitats littoraux à cette échelle. Un rapport sur les méthodes utilisées dans la version 2021 d'EUSeaMap (Vasquez et al., 2021) et des rapports sur les versions précédentes (v2016 et v2019) sont disponibles en ligne (<https://emodnet.ec.europa.eu/en/seabed-habitats>).

Citation :

Vasquez Mickael, Allen Harriet, Manca Eleonora, Castle Lewis, Lillis Helen, Agnesi Sabrina, Al Hamdani Ziad, Annunziatellis Aldo, Askew Natalie, Bekkby Trine, Bentes Luis, Doncheva Valentina, Drakopoulou Vivi, Duncan Graeme, Gonçalves Jorge, Inghilesi Roberto, Laamanen Leena, Loukaidi Valia, Martin Simon, McGrath Fergal, Mo Giulia, Monteiro Pedro, Muresan Mihaela, Nikilova Christina, O'Keeffe Eimear, Pesch Roland, Pinder Jordan, Populus Jacques, Ridgeway Amy, Sakellariou Dimitris, Teaca Adrian, Tempera Fernando, Todorova Valentina, Tunesi Leonardo, Virtanen Elina (2021). **EUSeaMap 2021. A European broad-scale seabed habitat map**. D1.13 EASME/EMFF/2018/1.3.1.8/Lot2/SI2.810241– EMODnet Thematic Lot n° 2 – Seabed Habitats EUSeaMap 2021 - Technical Report. <https://doi.org/10.13155/83528>

2. Une donnée des habitats remarquables présents sur la ZEE.

Le but de cette donnée est de distinguer les habitats remarquables, protégés et ciblés par des objectifs environnementaux. Il s'agit d'une donnée hybride qui résulte d'agrégations de plusieurs jeux de données différents et de sources différentes.

Le projet Life Marha coordonné par l'OFB a combiné différentes couches d'habitats particuliers ayant un fort enjeux. Le tout est disponible en un flux : <https://wxs.ofb.fr/geoserver/habitat/ows?version=2.0.0>. D'autres données sont issues de travaux menés par l'Ifremer et disponibles sur la plateforme Sextant. Ces différents types d'habitats ainsi que leurs sources de données sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Habitats remarquables	Source des données
Pennatules	Van den Beld I., Tourolle J., Menot L., 2020. Cartographie des habitats marins profonds du golfe de Gascogne. Lien : https://sextant.ifremer.fr/record/f1c5ec41-046e-4ba0-83d3-114dd2e9450a/
Récifs d'hermelles	Flux de données MARHA, consulté et extrait en oct 2023. Flux : https://wxs.ofb.fr/geoserver/habitat/ows?version=2.0.0 .
Moulières	Données concaténées par le projet MARHA, fichier transmis en téléchargement.
Biocénoses de coralligènes	Flux de données MARHA, consulté et extrait en oct 2023. Flux : https://wxs.ofb.fr/geoserver/habitat/ows?version=2.0.0 .
Banquettes de haploops	Flux de données MARHA, consulté et extrait en oct 2023. Flux : https://wxs.ofb.fr/geoserver/habitat/ows?version=2.0.0 .
Herbiers de zostères	Flux de données MARHA, consulté et extrait en oct 2023. Flux : https://wxs.ofb.fr/geoserver/habitat/ows?version=2.0.0 .
Récifs à algues photophile	Flux de données MARHA, consulté et extrait en oct 2023. Flux : https://wxs.ofb.fr/geoserver/habitat/ows?version=2.0.0 .
Bancs de maërl	Flux de données MARHA, consulté et extrait en oct 2023. Flux : https://wxs.ofb.fr/geoserver/habitat/ows?version=2.0.0 .
Herbiers de posidonie	Flux de données MARHA, consulté et extrait en oct 2023. Flux : https://wxs.ofb.fr/geoserver/habitat/ows?version=2.0.0 .
Vasières	Flux de données MARHA, consulté et extrait en oct 2023. Flux : https://wxs.ofb.fr/geoserver/habitat/ows?version=2.0.0 .
Forêts de laminaires	Flux de données MARHA, consulté et extrait en oct 2023. Flux : https://wxs.ofb.fr/geoserver/habitat/ows?version=2.0.0 .
Ecosystèmes Maris Vulnérables (EMV)	Écosystèmes marins vulnérables (EMV). Cette donnée est celle synthétisée au niveau national pour la DCSMM 2018 (https://doi.org/10.12770/7ee36d9e-7e3b-4a0e-af28-e48fa4c1bebe). Les 3 couches EMV Méditerranée (historique, chaluts ou observations), disponibles également sur Sextant ne contiennent pas plus d'informations.

3.2.2 Traitements et Représentations

Aucun traitement particulier n'a été appliqué aux données. La symbologie pour la couche EUSea-Map 2021 est issue de la classification et de la typologie EUNIS 2019 figurant sur le portail de mise à disposition des données par l'Union Européenne : European Marine Observation and Data Network (EMODnet) à l'adresse (<https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/>).

3.2.3 Couche simplifiée

En vue de la mise à disposition pour le débat public DSF, à la demande de la Commission Nationale du Débat Public, une couche simplifiée, basée sur la donnée générique (EUSeaMap) a été produite à destination du grand public. Celle-ci ne garde que les informations sédimentaires contenus dans la couche EuSeaMap, excluant donc les informations sur l'étage (infralittoral, circalittoral, bathyal etc.)



3.3 Zones Fonctionnelles Halieutiques

3.3.1 Données sources

Les zones fonctionnelles halieutiques d'importance (ZFHi) ont fait l'objet d'un premier travail d'inventaire en 2018, servant de référence :

- REGIMBART Amélie, GUITTON Jérôme, LE PAPE Olivier. 2018. Zones fonctionnelles pour les ressources halieutiques dans les eaux sous souveraineté française. Deuxième partie : Inventaire. Rapport d'étude. Les publications du Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST n°46, 175 p.

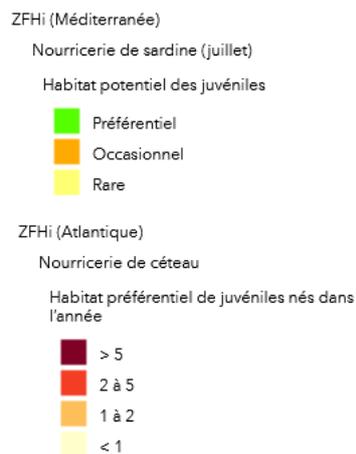
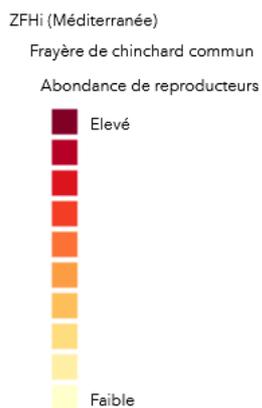
La totalité de cet inventaire est disponible sous la plateforme Sextant et à été téléchargé sur les liens suivants :

Zone géographique	Nombre de couches	Lien
Manche	20	https://sextant.ifremer.fr/Donnees/Catalogue#/metadata/55b44ab3-0b69-4bc4-8d4d-0ad2e022005c
Atlantique	7	https://sextant.ifremer.fr/Donnees/Catalogue#/metadata/7bbdd386-21dc-47cd-a4af-4f4c7583663b
Méditerranée	20	https://sextant.ifremer.fr/Donnees/Catalogue#/metadata/d90bc6fa-5416-4064-97b6-8f671de3e407

3.3.2 Traitements et Représentations

Aucun traitement particulier n'a été appliqué aux données.

Les paramètres utilisés pour cartographier l'importance fonctionnelle varient entre les différents travaux de recherche exploités : abondance de reproducteurs, probabilité de présence d'un stade de vie, fréquence d'utilisation observé pour un stade de vie... Elles sont issues de travaux d'équipes de recherches différentes, elles n'ont donc pas toujours d'homogénéité. Pour chaque couche, le choix réalisé de représentation sur le visualiseur est celui correspondant à la publication d'origine. Cela amène une diversité des informations dont quelques exemples sont présentés ci-dessous :



3.3.3 Synthèse du compartiment écologique

Au regard de cette hétérogénéité dans les unités et les modes de représentations, il n'a pas été considéré possible de traiter les données de façon à synthétiser l'information à l'échelle du compartiment écologique.

3.4 Poissons amphihalins

3.4.1 Données sources

Pour ce compartiment, un benchmark de la meilleure donnée existante à déjà été réalisée par l'OFB lors des travaux de préparation des données biodiversité pour réalisation des Analyses de Risques de porter atteintes aux espèces d'intérêt communautaires (Natura 2000) par les activités de Pêche (ARP). Les sources des données sont les suivantes :

- MIAME / Elliott et al. (2023) : Elliott S.A.M., Acou A., Beaulaton L., et al. (2023). Modelling the distribution of rare and data-poor diadromous fish at sea for protected area management. *Progress in Oceanography*, 210: 102924. 15 pp. DOI : 10.1016/j.pocean.2022.102924
- Contrat R&D MOMIE OFB/INRAE. 2022. Habitats favorables (mailles) pour l'esturgeon européen issu d'un travail de modélisation à l'échelle de la façade atlantique française, Manche-mer du Nord.
- Pour les données issues de la publication Elliott et al, un contact à été pris avec les auteurs de la publication, qui ont pu transmettre les données de probabilité de présence (entre 0 et 1). Un nombre plus important d'espèces que celles identifiées ci dessus ont ainsi pu être intégrées au visualiseur :
 - Alose feinte
 - Alose agone (correspondant à l'alose feinte méditerranéenne)
 - Anguille européenne
 - Grande alose
 - Lamproie fluviatile
 - Lamproie marine
 - Saumon atlantique
 - Truite de mer
 - Esturgeon - Habitats favorables

Pour les données issues du contrat R&D MOMIE, les données ont été transmises par l'OFB. Ces données consistent en une somme des différents modèles testés qui désignent les habitats favorables à l'accueil de l'esturgeon. Suivant le nombre de modèle pointant l'habitat, les données sont graduées entre 0 et 40. Contrairement aux travaux de l'ARP qui nécessitent une information précise sur la présence des espèces, ces modélisations d'habitats préférentiels, même imparfaits, restent la meilleure connaissance à ce jour pour représenter l'esturgeon en milieu marin.

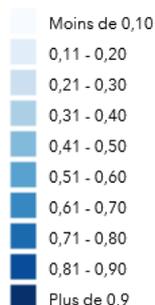
3.4.2 Traitements et Représentations

Aucun traitement particulier n'a été appliqué aux données.

Poissons amphihalins

Alose feinte méditerranéenne

Probabilité de présence modélisée



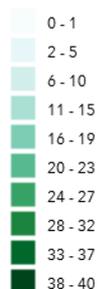
Conformément aux préconisations des auteurs, les probabilités de présence ont toutes été représentées avec la même symbologie : 10 catégories d'un dégradé nommé sur ArcGis « Bleus (continu) ». Ci-contre, un exemple pour l'aloise feinte méditerranéenne (ou alose agone).

Habitats, Espèces, Fonctionnalités

Poissons amphihalins

Esturgeon - Habitats favorables

Nombre de modèles



Pour l'esturgeon, un dégradé différent a été choisi, afin de ne pas induire en erreur les utilisateurs et montrer que les données sont différentes. La symbologie est de 10 catégories d'un dégradé nommé sur ArcGis « Bleu-vert (continu) ». Les seuils des catégories sont déterminés par la méthode Jenks (cf. Annexe 3).

3.4.3 Synthèse du compartiment écologique

Au regard des délais très serrés de publication des données sur le portail, ainsi qu'aux deux types de données existants, il n'a pas été possible de réaliser une couche de synthèse de l'information à l'échelle du compartiment écologique.

3.5 Mammifères marins

3.5.1 Données sources

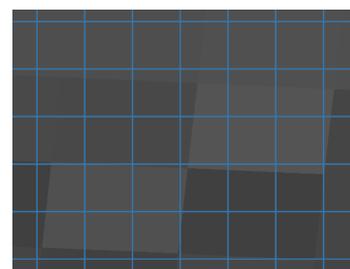
Pour ce compartiment, une sélection de la meilleure donnée existante à déjà été réalisée par l'OFB lors des travaux de préparation des données biodiversité pour réalisation des Analyses de Risques de porter atteintes aux espèces d'intérêt communautaires (Natura 2000) par les activités de Pêche (ARP). Les sources des données sont les suivantes :

- Waggitt, JJ, Evans, PGH, Andrade, J, et al. Distribution maps of cetacean and seabird populations in the North-East Atlantic. *J Appl Ecol.* 2020; 57: 253–269. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13525>
- Virgili et al. (2019). Combining multiple visual surveys to model the habitat of deep-diving cetaceans at the basin scale: Large-scale modelling of deep-diving cetacean habitats. *Global Ecology and Biogeography*, 28(3): 300–314. DOI: 10.1111/geb.12850
- Pettex E., Lambert C., Laran S., Ricart A., Virgili A., Falchetto H., Authier M., Monestiez P., Van Canneyt O., Dorémus G., Blanck A., Toison V. & Ridoux V. (2014). Suivi Aérien de la Mégafaune Marine en France métropolitaine. Rapport final. Univ. Rochelle UMS 3462 – 169p. DOI : 10.13140/2.1.2698.5287
- Laran S., Genu M., Authier M., Blanchard A., Doremus G., Sanchez T., Spitz J. & Van Canneyt O. (2022). Distribution et abondance de la mégafaune marine en France métropolitaine. Rapport final de la campagne SAMM II Atlantique-Manche - Hiver 2021, de l'Observatoire Pelagis (UAR 3462, La Rochelle Université / CNRS) pour la Direction de l'Eau et de la Biodiversité et L'Office Français de la Biodiversité. 72 pp.
- Hammond P.S., Lacey C., Viquerat S., Börjesson P., Herr H., Macleod K., Ridoux V., Santos M.B., Scheidat M., Teilmann J., Vingada J. & Øien N. (2021). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys.
- Laran S., Nivière M., Genu M., Doremus G., Serre S., Spitz J., Van Canney O. & Authier M. (2021). Distribution et abondance de la mégafaune marine lors des campagnes SAMM cycle I et II en Méditerranée. Rapport final. Observatoire Pelagis (UMS 3462, La Rochelle Université / CNRS) & OFB. 76 pp.

3.5.2 Traitements et Représentations

L'ensemble des données ont été retravaillées pour être présentées dans une même grille d'informations : une maille de 3 minutes de degrés, issue du travail réalisé dans le projet Carpe Diem de l'OFB et servant de référence nationale depuis les travaux du Groupe de Travail Interministériel pour la Mer et le Littoral. Des traitements différents ont donc été réalisés en fonction des sources de données :

Illustration des différentes données sources : Mailles Waggitt et al Manche Atlantique (gris) , Mailles Carpe Diem (bleu)



Source	Traitement
Données issues de Waggit et al, 2020	<p>Les données sources sont sous le format d'une maille de 10km*10km, dans un système de projection UTM 30. Les mailles sont donc très différentes du maillage Carpe Diem (3' de degrés, WGS84).</p> <p>Afin d'obtenir une correspondance des valeurs, les mailles de Waggit sont découpés par le géotraitement « Intersection ». La surface de chaque polygone de cette couche intersectée est calculée. Puis, les polygones sont alors regroupés dans les mailles Carpe Diem à l'aide d'une jointure via le numéro de maille. La nouvelle densité de ces mailles est alors calculé avec la formule suivante :</p> $\sum \frac{\text{abondance maille Waggit} * \text{surface maille intersectée}}{\text{surface maille Carpe Diem}}$
Données issues de SAMM 2 en Manche Atlantique	<p>Les données sources sont sous le format d'une maille carrée de 15 minutes de degrés. Aucun décalage géographique n'est observé, ce qui signifie qu'une maille source contient exactement 25 mailles Carpe Diem. Ainsi la valeur de la maille source est attribuée à l'ensemble des mailles Carpe Diem dans son périmètre.</p>
Données issues de SAMM 2 en Méditerranée	<p>Les données sources sont sous le format d'une maille de 3', sans décalage par rapport au maillage Carpe Diem. Aucun traitement n'est donc effectué.</p>
Données issues de Virgili et al, 2019	<p>Les données sources sont sous le format d'une maille carrée de 6 minutes de degrés. Aucun décalage géographique n'est observé, ce qui signifie qu'une maille source contient exactement 4 mailles Carpe Diem. Ainsi la valeur de la maille source est attribuée à l'ensemble des mailles Carpe Diem dans son périmètre.</p>

Le nombre de couches disponibles pour ce compartiment étant important, une réflexion a eu lieu sur les méthodes de rationalisation possibles :

- Conservation de certaines espèces uniquement. Cette option à été écartée au regard des différences très importantes d'utilisation de l'espace par les espèces, ainsi que par la difficulté à mettre au point une méthode de sélection des espèces pertinentes.
- Moyenne des données hiver et été pour chaque espèce OU maximum des données hiver et été pour chaque espèce. Au regard de l'aspect plus conservateur de la seconde option, il s'agit de la méthode qui a été conservée et utilisée ici. Lors de la considération de la donnée de Waggit et al, 2020, le maximum observé sur les mois correspondant aux saisons de collecte de données SAMM 2 a été conservé (novembre à mars pour l'hiver, juin à septembre pour l'été). Cette méthode a pour avantage de conserver le niveau d'information le plus conservateur, de réduire fortement le nombre de couches à représenter, et de conserver l'information de la diversité d'utilisation de l'espace marin entre les espèces. En revanche, elle présente l'inconvénient de « gommer » les différences saisonnières d'utilisation de l'espace, et celui d'avoir une représentation sur une même couche d'informations pouvant potentiellement avoir été récoltés avec plusieurs années d'écart (entre les données Waggit et SAMM 2). Ces inconvénients appellent un travail ultérieur sur un autre outil que ce visualiseur pour mieux représenter spatialement ce compartiment.

Le résultat de ces traitements et regroupements a donné lieu à la production de deux couches cartographiques, une en Manche Atlantique et une en Méditerranée, dont les champs sont décrits en Annexe 4.

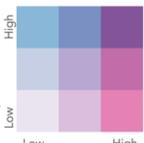
Les données étant de même nature (densité d'individus) **le choix a été fait garder la même représentation pour l'ensemble des espèces**. Afin d'être au plus proche de la donnée source de la grande majorité des données (SAMM), le même type de symbologie a été choisie : couleur graduée, dégradé nommé sur ArcGis « Viridis ».



Le nombre de catégories est fixé à 10 (représentation relative selon le gradient de valeur présent sur la zone d'étude, seuils dépendant des effectifs dans chaque catégories...). Les seuils des catégories sont déterminés par la méthode Jenks (cf. Annexe 3).

3.5.3 Synthèse du compartiment écologique

Au regard du nombre important de données par espèce, il est apparu essentiel de produire une carte d'information à l'échelle du compartiment écologique entier. Des réflexions ont également eu lieu sur la meilleure façon de représenter :

Méthode	Avantages	Inconvénients
<i>Richesse spécifique</i>	Perte de la prise en compte du nombre individus totaux présentes dans une maille.	Perte d'information sur la densité du compartiment, ce qui amène une représentation du compartiment favorisant fortement les espèces rares au détriment des espèces les plus communes. Difficulté d'approche pour définir une maille ou l'espèce est absente. Ces espèces étant très mobiles, et les campagnes de récolte de donnée à l'échelle nationale plutôt rare, la définition d'un seuil de densité à partir duquel l'espèce est absente n'a pas été considérée comme réalisable, notamment sur recommandation de l'OFB.
<i>Abondance totale</i>	Perte de la prise en compte du nombre d'espèces présentes dans une maille.	Perte d'information sur la richesse spécifique du compartiment, ce qui amène une représentation du compartiment favorisant fortement les espèces les plus communes au détriment des espèces rares.
<i>Patrimonialité</i>	Prise en compte de la représentativité (proportion de la population totale présente dans un secteur) et de la vulnérabilité des espèces.	Le rajout d'un indice de patrimonialité change la philosophie de représentation des données. Les visualisations n'indiquent plus le meilleur état de la connaissance, mais une pondération de cette connaissance par un niveau d'enjeu (qui est lui-même constituant du document qui est soumis à consultation). Complicite la lecture de l'information.
<i>Bivarié Abondance/ richesse spécifique</i>		Difficulté d'approche pour définir une maille ou l'espèce est absente (nécessaire pour la richesse spécifique). Ces espèces étant très mo-

	Permet de représenter en une symbologie les deux variables les plus utilisés pour décrire la biodiversité : abondance et richesse spécifique par une symbologie commune.	biles, et les campagnes de récolte de données à l'échelle nationale plutôt rares, la définition d'un seuil de densité à partir duquel l'espèce est absente n'a pas été considérée comme réalisable, notamment sur recommandation de l'OFB. Complique la lecture de l'information.
--	--	---

Cet inventaire de méthode n'est pas exhaustif, il vise uniquement à retranscrire les principales méthodes qui ont été discutées.

Au regard de cette matrice avantages/inconvénients, la méthode de l'abondance totale a été préférée. Celle-ci a été calculée selon la formule décrite en Annexe 5, afin notamment de ne pas avoir de double comptage pour les espèces ayant une donnée spécifique mais étant également présente dans un regroupement.

Afin de différencier cette représentation des couches mono-spécifiques, une symbologie proche mais différente a été choisie : couleur graduée, dégradé nommé sur ArcGis « Plasma ».



Le nombre de catégories est fixé à 10. Les seuils des catégories sont déterminés par la méthode Jenks (cf. Annexe 3).

3.5.4 Phoques

Les données issues du rapport 2021 du Réseau national phoques ont également été ajoutés. La source suivante est utilisée :

- Sophie Poncet, Inès Mercereau, Claire Couvrat, Marie Le Baron, Marie Francou, et al.. Rapport collectif du Réseau National Phoques. Office Français de la Biodiversité, 12 cours Lumière, 94300 Vincennes. 2022, pp.1-45. Hal-04083651

Deux informations sont disponibles : le nombre de naissances, ainsi que l'effectif maximal observé pour l'année 2021.

Ces données sont de forme différentes (point) et ne représentent pas les mêmes informations que pour les autres mammifères marins (effectifs observés au lieu de densité). Ces différences sont dues aux méthodes d'acquisition qui diffèrent (comptage à terre contre survols aériens), elles mêmes issues des différences de comportement des espèces. Par exemple, les phoques ne se comptabilisent pas très bien par survols aériens, car passant une part importante de temps à terre, ou en plongées lorsqu'ils sont dans l'eau.

Pour ces raisons, elles n'ont pas été utilisées dans le calcul de la couche synthétique du compartiment « Mammifères marins ». A l'avenir, une méthode de croisement des données de différentes natures pourrait être envisagée mais nécessitera une élaboration longue et concertée.

3.6 Oiseaux marins

3.6.1 Données sources

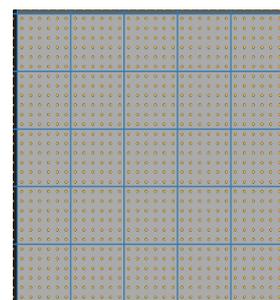
Pour ce compartiment, une sélection de la meilleure donnée existante à déjà été réalisée par l'OFB lors des travaux de préparation des données biodiversité pour réalisation des Analyses de Risques de porter atteintes aux espèces d'intérêt communautaires (Natura 2000) par les activités de Pêche (ARP). Les sources des données sont les suivantes :

- Pettex E., Lambert C., Laran S., Ricart A., Virgili A., Falchetto H., Authier M., Monestiez P., Van Canneyt O., Dorémus G., Blanck A., Toison V. & Ridoux V. (2014). Suivi Aérien de la Méga-faune Marine en France métropolitaine. Rapport final. Univ. Rochelle UMS 3462 – 169p. DOI : 10.13140/2.1.2698.5287
- Laran S., Genu M., Authier M., Blanchard A., Doremus G., Sanchez T., Spitz J. & Van Canneyt O. (2022). Distribution et abondance de la méga-faune marine en France métropolitaine. Rapport final de la campagne SAMM II Atlantique-Manche - Hiver 2021, de l'Observatoire Pelagis (UAR 3462, La Rochelle Université / CNRS) pour la Direction de l'Eau et de la Biodiversité et L'Office Français de la Biodiversité. 72 pp.
- Waggitt, JJ, Evans, PGH, Andrade, J, et al. Distribution maps of cetacean and seabird populations in the North-East Atlantic. J Appl Ecol. 2020; 57: 253–269. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13525>
- Laran S., Nivière M., Genu M., Doremus G., Serre S., Spitz J., Van Canney O. & Authier M. (2021). Distribution et abondance de la méga-faune marine lors des campagnes SAMM cycle I et II en Méditerranée. Rapport final. Observatoire Pelagis (UMS 3462, La Rochelle Université / CNRS) & OFB. 76 pp.
- Plan National d'Action 2021-2025 en faveur du Puffin des Baléares - *Puffinus mauretanicus*. Annexe 2 - Méta-analyse des données disponibles dans la ZEE française entre 2004 et 2018, Ministère de la Transition Écologique (2021), 54p : https://oiseaux-marins.org/upload/gedit/1/projets_pna_puffin_des_baleares/rapports/20210512_meta_analyse_des_donnees-hd.pdf

3.6.2 Traitements et Représentations

L'ensemble des données ont été retravaillées pour être présentées dans une même grille d'informations : une maille de 3 minutes de degrés, issue du travail réalisé dans le projet Carpe Diem de l'OFB et servant de référence. Des traitements différents ont donc été réalisés en fonction des sources de données :

Illustration des différentes données sources : Mailles SAMM 2 Manche Atlantique (gris) , Mailles Carpe Diem (bleu), points PNA Puffin (jaune)



Source	Traitement
Données issues de SAMM 1	Les données sources sont sous le format d'une maille de 3' également. Un léger décalage géographique d'un demi degré de longitude est toutefois observé avec la couche Carpe Diem. La donnée va être légèrement recalée d'un demi degré pour permettre une jointure des 2 couches maillées.
Données issues de SAMM 2 en Manche Atlantique	Les données sources sont sous le format d'une maille de 15 minutes de degrés. Aucun décalage géographique n'est observé, ce qui signifie qu'une maille source contient exactement 25 mailles Carpe Diem. Ainsi la valeur de la maille source est attribuée à l'ensemble des mailles Carpe Diem dans son périmètre.
Données issues de SAMM 2 en Méditerranée	Les données sources sont sous le format d'une maille de 3', sans décalage par rapport au maillage Carpe Diem. Aucun traitement n'est donc effectué.
Données issues du PNA Puffin des Baléares (BIO-TOPE)	Les données sources sont sous le format point, avec un point toutes les demi-minutes de degrés. Chaque maille Carpe Diem contient exactement 36 points issues des données PNA. La moyenne des valeurs de l'ensemble de ces points est attribué à la maille Carpe Diem.

Le nombre de couches possible à représenter pour ce compartiment étant important, une réflexion a eu lieu sur les méthodes de rationalisation possibles :

- Conservation de certaines espèces uniquement. Cette option à été écartée au regard des différences très importantes d'utilisation de l'espace par les espèces, ainsi que par la difficulté à mettre au point une méthode de sélection des espèces pertinente.
- Moyenne des données hiver et été pour chaque espèce OU maximum des données hiver et été pour chaque espèce. Au regard de l'aspect plus conservateur de la seconde option, il s'agit de la méthode qui à été conservée et utilisée ici. Cette méthode a pour avantage de conserver le niveau d'information le plus conservateur, de réduire fortement le nombre de couches à représenter, et de conserver l'information de la diversité d'utilisation de l'espace marin entre les espèces. En revanche, elle présente l'inconvénient de « gommer » les différences saisonnières d'utilisation de l'espace, et celui d'avoir une représentation sur une même couche d'informations pouvant potentiellement avoir été récoltés avec 10 ans d'écart (entre les données SAMM 1 et SAMM 2). Ces inconvénients appellent un travail ultérieur sur un autre outil que ce visualiseur pour mieux représenter spatialement ce compartiment.

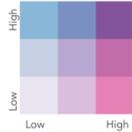
Le résultat de ces traitements et regroupements a donné lieu à la production de deux couches cartographiques, une en Manche Atlantique et une en Méditerranée, dont les champs sont décrits en Annexe 5.

Les données étant de même nature (densité d'individus) le choix a été fait garder la même représentation pour l'ensemble des espèces. Afin d'être au plus proche de la donnée source de la grande majorité des données (SAMM), le même type de symbologie à été choisie : couleur graduée, dégradé nommé sur ArcGis « Viridis ».

Le nombre de catégories est fixé à 10. Les seuils des catégories sont déterminés par la méthode Jenks (cf. Annexe 3).

3.6.3 Synthèse du compartiment écologique

Au regard du nombre important de données par espèce, il est apparu essentiel de produire une carte d'information à l'échelle du compartiment écologique entier. Des réflexions ont également eu lieu sur la meilleure façon de représenter :

Méthode	Avantages	Inconvénients
<i>Richesse spécifique</i>	Perte de la prise en compte du nombre individus totaux présentes dans une maille.	Perte d'information sur la densité du compartiment, ce qui amène une représentation du compartiment favorisant fortement les espèces rares au détriment des espèces les plus communes. Difficulté d'approche pour définir une maille ou l'espèce est absente. Ces espèces étant très mobiles, et les campagnes de récolte de donnée à l'échelle nationale plutôt rare, la définition d'un seuil de densité à partir duquel l'espèce est absente n'a pas été considérée comme réalisable, notamment sur recommandation de l'OFB.
<i>Abondance totale</i>	Perte de la prise en compte du nombre d'espèces présentes dans une maille.	Perte d'information sur la richesse spécifique du compartiment, ce qui amène une représentation du compartiment favorisant fortement les espèces les plus communes au détriment des espèces rares.
<i>Patrimonialité</i>	Prise en compte de la représentativité (proportion de la population totale présente dans un secteur) et de la vulnérabilité des espèces.	Le rajout d'un indice de patrimonialité change la philosophie de représentation des données. Les visualisations n'indiquent plus le meilleur état de la connaissance, mais une pondération de cette connaissance par un niveau d'enjeu (qui est lui-même constituant du document qui est soumis à consultation). Complicite la lecture de l'information.
<i>Bivarié Abondance/riche- sse spécifique</i>	 <p>Permet de représenter en une symbolologie les deux variables les plus utilisés pour décrire la biodiversité : abondance et richesse spécifique par une symbolologie commune.</p>	Difficulté d'approche pour définir une maille ou l'espèce est absente (nécessaire pour la richesse spécifique). Ces espèces étant très mobiles, et les campagnes de récolte de donnée à l'échelle nationale plutôt rare, la définition d'un seuil de densité à partir duquel l'espèce est absente n'a pas été considérée comme réalisable, notamment sur recommandation de l'OFB. Complicite la lecture de l'information.

Cet inventaire de méthode n'est pas exhaustif, il vise uniquement à retranscrire les principales méthodes qui ont été discutées.

Au regard de cette matrice avantages/inconvénient, la méthode de l'abondance totale a été préférée. Celle-ci a été calculée selon la formule décrite en Annexe 5, afin notamment de ne pas avoir de double comptage pour les espèces ayant une donnée spécifique mais étant également présente dans un regroupement.

Afin de différencier cette représentation des couches mono-spécifiques, une symbologie proche mais différente a été choisie : couleur graduée, dégradé nommé sur ArcGis « Plasma ».



Le nombre de catégories est fixé à 10. Les seuils des catégories sont déterminés par la méthode Jenks (cf. Annexe 3).

3.7 Tortues Marines

3.7.1 Données sources

Pour ce compartiment, une sélection de la meilleure donnée existante à déjà été réalisée par l'OFB lors des travaux de préparation des données biodiversité pour réalisation des Analyses de Risques de porter atteintes aux espèces d'intérêt communautaires (Natura 2000) par les activités de Pêche (ARP). Les sources des données sont les suivantes :

- SAMP I : MNHN 2018. Distribution prédictive des tortues luth issue des données SAMP. Ifremer. <http://doi.org/10.12770/c29fe9c2-fe43-4b91-9983-29b421967b98>; Simian G. & Artero C. Évaluation de l'état écologique des tortues marines en France Métropolitaine
- ASI-SAMP II : Laran S., Nivière M., Genu M., Doremus G., Serre S., Spitz J., Van Canney O. & Authier M. (2021). Distribution et abondance de la mégafaune marine lors des campagnes SAMP cycle I et II en Méditerranée. Observatoire Pelagis & OFB.

3.7.2 Traitements et Représentations

Au regard des sources de données identiques, du type de donnée, le même traitement que les données Oiseaux et mammifères marins à été appliqué :

- Répartition dans les mailles de 3' issues de Carpe Diem (pas de redécoupage nécessaire)
- Calcul du maximum par maille entre hiver et été
- Représentation de ce maximum avec une symbologie en couleur graduée, dégradé nommé sur ArcGis « Viridis ».
- Le nombre de catégories est fixé à 10. Les seuils des catégories sont déterminés par la méthode Jenks (cf. Annexe 3).

3.7.3 Synthèse du compartiment écologique

Au regard du faible nombre de couches (2), et de leurs répartition géographique (une en Atlantique et une en Méditerranée) il n'a pas été jugé utile de construire une couche de synthèse à l'échelle du compartiment écologique.

4 . ANNEXES

4.1 Annexe 1 – Niveau d'enjeux par catégories d'enjeux écologiques

		Structures hydrographiques particulières	Zones d'interface terre-mer et panaches fluviaux	producteurs primaires, secondaires, et les espèces	Dunes hydrauliques du plateau et du haut de talus	Structures géomorphologiques particulières	Habitats biogéniques	Habitats profonds	Habitats rocheux	Habitats sédimentaires	Zones fonctionnelles halieutiques - Frayères	Zones fonctionnelles halieutiques - Nourriceries	Populations localisées d'invertébrés benthiques exploités	Secteurs de concentration et de migration des poissons amphihalins	Populations localement importantes d'élaémobranchés	Nidification de limicoles et zones d'alimentation	Colonies d'oiseaux marins et zones d'alimentation	Site d'hivernage pour les oiseaux d'eau	maximale et zones fonctionnelles des oiseaux marins en	Domaine vital des groupes sédentaires de grands dauphins	Colonies de phoques et zones d'alimentation	Zones de densité maximale de marsouin commun	Autre cétacés	Tortues marine	
Manche Est Mer du Nord	Secteur 1 : Mer du Nord Méridionale et détroit du Pas de Calais	Fort		Fort	Fort		Fort		nd	Fort	Fort	Fort		Fort	Fort	Moyen	Majeur		Fort		Majeur	Fort	Fort		
	Secteur 2 : Estuaires Picards et mer d'Opale	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort			Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Majeur		Majeur	Fort			
	Secteur 3 : Fleuve côtier – littoral seino-marin	Fort	Fort	Fort			Fort		Fort	Faible	Fort			Fort	Fort		Fort	Moyen	Majeur		Moyen	Fort			
	Secteur 4 : Manche orientale				nd					Fort	Fort	Fort		Fort	Fort		nd		Fort				Fort		
	Secteur 5 : Baie de Seine		Fort	Fort			Fort			Majeur	Fort	Fort	Fort	Majeur		Moyen	Fort	Fort	Majeur	Fort	Fort	Moyen			
	Secteur 8 : Nord Cotentin	Fort					Fort		Fort			Fort	Fort	Fort		Fort	Moyen		Moyen	Majeur	Moyen	Fort	Fort		
	Secteur 6 : Golfe Normand Breton (Ouest Cotentin)	Fort		Fort	Fort		Majeur		Moyen	Majeur	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Majeur	Majeur	Fort				
	Secteur 7 : Mer Celtique et Manche Ouest	Fort		nd	Fort	Fort				Majeur	Fort	Fort	Fort	Faible	Fort		Fort		Fort				Fort	Fort	Fort
Nord Atlantique Manche Ouest et Sud Atlantique	Secteur 9 : Golfe Normand Breton (Côte d'Emeraude et Baie de Saint Brieuc)		Fort		Fort		Fort			Moyen	Fort	Fort	Fort	Moyen	Fort		Majeur	Fort	Fort	Majeur					
	Secteur 10 : Sept Îles – Côte de granit rose - Trégor Goëlo		Fort		Fort		Fort		Fort	Moyen	Fort	Fort		Fort	nd	Moyen	Majeur	Fort	Fort	nd	Majeur				
	Secteur 11 : Baie de Morlaix – Pays des Abers				Fort		Fort		Fort	Moyen	Fort	Fort		Moyen		Moyen	Fort	Fort			Faible				
	Secteur 12 : Iroise (dont rade de Brest)	Fort	Fort	nd	Fort		Majeur		Fort	Moyen	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Majeur		Majeur	Fort	Majeur	Moyen			
	Secteur 14 : Talus nord, terrasse de Meriadzeck et escarpement de Trevelyan	Fort		nd	Fort	Fort		Fort			Fort	Fort			Fort				Fort			Fort	Fort		
	Secteur 23 : Plateau du Golfe de Gascogne - Grande Vasière	Fort					Majeur		Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort										nd	
	Secteur 17 : Littoral cornouaillais – Audierne à Trévignon	Fort			Fort	Fort	Majeur		Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Faible	Majeur				Faible		Faible		
	Secteur 18 : Côte orientale/Groix – de Trévignon à Quiberon	Fort	nd		Fort		Majeur				Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Moyen	Moyen		Fort				nd		
	Secteur 19 : Sud-est Bretagne – Mor Braz		Fort				Fort		Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort			Majeur	Fort	Majeur		Moyen	Faible		
	Secteur 20 : Estuaire de la Loire et Côte vendéenne	nd	Fort	nd			Fort		Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort			Majeur	Fort	Fort	Fort			nd		
	Secteur 21 : Mer des Pertuis et Panache de la Gironde	nd	Fort				Fort		Fort	Majeur	Fort	Fort	nd	Majeur	Fort	Fort	Fort	Moyen	Fort	Fort			nd		
	Secteur 22 : Plateau de Rochebonne	Fort		Fort		Fort	Moyen				Fort	Fort			Fort					Fort			nd		
	Secteur 24 : Bassin d'Arcachon	Fort	Fort				Majeur			Moyen	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Moyen	Fort	Fort				Moyen	nd		
	Secteur 25 : Côtes sableuses girondines et landaises	Fort	Fort				Moyen			Moyen	Fort	Fort		Majeur						Majeur			nd		
	Secteur 26 : Côte rocheuse Basque		Fort			Fort	Moyen		Majeur		Fort	Fort		Fort						Majeur			nd		
	Secteur 41 : Plateau Armoricaïn méridional et plateau aquitain					Fort			Fort		Fort	Fort		Moyen									nd		
	Méditerranée occidentale	Secteur 15 : Talus central	Fort		nd		Fort		Fort			Fort	Fort			Fort				Fort				Fort	
Secteur 16 : sud du golfe de Gascogne		Fort		nd		Fort		Fort			Fort	Fort			Fort				Fort				Fort		
Secteur 40 : Plaine abyssale du golfe de Gascogne		Fort		Fort		Fort																	Majeur	Fort	
Secteur 27 : Corse Est			Fort			Fort	Fort	Moyen	Fort	Fort	Fort	Fort	nd	nd	Fort		Faible						Fort	nd	
Secteur 28 : Corse du nord-ouest		Fort				Fort	Fort	Fort	Majeur	Fort	Fort		nd				Fort		Fort				Fort	nd	
Secteur 29 : Corse sud – Bouches de Bonifacio		Fort				Fort	Majeur	nd	Fort	Fort	Fort	Fort	nd				Majeur		Majeur				Fort	nd	
Secteur 30 : Corse occidentale		Fort				Fort	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Fort		nd				Majeur		Majeur				Fort		
Secteur 51 : Large sud-est Corse		Fort						Majeur							Fort				Majeur				Fort	nd	
Secteur 35 : Zone Provence – Côte d'Azur		Fort				Fort	Majeur	Majeur	Majeur	Majeur	Fort		nd					Majeur		Majeur			Fort	nd	
Secteur 32 : Plateau du golfe du lion		Fort	Fort	Fort		Fort	Majeur	Fort	Fort	Majeur	Fort	Fort	nd	Majeur		Majeur	Majeur	Fort	Majeur				Fort	nd	
Secteur 33 : Canyons du golfe du lion (sud-ouest)	Fort			Fort	Fort		Majeur			Fort	Fort	Fort	nd									Fort			
Secteur 34 : Canyons du golfe du lion (centre et nord-est)	Fort				Fort		Majeur			Fort	Fort	Fort										Fort			
Secteur 50 : Plaine Abyssale de Méditerranée Occidentale	Fort				Fort									Fort					Majeur			Fort	Majeur		

4.2 Annexe 2 – Exemple de fiche secteurs

Secteur 1 : Mer du Nord Méridionale et détroit du Pas de Calais

Conditions hydrographiques, habitats pélagiques et réseaux trophiques		Habitats benthiques et structures géomorphologiques			
Structures hydrographiques particulières	Les producteurs primaires, secondaires, et les espèces fourrages	Dunes hydrauliques du plateau et du haut de talus	Habitats biogéniques	Habitats rocheux	Habitats sédimentaires
Fort** : Tourbillons et front de Calais	Fort** : Espèces fourrage : lançons ; callionymes Communautés planctoniques perturbées par les blooms de <i>Phaeocystis globosa</i>	Fort** : principale zone de dunes hydrauliques	Fort* : Banc de moules intertidal Moyen : Laminaire	nd : Cailloutis graviers et roches circalittorales	Fort : Sables moyens subtidaux Moyen : Sédiments hétérogènes subtidaux

Le détroit du Pas de Calais représente un véritable goulet d'étranglement reliant la mer du Nord à la Manche. Cette unité écologique connaît des conditions hydrographiques particulières, caractérisées par des faibles profondeurs et des courants tourbillonnants (front de Calais). Les bancs de sables sont très représentés dans le secteur, notamment sous la forme de dunes hydrauliques façonnées par les houles et courants, qui présentent une aire de répartition à l'échelle européenne jugée réduite et un enjeu de conservation fort. Les sables mal triés situés sur la frange littorale sont caractérisés par de fortes densités d'invertébrés notamment des mollusques et de bivalves (banc de moules sur la zone intertidale). Depuis le littoral, les fonds meubles cèdent la place aux cailloutis, graviers et roches circalittorales au sud du secteur. Siège d'une forte production zooplanctonique (parfois perturbé par des blooms de *Phaeocystis*), ce milieu productif offre des ressources alimentaires abondantes et diversifiées à l'épifaune et également aux espèces fourrages, comme les gobies, les crustacés, le lançon (présent sur les sables dunaires). Aire d'alimentation importante pour les prédateurs supérieurs, le détroit constitue également une zone de concentration de morue, une zone de nurserie pour le merlan, la plie et la sole et une zone de frayère pour le hareng.

Zones fonctionnelles de dimension « restreinte » pour les espèces marines									Enjeux transversaux
Zones fonctionnelles halieutiques - Frayères	Zones fonctionnelles halieutiques - Nurseries	Secteurs de concentration et de migration des poissons amphihalins	Populations localement importantes d'élaémobranchés	Nidification de limicoles et zones d'alimentation	Colonies d'oiseaux marins et zones d'alimentation	Zones densité maxi. et zones fonct. oiseaux mar. en période internuptiale	Colonies de phoques et zones d'alimentation	Zones de densité maximale de marsouin commun	Autre cétacé
Fort** : hareng, morue et rouget	Fort** : merlan, plie, sole, limande, limande sole, turbot, tacaud, chinchard commun et rouget	Fort : alose feinte ; truite de mer Moyen : lamproies, grande alose Faible : saumon	Fort* : raies bouclée, douce et brunette	Moyen : grand gravelot	Majeur : mouette tridactyle Fort : sterne pierregarin Moyen : fulmar boréal, sterne caugek, sterne naine	Fort : densité toutes espèces	Majeur : phoque gris Moyen* : phoque veau-marin	Fort : marsouin commun	Fonction de migration (goulets d'étranglement)

Le marsouin commun s'y concentre en hiver en raison notamment de l'abondance des espèces proies et les bancs de sable offrent des reposoirs particulièrement appréciés par les phoques gris (principale colonie française). Situé sur la principale route migratoire des oiseaux marins, ce secteur représente une zone d'hivernage d'intérêt national, voire international pour les oiseaux marins notamment les alcidés, goélands et mouettes. De manière générale, c'est un lieu de passage incontournable pour les migrations des espèces. On y dénombre également une part importante de mouette tridactyle (principale colonie française), de sternes pierregarin et naine et de fulmar boréal en reproduction. C'est un secteur bien fréquenté par les poissons amphihalins, et notamment par la truite de mer et l'alose feinte.

4.3 Annexe 3 – Explication du choix de la méthode de symbologie

Pour définir des classes dans une représentation en couleur graduée, 3 grandes méthodes sont possibles : la définition d'intervalles réguliers, la définition de quantiles de représentation et la méthode des seuils naturels dite « Jenks » du nom de son inventeur.

- Les quantiles (compris au sens nombre de mailles) ont le désavantage de raisonner indifféremment des valeurs numériques et donc a avoir des classes avec des écarts numériques très hétérogènes, ce qui ne correspondra pas aux écarts visuels des dégradés de couleurs (ex : 0.1-0.2=> bleu, 0.2-0.5=> jaune, 0.5-46=> rouge). On a donc une distorsion de la représentation de réalité.
- Les intervalles réguliers ont le désavantage de ne tenir compte que du min et max du jeu de donnée et non de la distribution des valeurs au sein de chaque catégorie. Ainsi on se retrouve souvent avec des catégories de couleurs qui ont un nombre de maille très important comparés à d'autres, ce qui déséquilibre la représentation au sein d'une carte.
- Les seuils naturels (Jenks) sont une méthode statistique permettant de minimiser la variance intra-catégories et de maximiser la variance entre les catégories. On obtient ainsi une séparation en classes qui prend en compte le nombre de données et les valeurs numériques de celles-ci. Appliqué à un gradient de couleur continu, cette méthode spécialisée pour les cartographies et non la statistique permet de mieux représenter le jeu de donnée dans la diversité de ses distributions possibles.

Au regard de ces contraintes, le choix s'est porté sur la méthode des Jenks et celle -ci à été appliquée à l'ensemble des couches mégafaune ; sauf les données amphihalins issue des travaux d'Eliott et al 2023 pour lesquelles nous avons respecté la légende choisi par les auteurs de la publication.

Pour des raisons de taille d'affichages, et de non pertinence d'une trop grande précision, les légendes des seuils des catégories ont été fixées à 3 décimales. Deux couches y font cependant exception : les Océanites en Méditerranée et les Orques en Manche Atlantique. Au regard des très faibles densités observées, la limitation à 3 décimales renvoyait des limites de classes incohérentes, et ce jusqu'à 4 décimales (seuil conservé au final pour les Océanites) et 5 décimales (seuil conservé au final pour les Orques).

4.4 Annexe 4 – Description des données finales Mammifères Marins

Emprise géographique	Nom du champ	Description	Commentaire
Manche-Atlantique	AMglobiN4W	ATL Globicephalines SAMM2	Utilisé
Manche-Atlantique	AMpetid3S2	ATL Petits delphinidés SCANS3	Utilisé
Manche-Atlantique	AMpetid4W	ATL Petits delphinidés SAMM2	Utilisé
Manche-Atlantique	AMphopho3S	ATL Marsouin commun SCANS3	Utilisé
Manche-Atlantique	AMphopho4W	ATL Marsouin commun SAMM2	Utilisé
Manche-Atlantique	AMturtru3S	ATL Grand dauphin SCANS3	Utilisé
Manche-Atlantique	AMturtru4W	ATL Grand dauphin SAMM2	Utilisé
Manche-Atlantique	AMpetidMx	Petits delphinidés (Dauphin commun, Dauphin bleu et blanc) (maximum toutes saisons)	Maximum entre SCAN 3 V2 et SAMM 2
Manche-Atlantique	AMphophoMx	Marsouin commun (maximum toutes saisons)	Maximum entre SCAN 3 et SAMM 2
Manche-Atlantique	AMturtruMx	Grand dauphin (maximum toutes saisons)	Maximum entre SCAN 3 et SAMM 2
Manche-Atlantique	AMorqueMx	Orque (maximum toutes saisons)	Maximum observé dans les données de Waggit (juin-sept et nov-mars)
Manche-Atlantique	AMglobiNWS	ATL Globicephalinés Waggit été	Maximum observé dans les données de Waggit (juin-sept), somme des dauphins de Risso et des Globicéphales noirs.
Manche-Atlantique	AMpetRorMx	Petit rorqual (maximum toutes saisons)	Maximum observé dans les données de Waggit (juin-sept et nov-mars)
Manche-Atlantique	AMRorcomMx	Rorqual commun (maximum toutes saisons)	Maximum observé dans les données de Waggit (juin-sept et nov-mars)
Manche-Atlantique	AMglobicMx	Globicéphalinés (Dauphins de Risso et famille des Globicéphales) (maximum toutes saisons)	Maximum entre SAMM2 et les données de Waggit
Manche-Atlantique	AMbalbec	ATL baleines à bec Virgili	Utilisé
Manche-Atlantique	AMcachal	ATL cachalots Virgili	Utilisé
Manche-Atlantique	AMttspSUM	Manche-Atlantique - Abondance toutes espèces de mammifères marins	Somme de (AMpetidMx, AMphophoMx, AMturtruMx, AMorqueMx, AMpetRorMx, AMRorcomMx, AMglobiNMx, AMbalbec, AMcachal)
Méditerranée	MMglobiN3S	MED Globicéphalinés ASI	Utilisé
Méditerranée	MMglobiN4W	MED Globicéphalinés SAMM2	Utilisé
Méditerranée	MMgrandb3S	MED Baleinoptéridés ASI	Utilisé
Méditerranée	MMgrandb4W	MED Baleinoptéridés SAMM2	Utilisé
Méditerranée	MMpetitd3S	MED Petits delphinidés ASI	Utilisé
Méditerranée	MMpetitd4W	MED Petits delphinidés SAMM2	Utilisé
Méditerranée	MMturtru3S	MED Grand dauphin ASI	Utilisé
Méditerranée	MMturtru4W	MED Grand dauphin SAMM2	Utilisé
Méditerranée	MMturtruMx	Grand dauphin (maximum toutes saisons)	Maximum entre ASI et SAMM 2
Méditerranée	MMgrandbMx	Baleinoptéridés (Baleine bleue et Rorqual commun) (maximum toutes saisons)	Maximum entre ASI et SAMM 2
Méditerranée	MMpetitdMx	Petits delphinidés (Dauphin commun, Dauphin bleu et blanc) (maximum toutes saisons)	Maximum entre ASI et SAMM 2
Méditerranée	MMglobiNMx	Globicéphalinés (Dauphins de Risso et famille des Globicéphales) (maximum toutes saisons)	Maximum entre ASI et SAMM 2
Méditerranée	MMbalbec	MED Baleines à bec Virgili	Utilisé
Méditerranée	MMcachal	MED Cachalots Virgili	Utilisé
Méditerranée	MMttspSUM	Méditerranée - Abondance toutes espèces de mammifères marins	Somme de (MMturtruMx, MMgrandbMx, MMpetitdMx, MMglobiNMx)

4.5 Annexe 5 – Description des données finales Oiseaux Marins

Emprise géographique	Nom du champ	Description	Commentaire
Manche Atlantique	AOalcid4W	ATL Alcides SAMM2	Utilisé
Manche Atlantique	AOgrlab4W	ATL Grand Labbe SAMM2	Utilisé
Manche Atlantique	AOgoegri4W	ATL Goélands gris SAMM2	Utilisé
Manche Atlantique	AOgonoi4W	ATL Goélands noirs SAMM2	Utilisé
Manche Atlantique	AOpelar4W	ATL Petits Laridés SAMM2	Utilisé
Manche Atlantique	AOocean4W	ATL Océanites SAMM2	Utilisé
Manche Atlantique	AOpepuf4W	ATL Petits puffins SAMM2	Utilisé
Manche Atlantique	AOStern4W	ATL Sternes SAMM2	Utilisé
Manche Atlantique	AOfouba4W	ATL Fous de Bassan SAMM2	Utilisé
Manche Atlantique	AOpbalPNAS	ATL Puffin des Balears été PNA	Utilisé, correspond aux mois de juin à septembre compris (mêmes périodes que celles utilisées pour réaliser les survols dans les campagnes SAMM)
Manche Atlantique	AOpbalPNAW	ATL Puffin des Balears hiver PNA	Utilisé, correspond aux mois de novembre à mars compris (mêmes périodes que celles utilisées pour réaliser les survols dans les campagnes SAMM)
Manche Atlantique	AOpbalMx	Puffin des Baléares (maximum toutes saisons)	Maximum entre été PNA et hiver PNA
Manche Atlantique	AOalcid2S	ATL Alcides SAMM1 été	Utilisé
Manche Atlantique	AOcormo2S	ATL Cormorans SAMM1 été	Utilisé
Manche Atlantique	AOcormo1W	ATL Cormorans SAMM1 hiver	Utilisé
Manche Atlantique	AOfouba2S	ATL Fous de Bassan SAMM1 été	Utilisé
Manche Atlantique	AOfulmar2S	ATL Fulmar boréal SAMM1 été	Utilisé
Manche Atlantique	AOfulmar1W	ATL Fulmar boréal SAMM1 hiver	Utilisé
Manche Atlantique	AOgrlab2S	ATL Grand Labbe SAMM1 été	Utilisé
Manche Atlantique	AOgoegri2S	ATL Goélands gris SAMM1 été	Utilisé
Manche Atlantique	AOgonoi2S	ATL Goélands noirs SAMM1 été	Utilisé
Manche Atlantique	AOgrpuf2S	ATL Grands puffins SAMM1 été	Utilisé
Manche Atlantique	AOmacre1W	ATL Macreuses SAMM1 hiver	Utilisé
Manche Atlantique	AOmoutri2S	ATL Mouette tridactyle SAMM1 été	Utilisé
Manche Atlantique	AOocean2S	ATL Océanites SAMM1 été	Utilisé
Manche Atlantique	AOpiong1W	ATL Plongeurs SAMM1 hiver	Utilisé
Manche Atlantique	AOpepuf2S	ATL Petits puffins SAMM1 été	Utilisé
Manche Atlantique	AOStern2S	ATL Sternes SAMM1 été	Utilisé
Manche Atlantique	AOalcidMx	Alcides (Macareux moine, Guillemot de Troïl, Pingouin torda) (maximum toutes saisons)	Maximum entre SAMM1 été et SAMM2 hiver
Manche Atlantique	AOcormoMx	Cormorans (Grand cormoran, Cormoran huppé) (maximum toutes saisons)	Maximum entre SAMM1 été et SAMM1 hiver
Manche Atlantique	AOfoubaMx	Fou de Bassan (maximum toutes saisons)	Maximum entre SAMM1 été et SAMM2 hiver
Manche Atlantique	AOfulmarMx	Fulmar boréal (maximum toutes saisons)	Maximum entre SAMM1 été et SAMM1 hiver
Manche Atlantique	AOgoegriMx	Goélands à dos gris (Goéland leucopnée, Goéland railleur, Goéland argenté) (maximum toutes saisons)	Maximum entre SAMM1 été et SAMM2 hiver
Manche Atlantique	AOgonoiMx	Goélands à dos noir (Goéland marin, Goéland brun) (maximum toutes saisons)	Maximum entre SAMM1 été et SAMM2 hiver
Manche Atlantique	AOgrlabMx	Grand labbe (maximum toutes saisons)	Maximum entre SAMM1 été et SAMM2 hiver
Manche Atlantique	AOpelarMx	Petits laridés (mouettes essentiellement) (maximum toutes saisons)	Maximum entre la somme de (mouettes tridactyles SAMM1 été + mouettes rieuse / mélanocé-

			phales SAMM1 été) et Petits laridés SAMM2 hiver
Manche Atlantique	AOceanMx	Océanites (toutes espèces) (maximum toutes espèces)	Maximum entre SAMM1 été et SAMM2 hiver
Manche Atlantique	AOpufMx	Petits puffins (Puffin des anglais, Puffin des Baléares) (maximum toutes saisons)	Maximum entre SAMM1 été et SAMM2 hiver
Manche Atlantique	AOSternMx	Sternes et Guifettes (indifférenciées) (maximum toutes saisons)	Maximum entre SAMM1 été et SAMM2 hiver
Manche Atlantique	AOmoutri4W	ATL Mouette tridactyle SAMM2	Utilisé
Manche Atlantique	AOmoutriMx	Mouette tridactyle (maximum toutes saisons)	Maximum entre SAMM1 été et SAMM2 hiver
Manche Atlantique	AOTtspSUM	Manche-Atlantique - Abondance toutes espèces	Somme de (!AOalcidMx!+!AOcormoMx!+!AO-foubaMx!+!AOfulmarMx!+!AOgoegriMx!+!AOg-noiMx!+!AOgrlabMx!+!AOpelarMx!+!AOoceanMx!+!AOpepufMx!+!AOSTernMx!+!AO-macre1W!+!AOgrpuf2S!+!AOplong1W!)
Méditerranée	MOgoegri3S	MED Goélands à dos gris ASI	Utilisé
Méditerranée	MOgoegri4W	MED Goélands à dos gris SAMM2	Utilisé
Méditerranée	MOgrapuf3S	MED Grands puffins ASI	Utilisé
Méditerranée	MOgrapuf4W	MED Grands puffins SAMM2	Utilisé
Méditerranée	MOoceani3S	MED Océanites ASI	Utilisé
Méditerranée	MOoceani4W	MED Océanites SAMM2	Utilisé
Méditerranée	MOPetpuf3S	MED Petits puffins ASI	Utilisé
Méditerranée	MOPetpuf4W	MED Petits puffins SAMM2	Utilisé
Méditerranée	MOsterne3S	MED Sternes ASI	Utilisé
Méditerranée	MOsterne4W	MED Sternes SAMM2	Utilisé
Méditerranée	MOfoubas3S	MED Fous de Bassan ASI	Utilisé
Méditerranée	MOfoubas4W	MED Fous de Bassan SAMM2	Utilisé
Méditerranée	MOgoegriMx	Goélands à dos gris (Goéland leucopnée, Goéland railleur) (maximum toutes saisons)	Maximum entre ASI et SAMM 2
Méditerranée	MOgrapufMx	Grands puffins (Puffin majeur, Puffin fuligineux, Puffin cendré) (maximum toutes saisons)	Maximum entre ASI et SAMM 2
Méditerranée	MOMouetMx	Mouettes (toutes espèces) (maximum toutes saisons)	Maximum entre ASI et SAMM 2 - Non Utilisé
Méditerranée	MOPetpufMx	Petits puffins (Puffin des anglais, Puffin yelkouan, Puffin des Baléares) (maximum toutes saisons)	Maximum entre ASI et SAMM 2
Méditerranée	MOsterneMx	Sternes et Guifettes (indifférenciées) (maximum toutes saisons)	Maximum entre ASI et SAMM 2
Méditerranée	MOfoubasMx	Fou de Bassan (maximum toutes saisons)	Maximum entre ASI et SAMM 2
Méditerranée	MOPbalPNAS	MED Puffin des Baleares été PNA	Utilisé
Méditerranée	MOPbalPNAW	MED Puffin des Baleares Hiver PNA	Utilisé
Méditerranée	MOPbalMx	Puffin des Baléares (maximum toutes saisons)	Maximum entre été PNA et hiver PNA
Méditerranée	MOoceaniMx	Océanites (principalement Océanite tempête) (maximum toutes saisons)	Utilisé
Méditerranée	MOMoumel3S	MED Mouette melanocephale ASI	Utilisé
Méditerranée	MOMoumel4W	MED Mouette melanocephale SAMM2	Utilisé
Méditerranée	MOMoupyg3S	MED Mouette pygmée ASI	Utilisé
Méditerranée	MOMoupyg4W	MED Mouette pygmée SAMM2	Utilisé
Méditerranée	MOMoupygMx	Mouette pygmée (maximum toutes saisons)	Maximum entre ASI et SAMM 2
Méditerranée	MOMoumelMx	Mouette mélanocéphale (maximum toutes saisons)	Maximum entre ASI et SAMM 2
Méditerranée	MOTtspSUM	Méditerranée - Abondance toutes espèces d'oiseaux marins	Somme de (!MOgoegriMx!+!MOgrapufMx!+!MOPetpufMx!+!MOsterneMx!+!MOfoubasMx!+!MOoceaniMx!+!MOMoupygMx!+!MOMoumelMx!)



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN