



GROUPEMENT D'INTÉRÊT SCIENTIFIQUE
OISEAUX MARINS

Objectifs environnementaux (OE) de la DCSMM (2^{ème} cycle)

Estimation des valeurs de référence des indicateurs oiseaux marins



Nicolas Sadoul
(GISOM)

Septembre 2025

Table des matières

I. Introduction.....	3
II. Espèces et référentiel géographique considérés	4
1) Espèces de prédateurs introduits et domestiques considérées	4
2) Espèces d'oiseaux marins considérées.....	5
3) Référentiel géographique.....	6
III. Méthodes	8
1) Indicateurs prédateurs D01-OM-OE04-ind1 et D01-OM-OE04-ind2.....	8
2) Indicateur dérangement D01-OM-OE06-ind1.....	9
3) Sélection des colonies et récolte des données	12
IV. Résultats.....	14
1) Nombre de colonies prises en compte	14
2) Indicateur prédation D01-OM-OE04-ind1 : colonies insulaires.....	16
a) Valeurs de référence par secteur	16
b) Valeurs de référence par façade	18
c) Les prédateurs introduits et domestiques concernés	19
d) Modalité, fréquence et période des visites.....	19
3) Indicateur prédation D01-OM-OE04-ind2 : colonies continentales	20
a) Valeurs de référence par secteur	20
b) Valeurs de référence par façade	21
c) Les prédateurs introduits et domestiques concernés	22
d) Modalité, fréquence et période des visites.....	23
4) Indicateur dérangement D01-OM-OE06-ind1 : nuisances physique, sonore et lumineuse	24
4.1) Indicateur dérangement : nuisance physique	24
4.2) Indicateur dérangement : nuisance sonore	30
4.3) Indicateur dérangement : nuisance lumineuse.....	34
4.4) Bilan final pour l'indicateur dérangement D01-OM-OE06-ind1 : nuisances physique, sonore et lumineuse	37
V. Discussion.....	42
1) Indicateurs prédation.....	42
2) Indicateurs dérangement	43
VI. Préconisations	46
1) Pour l'amélioration de la qualité ou de la précision des indicateurs	46
a) Indicateurs de la prédation.....	46
b) Indicateur du dérangement physique par intrusion	47
c) Indicateur du dérangement par nuisance sonore et lumineuse	48
2) Pour des valeurs des indicateurs plus proches des valeurs cibles.....	58
Annexe 1.....	60
Annexe 2.....	61
Annexe 3.....	63

I. Introduction

Dans le cadre du 2^{ème} cycle de la Directive Cadre Stratégique du Milieu Marin (DCSMM), la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) a défini en concertation avec l'Office Français de la Biodiversité (OFB) 147 indicateurs et cibles associées, répartis au sein de 64 Objectifs Environnementaux (OE).

Ces indicateurs sont intégrés dans les Stratégies de Façades Maritimes qui ont été adoptées par les Préfets coordonnateurs de façades après saisine de l'Autorité Environnementale (AE) et consultation des instances et du public en juillet 2019.

L'OFB a désigné le Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins (GISOM) pour le renseignement de 3 indicateurs « scientifiques » du descripteur « D01 » :

- D01-OM-OE04 - Réduire la pression exercée par certaines espèces introduites et domestiques sur les sites de reproduction des oiseaux marins.
 1. D01-OM-OE04-ind1 : Proportion de colonies insulaires d'oiseaux marins nicheurs à « enjeu fort » pour lesquelles les espèces introduites et domestiques représentent une pression avérée.
 2. D01-OM-OE04-ind2 : Proportion de colonies continentales d'oiseaux marins nicheurs à « enjeu fort » pour lesquelles les espèces introduites et domestiques représentent une pression avérée.
- D01-OM-OE06 - Limiter le dérangement physique, sonore, lumineux des oiseaux marins au niveau de leurs zones d'habitats fonctionnels.
 3. D01-OM-OE06-ind1 : Proportion de colonies à « enjeu fort ou majeur » selon le travail de classification de l'OFB de priorisation des enjeux pour lesquels les dérangements physiques, sonores et lumineux constituent un risque pour le maintien à terme.

Les deux premiers indicateurs concernent l'exposition à la prédation par les mammifères introduits et domestiques (voir définition ci-dessous) tandis que le troisième cible l'exposition au dérangement issu des activités anthropiques.

La prédation par les mammifères constitue un phénomène naturel auquel les oiseaux marins n'ont souvent comme seule stratégie défensive que l'occupation de sites de nidification difficiles d'accès. En effet, la présence de prédateurs dans les colonies de nidification entraîne généralement une diminution significative du succès reproducteur, par la prédation des œufs et des poussins, voire une mortalité directe des adultes chez les espèces de petite taille. La prédation peut conduire à l'abandon du site de nidification, soit au cours d'une seule saison de reproduction pour les espèces peu fidèles à leurs sites de nidification (telles que certaines sternes et mouettes), soit sur plusieurs générations pour les espèces plus fidèles (par exemple, les Procellariiformes). L'impact de l'introduction, qu'elle soit volontaire ou accidentelle, de prédateurs tels que les chats et les rats sur les îles est particulièrement bien documenté. La

prédation exercée par les espèces invasives est parmi les pressions environnementales les plus sévères pour les oiseaux marins (Dias *et al.* 2019¹).

Le dérangement, quant à lui, désigne toute interaction susceptible de provoquer un changement physiologique et/ou comportemental chez un individu ou un groupe d'individus. Il se caractérise par une chaîne d'événements où une source de dérangement (qu'il s'agisse de sources lumineuses ou sonores, d'un prédateur ou d'un agent perçu comme tel, d'une personne à pied, d'un véhicule roulant, flottant ou volant, ou même d'un objet comme un ballon de plage emporté par le vent) entraîne une réaction chez les oiseaux, qui peut être soit invisible (augmentation du rythme cardiaque, élévation des niveaux hormonaux sanguins), soit visible (comportements de vigilance, d'agitation, d'alarme, déplacements ou envol massif de la colonie), avec des conséquences sur leur bien-être (stress), leur reproduction (diminution du taux d'éclosion, mortalité des poussins, échec reproductif total) et, dans certains cas, leur survie. Le dérangement infligé par des perturbations humaines a un impact significatif sur la distribution des sites de nidification des oiseaux marins.

Avec l'intensification de l'occupation humaine et de ses activités sur les îles et les zones littorales, la réduction des habitats disponibles pour la nidification a conduit à une concentration des populations d'oiseaux marins sur un nombre limité de sites, ou à l'utilisation de sites de nidification non optimaux.

Dans ce contexte, le suivi et l'évaluation des indicateurs de prédation et de dérangement sont cruciaux pour évaluer les risques pesant sur les sites de nidification existants. Une méthodologie pour la mise en œuvre de ces indicateurs a été développée par le GISOM en 2021, dans le cadre du second cycle de la DCSMM². Le présent document a pour objectif de restituer les résultats obtenus et d'estimer les valeurs de référence de ces indicateurs, qui serviront de base pour évaluer leur évolution lors des prochains cycles de la DCSMM.

II. Espèces et référentiel géographique considérés

1) Espèces de prédateurs introduits et domestiques considérées

Une **espèce introduite** peut être définie comme *toute espèce transportée et relâchée, intentionnellement ou accidentellement, par l'Homme dans un environnement où elle n'était jusqu'ici pas présente*³.

Les espèces introduites de prédateurs considérées dans le cadre de l'OE D01-OM-OE04 sont :

- Le Vison d'Amérique : *Mustela vison* (Schreber, 1777),
- Le Rat surmulot : *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769),
- Le Rat noir : *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758).

Une **espèce domestique** peut être définie comme *une espèce dont tous les représentants appartiennent à des populations animales sélectionnées ou sont issus de parents appartenant à des populations animales sélectionnées*.

¹ Dias M.P., R. Martin, E.J. Pearmain et al. 2019. Threats to seabirds: A global assessment. Biological Conservation 237: 525-537. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.06.033>

² Chabrolle A., C. Barbraud, B. Cadiou & N. Sadoul. 2021. Proposition méthodologique pour l'opérationnalisation des indicateurs D01-OM-OE04-ind1, D01-OM-OE04-ind2 & D01-OM-OE06-ind1 des Objectifs Environnementaux (OE) oiseaux marins de la DCSMM (2ème cycle). Rapport GISOM pour l'Office français de la Biodiversité. Pp. 39.

³ Triplet P. 2019. Dictionnaire encyclopédique de la diversité biologique et de la conservation de la nature. Pp. 1145.

Dans le cadre de l'OE D01-OM-OE04, les espèces domestiques prédatrices sont :

- Le Chat domestique/harret : *Felis silvestris catus* (Schreber, 1775),
- Le Chien : *Canis lupus familiaris* (Linnaeus, 1758),
- Le Furet : *Mustela putorius furo* (Linnaeus, 1758).

2) Espèces d'oiseaux marins considérées

L'arrêté ministériel du Bon Etat Ecologique (BEE) du 22 juin 2018 a fixé la liste des espèces d'oiseaux concernés, parmi lesquels les 29 espèces oiseaux marins nicheurs pris en compte pour les indicateurs prédation et dérangement (tableau 1).

Tableau 1 : Les espèces d'oiseaux marins de l'arrêté ministériel BEE du 22 juin 2018 qui sont évaluées pour l'indicateur « nicheur » (D1 et D3) du BEE 2023.

Nom vernaculaire	Nom Latin	Arrêté BEE oiseaux marins
Fulmar boréal	<i>Fulmarus glacialis</i>	Oiseaux marins de surface
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Oiseaux marins de surface
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Oiseaux marins de surface
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	Oiseaux marins de surface
Goéland d'Audouin	<i>Larus audouinii</i>	Oiseaux marins de surface
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	Oiseaux marins de surface
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	Oiseaux marins de surface
Goéland railleur	<i>Larus genei</i>	Oiseaux marins de surface
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	Oiseaux marins de surface
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	Oiseaux marins de surface
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	Oiseaux marins de surface
Mouette tridactyle	<i>Rissa tridactyla</i>	Oiseaux marins de surface
Océanite tempête	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Oiseaux marins de surface
Puffin Yelkouan	<i>Puffinus yelkouan</i>	Oiseaux marins de surface
Puffin de Scopoli	<i>Calonectris diomedea</i>	Oiseaux marins de surface
Puffin des Anglais	<i>Puffinus puffinus</i>	Oiseaux marins de surface
Sterne caugek	<i>Sterna sandvicensis</i>	Oiseaux marins de surface
Sterne de Dougall	<i>Sterna dougallii</i>	Oiseaux marins de surface
Sterne hansel	<i>Sterna nilotica</i>	Oiseaux marins de surface
Sterne naine	<i>Sterna albifrons</i>	Oiseaux marins de surface
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Oiseaux marins de surface
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	Oiseaux plongeurs benthiques
Cormoran huppé	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Oiseaux plongeurs pélagiques
Fou de Bassan	<i>Morus bassanus</i>	Oiseaux plongeurs pélagiques
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Oiseaux plongeurs pélagiques
Guillemot de Troïl	<i>Uria aalge</i>	Oiseaux plongeurs pélagiques
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	Oiseaux plongeurs pélagiques
Macareux moine	<i>Fratercula arctica</i>	Oiseaux plongeurs pélagiques
Pingouin torda	<i>Alca torda</i>	Oiseaux plongeurs pélagiques

A noter que les colonies des Goéland argenté, marin et cendré, de la Guifette noire, de la sous-espèce atlantique du Cormoran huppé et du Grand cormoran ne satisfaisaient pas aux critères de sélection des secteurs à enjeu fort (voir tableau 2). Seules les colonies mixtes dans lesquelles ils étaient associés à au moins une espèce cible ont été prises en compte. C'est ainsi le cas de 64 colonies de Goéland argenté, 50 colonies de Goéland marin, 44 colonies de Cormoran huppé atlantique et 4 colonies de Grand cormoran. Aucune colonie de Goéland cendré et de Guifette noire n'ont fait l'objet d'une évaluation des indicateurs. A noter qu'en raison d'effectifs reproducteurs réduits à quelques unités l'Eider à duvet et le Harle huppé ne sont pas évalués pour la DCSMM.

3) Référentiel géographique

Les indicateurs prédation et dérangement sont évalués à l'échelle des secteurs littoraux qui sont ceux qui avaient été définis par le GISOM dans le cadre des Recensements Oiseaux Marins Nicheurs (ROMN). Suite aux travaux de classification de l'OFB réalisés pour le descripteur D01 « oiseaux marins », **seuls les secteurs de colonies à « enjeu fort »**, définis comme accueillant au minimum 1 % de l'effectif d'une (méta)population (critère 6 des sites d'importance internationale de la convention RAMSAR) ou ceux accueillant plus de 15 % de l'effectif national d'une ou plusieurs espèces, ont été retenus.

La sélection des secteurs à « enjeu fort » a été réalisée à partir des effectifs recensés lors du ROMN 2009-2012. Les colonies dites « insulaires » sont définies comme celles implantées sur une île ou un îlot qui n'est pas en contact direct avec le continent via une infrastructure fixe (exemple d'un pont) et ont été distingués des colonies « continentales »⁴ (tableau 2).

Tableau 2 : Secteurs de colonies d'oiseaux marins à « enjeu fort » pour le descripteur D01 (MEMN : Manche Est - Mer du Nord ; NAMO : Nord Atlantique-Manche Ouest ; SA : Sud-Atlantique ; MED : Méditerranée).

Façade	Libellé	Espèces cibles	Colonies insulaires	Colonies continentales
MEMN	Flandre maritime	Sterne pierregarin		X
MEMN	Boulonnais	Mouette tridactyle		X
MEMN	Falaises du Bessin	Fulmar boréal, Mouette tridactyle		X
MEMN	Iles Chausey	Sterne de Dougall	X	
NAMO	Erquy et Fréhel	Guillemot de Troïl, Pingouin torda		X
NAMO	Archipel des Sept Iles	Fou de Bassan, Guillemot de Troïl, Macareux moine, Pingouin torda, Puffin des Anglais, Sterne de Dougall	X	
NAMO	Archipel de Molène	Océanite tempête, Puffin des Anglais	X	
NAMO	Cap Sizun	Mouette tridactyle		X
NAMO	Archipel des Glénan	Goéland brun, Sterne caugek	X	
NAMO	Belle Ile	Goéland brun	X	
NAMO	Ile de Noirmoutier	Mouette mélanocéphale, Sterne caugek		X
SA	Littoral girondin (Banc d'Arguin)	Sterne caugek	X	
MED	Etangs du Languedoc: Narbonne	Sterne naine		X

⁴ Les îles et îlots accessibles à pied lors de marées à fort coefficient gardent leur caractère « insulaire ».

Façade	Libellé	Espèces cibles	Colonies insulaires	Colonies continentales
MED	Etangs du Languedoc : Montpellier	Goéland railleur, Sterne hansel		X
MED	Camargue d'Aigues-Mortes	Mouette rieuse		X
MED	Ile de Camargue (2)	Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Sterne hansel, Sterne naine		X
MED	Iles de Marseille	Goéland leucophée, Puffin de Scopoli	X	
MED	Iles d'Hyères	Puffin yelkouan	X	
MED	Presqu'île de Giens	Goéland railleur		X
MED	Cap corse	Goéland d'Audouin	X	
MED	Calvi - Cargèse	Goéland d'Audouin		X
MED	Cargèse - Capo di Muro	Goéland d'Audouin		X
MED	Archipel des Cerbicales	Cormoran huppé (med), Océanite tempête (med)	X	
MED	Archipel des Lavezzi	Cormoran huppé (med), Puffin de Scopoli	X	
MED	Capo di Roccapina et Pertusato	Cormoran huppé (med)		X

Ce référentiel de secteurs de colonies insulaires a été adopté par les Préfets coordonnateurs en juillet 2019 pour le 2^{ème} cycle de la DCSMM.

Au regard des risques de disparition de certaines espèces⁵ d'oiseaux marins nicheurs, notamment celles classées « en danger critique » sur la liste rouge des espèces menacées en France métropolitaine (UICN France 2016), le GISOM a proposé que l'ensemble des sites où ces espèces se reproduisent, ou tentent de se reproduire de manière régulière, soit considéré comme site à « enjeu fort » (tableau 3).

Tableau 3 : Secteurs supplémentaires de colonies d'oiseaux marins « en danger critique » pour le descripteur D01.

Façade	Libellé	ESPECE	Colonies insulaires	Colonies continentales
NAMO	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	Macareux moine, Sterne de Dougall	X	
NAMO	Ouessant et dépendances (Keller Vraz)	Macareux moine	X	
NAMO	Grande rade de St Malo (Cézembre)	Pingouin torda	X	
NAMO	Baies de Lancieux et Fresnaye (Colombière)	Sterne de Dougall	X	

En conséquence, ce sont ces 15 secteurs insulaires et ces 14 secteurs continentaux à « enjeu fort » qui sont pris ici en considération pour l'établissement des indicateurs prédation et dérangement pour ce 2nd cycle de la DCSMM.

⁵ Macareux moine, Pingouin torda, Océanite tempête (sous espèce de Méditerranée), Sterne de Dougall et Sterne arctique

III. Méthodes

La méthodologie développée pour l'évaluation de la valeur de référence a été élaborée par le GISOM (Chabrolle *et al.* 2021). Elle ne sera que brièvement exposée ici (voir pour plus de détails le document référencé à la note n°1 de bas de page).

1) Indicateurs prédateurs D01-OM-OE04-ind1 et D01-OM-OE04-ind2

Pour chaque colonie sélectionnée (voir section III. 3), la présence avérée de prédateurs introduits ou domestiques est attestée par i) leur observation directe, ii) des éléments de leur présence (trace, terrier, crotte), iii) des indices de prédation (œufs, poussins ou adultes prédatés) sur la colonie ou dans un rayon de taille variable selon l'espèce de prédateur et le caractère insulaire ou continental de la colonie (tableau 4).

Tableau 4 : Rayon de détection de présence avérée des espèces de prédateurs introduits ou domestiques sur les colonies insulaires et continentales.

Espèces prédatrices	Colonie insulaire	Colonie continentale
Chiens, chats, rats*	1 km	0,2 km
Visons, furets	3 km	3 km

La présence/absence d'une ou plusieurs espèces de prédateur sur chaque site de colonie peut ainsi être qualifiée comme :

- OUI, pressions potentiellement induites par ces prédateurs,
- NON, potentiellement aucune pression induite par ces prédateurs,
- NE SAIS PAS.

A noter que la qualification de l'absence avérée de prédateur ne peut se baser que sur la mise en place d'une veille spécifique (campagne de recherche d'indices, mise en place de stations d'appâts, pièges photographiques, pièges létaux...).

Enfin, la pression d'observation est précisée sur chaque colonie en fonction des modalités des visites (à distance ou à pied dans la colonie), leur fréquence (unique, occasionnelles (2 à 5 visites/an) ou régulières (>5 visites/an) et leur saisonnalité (saison de nidification, hors saison de nidification, toute l'année). **A noter ici que les observateurs n'ont réalisé aucun passage spécifique pour le renseignement des indicateurs sur les sites de colonies. Les visites sont ici celles réalisées durant les suivis de la reproduction des colonies et celles des gestionnaires pour les sites gérés.**

La qualification des indices de présence de prédateurs est signifiée sur deux années consécutives et chaque colonie reçoit une cotation pour le cycle de suivi de l'indicateur comme spécifiée dans le tableau 5.

Tableau 5 : Mode de cotation des colonies en fonction des indices de prédation relevés.

Colonie	Indice de prédation	Cotation C
Colonie A	OUI les deux années	1
Colonie B	NE SAIS PAS une année, OUI l'autre année	1
Colonie C	NE SAIS PAS les deux années	0,5
Colonie D	NON les deux années	0
Colonie E	NE SAIS PAS une année, NON l'autre année	0
Colonie F	NON une année, OUI l'autre année*	1

* si la colonie fait l'objet d'un programme de contrôle des prédateurs l'année 1 et si l'indice de prédation « NON » est relevé l'année 2, la cotation 0 est retenue sous l'hypothèse de l'efficacité du programme de contrôle. En l'absence de mesure de veille la seconde année (l'indice « NE SAIS PAS » est alors noté), la cotation 1 sera alors retenue.

La valeur de référence est ensuite calculée pour de chaque secteur de colonies par la formule :

$$V.\text{ref-secteur}_{\text{PREDATION}} = \sum C / N$$

Où « C » est la cotation retenue pour chaque colonie et « N » le nombre de colonies présentes sur le secteur.

Le calcul de la valeur de référence à une échelle d'intégration supérieure (façade, nationale) sera identique en intégrant les cotations de l'ensemble des colonies du territoire ainsi défini.

Les autorités environnementales avaient retenu comme valeur cible du bon état écologique de l'indicateur prédation au cours des prochains cycles DCSMM une « diminution significative » de la valeur de l'indicateur. Il est apparu au GISOM qu'une diminution significative ne semblait pas pertinente dans la mesure où on ne peut attendre une diminution infinie d'un indicateur borné à gauche à 0. Le GISOM a préconisé de retenir « 0 » comme valeur cible de l'indicateur. De la même façon, la valeur de référence de l'indicateur prédation égale à 0 est jugée ici comme en bon état écologique et mauvais s'il est supérieur à 0.

2) Indicateur dérangement D01-OM-OE06-ind1

Le dérangement est par nature le plus souvent ponctuel et ne peut être caractérisé que par un suivi spécifique en continu, par observation directe ou par des dispositifs d'enregistrement. L'indicateur proposé par le GISOM, nécessairement peu coûteux et développé à large échelle sur de nombreuses colonies, ne cherche pas à caractériser le dérangement mais le risque d'impact du dérangement des colonies en fonction de leur configuration. Il s'intéresse aux dérangements de forte intensité, susceptibles d'impacter la reproduction des oiseaux, voire de diminuer la survie des adultes, selon les trois paramètres de distance à la colonie, de fréquence et de durée du dérangement.

Un périmètre de tranquillité autour de la colonie, au-delà duquel le dérangement est considéré comme nul ou de faible intensité, a été défini selon la nature de la source du dérangement (tableau 6).

Tableau 6 : Périmètre de tranquillité, horizontal ou vertical, en fonction de la nature du dérangement.

Nature du dérangement	Périmètre de tranquillité (rayon ou hauteur en m) ⁶
<u>Nuisances physiques</u>	
<u>A pied</u> : promeneur, photographe, pêcheur, chasseur, estivant, équitation, pêche à pied, promeneur avec chien (tenu ou non tenu en laisse) ...	300
<u>Véhicules à moteur</u> : voiture, motocyclette, bateau, jet ski	300
<u>Aéronefs pilotés</u> : avion, hélicoptère, ULM, paramoteur, autogyre ...	300
<u>Aéronefs sans pilote</u> : drone, aéromodélisme	100
<u>Embarcation à voile</u> : bateau de plaisance, kitesurf, planche à voile, char à voile	300
<u>Embarcation sans voile</u> : canoë, kayak, paddle	100
<u>Nuisances sonores</u>	
Boite de nuit, concert, feu d'artifice...	1000
<u>Nuisances lumineuses</u>	
Laser, projecteur, éclairage, feu d'artifice...	Éclairage direct

Le risque d'impact de la source de dérangement la plus fréquente ou jugée la plus impactante **durant la saison de nidification à l'intérieur du périmètre de tranquillité** de chaque colonie est évalué, à dire d'experts, en fonction de la fréquence et de la durée estimées des dérangements (tableau 7).

Le risque d'un impact important du dérangement ainsi noté ne doit pas se substituer aux observations de terrain quand elles existent. Ainsi, un évènement rare de forte intensité, comme le passage répété d'un avion à basse altitude, même de courte durée, ou un feu d'artifice du 14 juillet à faible distance peut entraîner l'abandon d'une colonie. Dans un tel cas, la note de 16 peut être alors retenue.

La qualification du risque d'impact de chaque colonie est signifiée sur deux années consécutives et la note la plus élevée, de 0 à 16, est retenue pour le cycle de suivi de l'indicateur.

⁶ Distance usuellement retenue et suffisante pour garantir la tranquillité des oiseaux nicheurs face aux activités humaines les plus habituelles (d'après dire d'expert et réglementation en vigueur).

Tableau 7 : Cotation du risque d'impact du dérangement en fonction de sa fréquence et de sa durée (en absence de dérangement, le risque est estimé à 0).

DUREE	FREQUENCE DU DERANGEMENT			
	Rare < 1/j	Occasionnel = 1/j	1/j < Fréquent ≤ 5/j	Très fréquent > 5/j
Courte < 5 min	1	2	3	4
5 mn < Moyenne ≤ 15 min	2	4	6	8
15 < Longue ≤ 30 min	3	6	9	12
Très longue > 30 min	4	8	12	16

Les notes de 8 à 16 peuvent être considérées comme des « risques d'impact fort » ;
 Les notes de 4 à 6 peuvent être considérées comme des « risques d'impact moyen » ;
 Les notes 0 à 3 peuvent être considérées comme des « risques d'impact faible ».

Deux valeurs de référence sont ensuite calculées pour chaque secteur de colonies par les formules :

$$V.ref - \text{secteur DERANGEMENT TOTAL} = \sum C / N$$

où « C » est la cotation retenue pour chaque colonie et « N » le nombre total de colonies présentes sur le secteur, et

$$V.ref - \text{secteur DERANGEMENT DE FORTE INTENSITE} = N_p / N$$

où « N_p » est le nombre de colonies qui présentent une cotation élevée (de 8 à 16) et « N » le nombre total de colonies présentes sur le secteur.

Le calcul de la valeur de référence à une échelle d'intégration supérieure (façade, nationale) sera identique en intégrant les cotations de l'ensemble des colonies du territoire ainsi défini.

Le suivi des indicateurs dérangement au cours des prochains cycles DCSMM prévoit une valeur cible atteinte quand V.ind– secteur DERANGEMENT TOTAL est inférieur à 4.

Valeur cible	mauvais	moyen	bon
V.ind– secteur DERANGEMENT TOTAL	8 - 16	4 - 7	0 - 3

et quand V.ind– secteur DERANGEMENT DE FORTE INTENSITE = 0

Valeur cible	mauvais	bon
V.ind– secteur DERANGEMENT DE FORTE INTENSITE	> 0	0

Ainsi, l'évaluation de la valeur de référence des indicateurs dérangement est jugée ici selon la même méthode.

Enfin, l'existence de dispositifs de protection physique (signalétique, bouée, clôture, gardiennage...) et réglementaire a été renseignée sur chaque site.

3) Sélection des colonies et récolte des données

Les sites sélectionnés sont ceux occupés par les colonies de la ou des espèce(s) concernée(s) de chaque secteur (tableau 2). Par exemple, sur le secteur de la Flandre maritime, il s'agit de l'ensemble des sites occupés par la Sterne pierregarin et recensés entre 2020 et 2022 alors que sur le secteur de l'Archipel de Molène, ce sont les sites occupés par l'Océanite tempête et/ou le Puffin des Anglais.

Un formulaire de données en format excel précisant les champs à remplir (Annexe 1 et 2) a été transféré aux personnes ressources des structures en charge d'assurer le renseignement des indicateurs sur le(s) secteur(s) dont ils avaient la connaissance (tableau 8).

Tableau 8 : Liste des personnes en charge de renseigner les indicateurs prédation et dérangement par secteur.

Façade	Libellé	Personnes et structures contactées
MEMN	Flandre maritime	Gauthier Poiriez : Groupe Ornithologique et Naturaliste (GON)
MEMN	Boulonnais	
MEMN	Falaises du Bessin	Gérard Debout, Régis Purenne, Fabrice Gallien : Groupe Ornithologique Normand (GONm), Coralie Moutier : DGA Calvados
MEMN	Iles Chausey	
NAMO	Erquy et Fréhel	Yann Février : Groupe d'Études Ornithologiques des Côtes-d'Armor (GEOCA)
NAMO	Baies de Lancieux et Fresnaye (Colombière)	
NAMO	Archipel des Sept Iles	
NAMO	Grande rade de St Malo (Cézembre)	Bernard Cadiou : Bretagne Vivante
NAMO	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	
NAMO	Archipel de Molène	
NAMO	Ouessant et dépendances (Keller Vraz)	
NAMO	Cap Sizun	
NAMO	Archipel des Glénan	
NAMO	Belle Ile	Marine Leicher : Bretagne Vivante
NAMO	Ile de Noirmoutier	Régis Marty : CdC de l'île de Noirmoutier
SA	Littoral girondin (Banc d'Arguin)	Mathias Grandpierre, SEPANSO
MED	Etangs du Languedoc: Narbonne	Olivier Scher : CEN Occitanie
MED	Etangs du Languedoc : Montpellier	
MED	Camargue d'Aigues-Mortes	
MED	Ile de Camargue (2)	
MED	Iles de Marseille	Lorraine Anselme, Naïs Avargues : PN des Callanques
MED	Iles d'Hyères	Elodie Debize : PN de Port-Cros
MED	Presqu'île de Giens (Miramar---Carqueiranne)	Aurélien Audevard : LPO PACA
MED	Cap corse	Gilles Faggio : Office de l'Environnement de la Corse
MED	Calvi - Cargèse	
MED	Cargèse - Capo di Muro	
MED	Archipel des Cerbicales	
MED	Archipel des Lavezzi	
MED	Capo di Roccapina et Pertusato	

Le formulaire était accompagné du document méthodologique (référéncé à la note n°1 de bas de page) et d'une notice de remplissage des données (synthèse du document méthodologique).

La méthodologie et le mode de remplissage ont été discutés avec chaque personne ressource en visioconférence ou par téléphone durant lesquels ils ont été invités à consulter les questionnaires existants afin de compléter leur propre connaissance sur la présence/absence de prédateurs domestiques ou introduits et sur le dérangement de leurs sites. Nous les avons également accompagnées pour le remplissage des fichiers par un processus de correction et validation des données.

IV. Résultats

1) Nombre de colonies prises en compte

Un total de 100 colonies insulaires (regroupées au sein des 15 secteurs insulaires à « enjeu fort ») et 114 colonies continentales (regroupées au sein des 14 secteurs continentaux) des espèces cibles a été répertorié en 2020-2022 (respectivement tableaux 9 et 10).

On remarque une forte hétérogénéité du nombre de colonies par secteur :

- *Pour les secteurs « insulaires »*

Deux principales causes peuvent être aisément évoquées : *i)* le faible nombre de colonies, inférieur à 10, à l'échelle nationale pour les espèces cibles que sont les Fou de Bassan, Sterne de Dougall, Goéland d'Audouin, Macareux moine, Puffin yelkouan, Guillemot de Troïl et Puffin des Anglais, *ii)* l'hétérogénéité du nombre de sites de reproduction entre les secteurs (par exemple l'archipel de Marseille présente plus de 3 fois plus d'îles que celui d'Hyères). Ainsi, si l'archipel de Chausey rassemble un grand nombre d'îles et d'îlots, un seul a été occupé par son espèce cible, la Sterne de Dougall (N = 1) alors que l'une des deux espèces cibles de l'archipel marseillais, le Goéland leucophée, niche sur l'ensemble de ses îles (N = 14, tableau 9). A noter que le nombre de colonies est aussi fonction de leur dénomination lors des recensements. Ainsi, la grande majorité des îles et îlots des secteurs insulaires sont répertoriés comme accueillant chacun(e) une seule colonie, même si plusieurs colonies distinctes peuvent être présentes sur les îles de plus grande superficie. Belle Île, avec son littoral découpé en tronçon et ses 27 colonies de Goéland brun, constitue une exception. A noter que pour l'indicateur dérangement, 4 îles de Marseille et une île d'Hyères ont été subdivisées en différentes colonies en raison de pressions de dérangement différentes.

Les façades insulaires « Manche Est-Mer du Nord » (SRM Manche-Mer du Nord) et « Sud-Atlantique » (SRM Golfe de Gascogne Sud) sont chacune représentées par une seule colonie, contre 41 colonies pour la façade « Méditerranée » (tableau 9).

- *Pour les secteurs « continentaux »*

On retrouve une hétérogénéité analogue sur les secteurs continentaux avec une différence notable, le très grand nombre de colonies sur le secteur de la Méditerranée (81,6% des 114 colonies répertoriées) par rapport aux autres façades et secteurs (tableau 10). Cette différence est à mettre en relation avec l'attractivité du littoral lagunaire méditerranéen pour les espèces cibles et à la différenciation des colonies par les observateurs. Ainsi, à l'inverse de la plupart des îles et îlots marins, toutes les colonies d'une même localité sont différenciées. A noter qu'aucune colonie de Goéland d'Audouin n'a été observée sur le secteur Calvi – Cargèse, secteur qui n'a donc pas été inventorié.

Tableau 9 : Nombre de colonies insulaires et espèces cibles par secteur, façade maritime et sous-région marine (SRM). La coloration de cellules est fonction du nombre de colonies de ces espèces recensées au niveau national (rouge : 1^{er} quartile (1-9 colonies), orange : 2nd quartile (10-24 colonies), jaune : 3^{ème} quartile (25-271 colonies) et bleu : 4^{ème} quartile (272-793 colonies).

			N colonies			
Façade	SRM	Secteur	Secteur	Façade	SRM	Espèces cibles
MEMN	MMdN	Iles Chausey	1	1	1	Sterne de Dougall
NAMO	MC	Grande rade de St Malo (Cézembre)	1	57	20	Pingouin torda
NAMO	MC	Baies de Lancieux et Fresnaye (Colombière)	1			Sterne de Dougall
NAMO	MC	Archipel des Sept Iles	7			Fou de Bassan, Guillemot de Troïl, Macareux moine, Pingouin torda, Puffin des Anglais, Sterne de Dougall
NAMO	MC	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	2			Macareux moine, Sterne de Dougall
NAMO	MC	Archipel de Molène	8			Océanite tempête, Puffin des Anglais
NAMO	MC	Ouessant et dépendances (Keller Vraz)	1			Macareux moine
NAMO	GdG-N	Archipel des Glénan	10		37	Goéland brun, Sterne caugek
NAMO	GdG-N	Belle Ile	27			Goéland brun
SA	GdG-S	Littoral girondin (Banc d'Arguin)	1	1	1	Sterne caugek
MED	MED	Iles de Marseille	14	41	41	Goéland leucophée, Puffin de Scopoli
MED	MED	Iles d'Hyères	4			Puffin yelkouan
MED	MED	Archipel des Cerbicales	6			Cormoran huppé (med), Océanite tempête (med)
MED	MED	Cap corse	2			Goéland d'Audouin
MED	MED	Archipel des Lavezzi	9			Cormoran huppé (med), Puffin de Scopoli
MED	MED	Capo di Roccapiina et Pertusato	6			Cormoran huppé (med)

Tableau 10 : Nombre de colonies continentales et espèces cibles par secteur, façade maritime et sous-région marine (SRM). Pour la coloration des cellules, voir légende du tableau 9.

Façade	SRM	Secteur	N colonies			Espèces cibles
			Secteur	Façade	SRM	
MEMN	MMdN	Flandre maritime	4	12	12	Sterne pierregarin
MEMN	MMdN	Boulonnais	2			Mouette tridactyle
MEMN	MMdN	Falaises du Bessin	6			Fulmar boréal, Mouette tridactyle
NAMO	MC	Erquy et Fréhel	5	9	8	Guillemot de Troil, Pingouin torda
NAMO	MC	Cap Sizun	3			Mouette tridactyle
NAMO	GdG-N	Ile de Noirmoutier	1			Mouette mélanocéphale, Sterne caugek
MED	MED	Etangs du Languedoc : Narbonne	19	93	93	Sterne naine
MED	MED	Etangs du Languedoc : Montpellier	7			Goéland railleur, Sterne hansel
MED	MED	Camargue d'Aigues-Mortes	44			Mouette rieuse
MED	MED	Ile de Camargue (2)	19			Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Sterne hansel, Sterne naine
MED	MED	Presqu'île de Giens (Miramar-Carqueiranne)	3			Goéland railleur
MED	MED	Cargèse -capo di Muro	1			Goéland d'Audouin

2) Indicateur prédation D01-OM-OE04-ind1 : colonies insulaires

a) Valeurs de référence par secteur

Bilan résumé.

- La valeur de référence de l'indicateur prédation en milieu insulaire calculée sur les différents secteurs varie de 0 à 1 avec une valeur médiane égale à 0,925 (tableau 11) ;
- Seul le secteur de l'archipel de Molène présente une valeur de référence considérée comme « bonne » (égale à 0), signe de l'absence de pression de prédation sur les huit colonies que l'on y trouve ;
- L'ensemble des autres secteurs présente des valeurs de références considérées comme « mauvaise » (supérieures à 0), signe ou bien de l'absence d'informations sur la présence/absence de prédateurs, ou de leur présence avérée sur tout ou partie des colonies présentes.
- Les valeurs de référence par secteur sont fortement influencées par l'absence de connaissance sur la présence/absence de prédateurs introduits ou domestiques.

Bilan détaillé.

- *Colonies avec absence confirmée de prédateurs introduits ou domestiques*

La mise en œuvre d'un programme de surveillance spécifique est le seul moyen pour confirmer l'absence de prédateurs introduits ou domestiques. Seuls 15 sites de colonie (15% des sites) ont fait l'objet d'une telle surveillance qui a permis, pour 9 d'entre eux, d'affirmer leur absence. Huit de ces sites sont ceux du secteur « Archipel de Molène », qui a donc bénéficié d'un programme de surveillance sur l'ensemble de ses sites et, par conséquent, a pu recevoir une valeur de référence égale à 0.

Les secteurs de la Baie de Morlaix et de Chausey, qui comprenaient chacun un seul site (respectivement l'île Rikard et celle colonisée par la Sterne de Dougall) sur lesquels un programme de surveillance était mis en place, auraient pu aussi recevoir une note égale à 0 si la présence de rats n'avait pas été confirmée. Les 5 autres programmes de surveillance étaient en place sur 2 des 10 sites du secteur « Archipel de Glénan » (les colonies de Enez Penn Fret et Moelez) et sur 3 des 14 sites du secteur « Iles de Marseille » (Riou, Pomègues et Ratonneau). L'absence de prédateurs introduits ou domestiques n'a été confirmée que sur la seule colonie de Moelez sur les Glénans.

Tableau 11 : Valeur de référence de l'indicateur prédation sur les colonies insulaires par secteur, façade maritime, sous-région marine (SRM) et au niveau national. La couleur des cellules indique le bon (vert) et mauvais (rouge) état écologique des secteurs ou façades.

Façade	SRM	Libellé secteur	N colonies	Score	Valeur de référence par secteur	Valeur de référence par façade	Valeur de référence par SRM
MEMN	MMdN	Iles Chausey	1	1	1	1	1
NAMO	MC	Grande rade de St Malo (Cézembre)	1	1	1	0,58	0,45
NAMO	MC	Baies de Lancieux et Fresnaye (Colombière)	1	1	1		
NAMO	MC	Archipel des Sept Iles	7	4	0,57		
NAMO	MC	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	2	2	1		
NAMO	MC	Archipel de Molène	8	0	0		
NAMO	MC	Ouessant et dépendances (Keller Vraz)	1	1	1		
NAMO	GdG-N	Archipel des Glénan	10	8,5	0,85		0,65
NAMO	GdG-N	Belle Ile	27	15,5	0,57		
SA	GdG-S	Littoral girondin (Banc d'Arguin)	1	1	1	1	1
MED	MED	Iles de Marseille	14	9	0,64	0,70	0,70
MED	MED	Iles d'Hyères	4	4	1		
MED	MED	Archipel des Cerbicales	6	4	0,67		
MED	MED	Cap corse	2	2	1		
MED	MED	Archipel des Lavezzi	9	6,5	0,72		
MED	MED	Capo di Roccapina et Pertusato	6	3	0,50		
NATIONAL			100	63,5	0,64		

- Colonies avec présence confirmée de prédateurs introduits ou domestiques

La présence de prédateurs introduits ou domestiques a été observée sur 36 sites de colonies. Il s'agit tout d'abord des secteurs « Iles Chausey », « Grande rade de St Malo », « Baies de Lancieux et Fresnaye », « Ouessant et dépendances » et « Littoral girondin » qui comprenaient chacun un seul site de colonie et présentaient donc une valeur de référence égale à 1. Les secteurs de « Baie de Morlaix », « Archipel des Glénan », « Iles d'Hyères » et « Cap corse » comprenaient, quant à eux, de 2 à 10 sites de colonies et présentaient une valeur de référence égale à 0,85 ou 1.

- *Colonies où la présence/absence de prédateurs introduits ou domestiques n'a pu être renseignée*

On observe l'absence de connaissance sur la présence/absence de prédateurs introduits ou domestiques sur plus de la moitié des sites inventoriés (55%). Ainsi, en ne prenant pas en compte le secteur de l'archipel de Molène, la valeur de référence de l'indicateur prédation sur les secteurs insulaires diminue de façon linéaire avec l'augmentation du pourcentage de colonies sur lesquelles la présence/absence de prédateurs n'a pu être renseignée ($R^2 = 99\%$, test de Spearman $p = -0,775$, $p = 0,0004$). Deux raisons à cela : i) la présence de prédateurs est confirmée sur presque toutes les colonies des secteurs où le nombre de colonies inventoriées est faible et ii) le pourcentage de colonies sur lesquelles la présence/absence de prédateurs est inconnue augmente de façon logarithmique avec le nombre de colonies présentes sur le secteur ($R^2 = 50\%$, test de Spearman $p = -0,715$, $p = 0,002$). Par conséquent, et en raison de son mode de calcul (voir § III.1), la valeur de référence sur les secteurs insulaires tend vers 0,5 plus la proportion de colonies où la présence/absence de prédateurs est inconnue est forte. C'est le cas notamment des secteurs « Archipel des Sept Iles », « Baie de Morlaix », « Belle Ile », « Iles de Marseille », « Archipel des Cerbicales » et « Capo di Roccapina et Pertusato ».

b) Valeurs de référence par façade

A l'échelle nationale, la valeur de référence est égale à 0,64. On trouve cependant une certaine disparité entre les façades (tableau 11).

- *Façades Manche est Mer du Nord et Sud Atlantique*

Ces deux façades présentent chacune un seul secteur et un seul site de colonie. La présence de rats a été observée sur ces deux sites et explique qu'elles reçoivent les valeurs de référence les plus élevées (= 1).

- *Façade méditerranéenne*

Cette façade, composée de 6 secteurs et 41 sites de colonies insulaires, présente la seconde valeur de référence la plus élevée (= 0,70).

La présence de prédateurs a été détectée sur 39% des sites, notamment sur tous ceux des secteurs des Iles d'Hyères et du Cap Corse (valeur de référence = 1).

Sur tous les autres sites, la présence/absence de prédateurs n'a pu être renseignée, notamment sur tous les sites du secteur de Capo di Roccapina et Pertusato (valeur de référence = 0,5) et sur une majorité de sites des secteurs des Iles de Marseille (valeur de référence = 0,64) et de l'Archipel des Cerbicales (valeur de référence = 0,67).

L'Archipel des Lavezzi, quant à lui, est partagé entre un nombre similaire de sites avec présence avérée de prédateurs et une présence/absence qui n'a pu être renseignée (valeur de référence = 0,72).

Enfin, l'absence de prédateurs n'a pu être confirmée sur aucun site insulaire méditerranéen.

- *Façade Nord Atlantique-Manche Ouest*

Cette façade, composée de 8 secteurs et 57 sites de colonies, présente la valeur de référence la plus faible (= 0,58).

L'absence de prédateurs a pu être confirmée sur 16% des sites, localisés presque exclusivement sur le secteur de l'Archipel de Molène.

La présence de prédateurs a été détectée sur 31% des sites parmi lesquels tous les sites des secteurs de la Grande rade de Saint Malo, de la Baie de Lancieux et Fresnaye, de la Baie de Morlaix, et, de Ouessant et ses dépendances (valeur de référence = 1). A ceux-là, on peut ajouter l'Archipel des Glénan où une telle présence a été confirmée sur 8 sites sur 10 (valeur de référence = 0,85).

La présence/absence de prédateurs n'a pu être renseignée sur 61% des sites parmi lesquels on trouve principalement ceux des secteurs de l'Archipel des Sept Îles (6 sites sur 7) et de Belle Île (23 sites sur 27) qui partagent la même valeur de référence égale à 0,57.

c) Les prédateurs introduits et domestiques concernés

L'observation ou la détection des prédateurs introduits et domestiques a pu être effective sur un total de 36 sites de colonie. Les espèces les plus souvent observées, avec 28 îles et îlots, sont les rats :

- rats noirs sur 15 îles de Méditerranée (soit près de 37% des colonies inventoriées de cette façade) et sur l'île de Cézembre,
- rats surmulots sur 11 sites, soit l'îlot inventorié sur Chausey, les deux îlots de la Baie de Morlaix, sur Keller Vraz et plus particulièrement sur l'archipel des Glénan où 7 îlots sur 10 étaient colonisés,
- rats indéterminés sur le Banc d'Arguin.

Les chiens arrivent en seconde position avec leur observation sur 11 sites parmi lesquels les îles habitées comme celles Marseille (Pomègues, Ratonneau et château d'If), sur les Glénan avec Bananec connectée à marée basse à l'île Saint Nicolas des Glénan et avec l'île de Penfret et sa base nautique ou sur l'île de Cézembre. Il s'agit aussi de sites touristiques comme l'île aux Moines, la seule des Sept Îles où il est possible d'accoster, et quatre sites sur Belle Île constitués de landes accessibles et jouxtant les sites très visités de l'apothicaire et de la côte sauvage de Bangor.

La présence des chats, peu abondante, à proximité des colonies semble aussi liée à l'occupation humaine comme le montre leur observation sur 5 sites, Pomègues et Ratonneau à Marseille, sur Port-Cros et Porquerolles à Hyères et sur Bananec au Glénan.

Un probable vison filmé à l'aide d'un téléphone par un visiteur sur l'île aux Moines des Sept Îles est la seule observation de l'espèce. Cependant, la qualité du film est insuffisante pour être affirmatif.

Enfin, aucun furet n'a été détecté.

d) Modalité, fréquence et période des visites

L'inventaire de la prédation a été réalisé par des visites à pied dans 74% des colonies insulaires. Seuls les sites de Belle Île ont été majoritairement visités à distance (81% des colonies). Ces visites ont eu lieu, en grande majorité, uniquement durant les recensements au cours de la saison de nidification (76% des colonies) et par un seul passage pour 47% d'entre elles. Cette

faible pression d'observation explique, pour partie, la forte proportion de sites sur lesquels la présence/absence de prédateurs n'a pu être renseignée.

Cependant, pris une à une, seule la modalité des visites a un effet significatif sur la cotation calculée à l'échelle des colonies (Mann-Whitney U = 702; $z = 2,039$; $p = 0,041$). Ainsi, 42% des colonies inventoriées par des visites à pied ont reçu une cotation égale à 0,5 (présence/absence de prédateurs non renseignée) et 46% ont reçu une cotation égale à 1 (présence avérée) tandis que celles inventoriées à distance ont reçu une cotation égale à 0,5 dans 92% des cas et égale à 1 dans seulement 8% des cas.

3) Indicateur prédation D01-OM-OE04-ind2 : colonies continentales

a) Valeurs de référence par secteur

Bilan résumé

- La valeur de référence de l'indicateur prédation en milieu continental calculée sur les différents secteurs varie de 0,5 à 1 avec une valeur médiane égale à 0,66 (tableau 12) ;
- Aucun secteur ne présente une valeur de référence considérée comme « bonne » (égale à 0), signe de l'absence de pression de prédation ;
- L'ensemble des secteurs présentent des valeurs de références considérées comme « mauvaises » (supérieures à 0), signe ou bien de l'absence d'informations sur la présence/absence de prédateurs, ou de leur présence avérée sur tout ou partie des colonies présentes ;
- Les valeurs de référence par secteur sont fortement influencées par l'absence de connaissance sur la présence/absence de prédateurs introduits ou domestiques.

Bilan détaillé

- *Colonies avec absence confirmée de prédateurs introduits ou domestiques*

L'absence de prédateurs introduits ou domestiques n'a été confirmée que sur un seul site sur le secteur « Etangs du Languedoc : Narbonne ». A noter cependant que ce site (Campagnol_1) était le seul à faire l'objet d'une surveillance spécifique de la présence de prédateurs.

- *Colonies avec présence confirmée de prédateurs introduits ou domestiques*

La présence de prédateurs introduits ou domestiques a été observée sur 40 sites de colonies, soit 35% des sites inventoriés. Il s'agit tout d'abord des secteurs « Ile de Noirmoutier », et « Etangs du Languedoc : Montpellier » qui présentaient une valeur de référence égale à 1, et ensuite le secteur de « Etangs du Languedoc : Narbonne » où la présence de prédateurs était avérée sur 79% des sites.

- *Colonies où la présence/absence de prédateurs introduits ou domestiques n'a pu être renseignée*

On observe l'absence de connaissance sur la présence/absence de prédateurs introduits ou domestiques sur 73 sites de colonie, soit 64% des sites inventoriés. Comme pour l'indicateur précédent, la valeur de référence des secteurs continentaux diminue de façon linéaire avec l'augmentation du pourcentage de colonies sur lesquelles la présence/absence de prédateurs n'a pu être renseignée ($R^2 = 99\%$, test de Spearman $\rho = -1$, $p < 0,001$). Cependant, si la valeur

de référence des secteurs continentaux tend vers 0,5 plus la proportion de colonies où la présence/absence de prédateurs est inconnue est forte, on n'observe aucune relation entre le pourcentage de ces colonies et le nombre de colonies présentes sur le secteur (test de Spearman $p = 0,021$, $p = 0,947$).

Les secteurs les plus impactés sont ceux de « Erquy et Fréhel », « Cap Sizun », « Presqu'île de Giens (Miramar - Carqueiranne) » et « Cargèse - capo di Muro » où la présence/absence de prédateurs n'a pu être renseignée sur aucun site et ceux de « Falaises du Bessin » et « Camargue d'Aigues-Mortes » où la présence/absence de prédateurs n'a pu être déterminée sur plus de 80% de leurs sites de colonie.

Tableau 12 : Valeur de référence de l'indicateur prédation sur les colonies continentales par secteur, façade maritime, sous-région marine (SRM) et au niveau national. La couleur des cellules indique le bon (vert) et mauvais (rouge) état écologique.

Façade	SRM	Libellé secteur	N colonies	Score	Valeur de référence par secteur	Valeur de référence par façade	Valeur de référence par SRM
MEMN	MMdN	Flandre maritime	4	3	0,75	0,67	0,67
MEMN	MMdN	Boulonnais	2	1,5	0,75		
MEMN	MMdN	Falaises du Bessin	6	3,5	0,58		
NAMO	MC	Erquy et Fréhel	5	2,5	0,50	0,56	0,50
NAMO	MC	Cap Sizun	3	1,5	0,50		
NAMO	GdG-N	Ile de Noirmoutier	1	1	1,00		1
MED	MED	Etangs du Languedoc : Narbonne	19	16,5	0,87	0,68	0,68
MED	MED	Etangs du Languedoc : Montpellier	7	7	1,00		
MED	MED	Camargue d'Aigues-Mortes	44	24	0,55		
MED	MED	Ile de Camargue (2)	19	14	0,74		
MED	MED	Presqu'île de Giens (Miramar - Carqueiranne)	3	1,5	0,50		
MED	MED	Cargèse - capo di Muro	1	0,5	0,50		
NATIONAL			114	76,5	0,67		

b) Valeurs de référence par façade

A l'échelle nationale, la valeur de référence, égale à 0,67, est similaire à celle observée pour les sites insulaires. Mais on trouve au contraire une certaine uniformité entre façades (tableau 12).

- Façade méditerranéenne

La façade méditerranéenne, qui rassemble le plus grand nombre de secteurs (=6) et de sites de colonies continentales (=93), présente une valeur de référence égale à 0,68 qui est la plus élevée des trois façades.

La présence de prédateurs introduits ou domestiques a été détectée sur 38% des sites, notamment sur les deux secteurs des Etangs du Languedoc où ces prédateurs étaient présents

sur les 7 sites montpelliérains (valeur de référence = 1) et sur 15 des 19 sites narbonnais (valeur de référence = 0,87).

Leur absence n'a été confirmée que sur un seul site, sur le secteur des Etangs narbonnais du Languedoc.

La présence/absence de prédateurs n'a pas pu être renseignée sur 61% des sites de colonies. C'est le cas de tous les sites des secteurs de la Presqu'île de Giens (Miramar - Carqueiranne) et de Cargèse - capo di Muro (valeur de référence = 0,5) et de 40 des 44 sites du secteur de la Camargue d'Aigues-Mortes (valeur de référence = 0,55).

Enfin, le secteur de l'Île de Camargue-2 présente un nombre équilibré de sites avec prédateurs et de sites sans connaissance sur leur présence/absence.

- *Façade Manche est Mer du Nord*

Cette façade, composée de 3 secteurs et de 12 sites de colonies, montre une valeur de référence égale à 0,67 très proche de la précédente.

La présence de prédateurs introduits ou domestiques a été détectée sur 33% des sites tandis que la présence/absence de prédateurs n'a pu être renseignée sur 67% des sites.

L'absence de prédateurs n'a été confirmée sur aucun site.

Les secteurs de la Flandre maritime et du Boulonnais ont un nombre de sites avec prédateurs égal à celui où leur présence/absence est inconnue (valeur de référence par secteur = 0,75).

Sur le secteur des Falaises du Bessin, ce sont 5 sites sur 6 sur lesquels la présence/absence de prédateurs est inconnue (valeur de référence par secteur = 0,58).

- *Façade Nord Atlantique-Manche Ouest*

Cette façade, composée de 3 secteurs et de 9 sites de colonies, montre une valeur de référence égale à 0,56 qui est la plus faible des 3 façades.

Cette valeur de référence est le fruit de situations très contrastées entre les secteurs de « Erquy cap Frehel » et « Cap Sizun », où la présence/absence de prédateurs n'a pu être renseignée sur aucun site (valeur de référence par secteur = 0,5), et le secteur « Ile de Noirmoutier » où la présence de prédateurs est confirmée sur son unique site (valeur de référence par secteur = 1).

Enfin, l'absence de prédateurs n'a été confirmée sur aucun site de cette façade.

c) Les prédateurs introduits et domestiques concernés

L'observation ou la détection des prédateurs introduits et domestiques a pu être effective sur 40 colonies (35% des sites continentaux). L'espèce la plus souvent observée, sur 33 colonies (29% des sites), est le chien. Il est essentiellement présent en Méditerranée avec 32 colonies (34% des sites de ce secteur) concentré sur les étangs du Languedoc (sur 68% et 100% des sites narbonnais et montpelliérains respectivement) puis sur l'île de Camargue (47% des sites) et enfin en Camargue d'Aigues-Mortes (7% des sites). Leur plus faible nombre sur ces deux derniers secteurs est en partie lié à la nidification des espèces cibles sur des sites relativement inaccessibles aux chiens, soit les grandes roselières fréquentées par la Mouette rieuse sur la Camargue d'Aigues-Mortes (cependant largement inaccessibles aussi aux observateurs) et les salins d'Aigues-Mortes, à cheval sur ces deux secteurs, qui sont clôturés ou ceinturés par de larges et profonds fossés.

Les rats arrivent en seconde position, avec leur présence observée sur 11 colonies (10% des sites continentaux) :

- rats surmulots sur 3 sites, soit un îlot sur la RNN du Platier d'Oye (Flandre maritime), le site du Polder de Sébastopol et les falaises de la Pointe du Hoc-Ouest (Falaises du Bessin),
- rats indéterminés sur 7 sites anthropisés, soit le port de Boulogne-sur-Mer (Boulonnais), le site de Gravelines (Flandre maritime) et 5 colonies sur un Parc ornithologique de l'île de Camargue tandis qu'une observation était effectuée sur un huitième site, en milieu naturel, en Camargue d'Aigues-Mortes. A noter l'absence de détection de rats sur les 3 colonies du Cap Sizun en 2021-2022 alors que leur présence était avérée par le passé.

La présence des chats a été observée ou détectée à proximité de 10 colonies (9% des sites continentaux). On compte-là les huit sites anthropisés du port de Boulogne-sur-Mer, de Gravelines, du Parc ornithologique de l'île de Camargue et la plage de Gruissan Plage, et les deux sites naturels du Polder de Sébastopol et de la RNN du Platier d'Oye.

Le vison a été observé uniquement sur la RNR des anciens salins de Sainte Lucie (Etangs du Languedoc narbonnais) à la proximité immédiate de 5 colonies. Comme pour les rats, aucun vison n'a été détecté sur les 3 colonies du Cap Sizun en 2021-2022 alors que leur présence était avérée par le passé.

Enfin, comme sur les sites insulaires, aucun furet n'a été détecté.

d) Modalité, fréquence et période des visites

On observe une forte différence des modes de visite des sites continentaux comparativement aux sites insulaires. Ainsi, l'inventaire de 84% des colonies continentales a été réalisé par des visites à distance contre 26% pour les colonies insulaires. De même, ces visites ont eu lieu dans une plus forte proportion durant les recensements au cours de la saison de nidification (87% des colonies). Enfin, en termes de fréquence de passages, les sites continentaux n'ont pas fait l'objet de visite unique (alors qu'elle représentait 47% des cas sur les sites insulaires) mais de visites occasionnelles, dans 54% des cas, ou régulières (> 5 passages/an) dans 46% des cas.

C'est cette fréquence des passages qui a un effet significatif sur la cotation calculée à l'échelle des colonies (Mann-Whitney U = 968; $z = 3,661$; $p = 0,0003$). Ainsi, 40% et 58% des colonies inventoriées par des visites régulières ont reçu respectivement une cotation égale à 0,5 (présence/absence de prédateurs non renseignée) et à 1 (présence avérée) tandis que celles inventoriées de façon occasionnelle ont reçu une cotation égale à 0,5 dans 84% des cas et égale à 1 dans seulement 16% des cas.

4) Indicateur dérangement D01-OM-OE06-ind1 : nuisances physique, sonore et lumineuse

Cet indicateur combine l'évaluation de trois sources de pression que sont les dérangements physiques, sonores et lumineux.

Dans un premier temps, ces sources sont évaluées indépendamment les unes des autres à l'aide des deux indicateurs « Dérangement total » et « Dérangement de haute intensité » (voir § III.2).

Elles sont ensuite combinées pour ne retenir que la plus défavorable à l'échelle des secteurs pour renseigner l'indicateur.

4.1) Indicateur dérangement : nuisance physique

a) Valeur de référence par secteur

Bilan résumé

- La valeur de référence de l'indicateur dérangement total par nuisance physique calculée sur les différents secteurs varie de 0 à 8 avec une valeur médiane égale à 3 (tableau 13) ;
- Sur les 28 secteurs inventoriés, 17 (61%) présentent un état considéré comme « bon » et 10 secteurs (35%) présentent un état considéré comme « moyen » ($4 \leq$ valeur de référence ≤ 7) pour cet indicateur. Seul le secteur de l'archipel des Lavezzi présente un état considéré comme « mauvais » ;
- La valeur de référence de l'indicateur dérangement par nuisance physique de haute intensité, qui se focalise sur les colonies dont le risque d'impact du dérangement est le plus élevé (score ≥ 8), varie de 0 à 0,5 avec une valeur médiane égale à 0 (tableau 13).
- 16 secteurs (57%) ne présentent aucune colonie exposée à un tel risque d'impact et ont un état considéré comme « bon » et 12 secteurs (43%) présentent de 1 à 14 colonie(s) exposée(s) à un risque d'impact élevé et ont un état considéré comme « mauvais ». C'est le cas notamment des façades Nord Atlantique-Manche Ouest et méditerranéenne dont respectivement 20 et 24% de leurs colonies, sont exposées à un risque de dérangement de haute intensité.

Bilan détaillé

- *Colonies avec un état considéré comme « bon »*

Un total de 14 secteurs sur 28 présente un état considéré comme « bon » quel que soit l'indicateur (voir tableau 13). Le risque d'impact du dérangement enregistré sur les sites est majoritairement faible (Score < 4) et aucun ne présente un risque d'impact élevé (score ≥ 8).

A noter que le nombre de sites inventoriés sur ces 14 secteurs (médiane = 2 sites par secteur) est significativement plus petit (Mann-Whitney U = 32 : $z = -3,009$; $p = 0,003$) que sur 14 autres secteurs (médiane = 8 sites par secteur). Cette observation est à mettre en relation avec la valeur de référence de l'indicateur dérangement de haute intensité qui augmente de façon logarithmique avec le nombre de colonies par secteur ($R^2 = 0,38$, test de Spearman $p = 0,676$,

$p = 0,00008$). Ainsi, la probabilité qu'un secteur comprenne une ou plusieurs colonies exposées à un risque d'impact élevé d'intrusions augmente avec le nombre de colonies présentes dans le secteur.

Au contraire, le nombre de colonies par secteur n'a pas d'effet sur la valeur de référence de l'indicateur dérangement total (test de Spearman $p = 0,332$, $p = 0,084$).

- *Colonies avec un état considéré comme « bon » pour l'indicateur dérangement total et « mauvais » pour l'indicateur dérangement de haute intensité*

Trois secteurs sont ici concernés (11% des secteurs). L'Archipel des Sept Iles présente 6 îles avec un faible risque d'impact du dérangement par intrusion (cotation = 1) et une seule, l'île aux Moines qui est la seule à recevoir du public, montre un risque d'impact élevé (cotation = 8).

Sur le secteur des Iles de Marseille, 15 sites de colonies ne présentent aucun risque de dérangement, 4 sites un risque d'impact faible (cotation entre 2 et 3), un site un risque d'impact moyen (cotation = 4) et 3 sites un risque d'impact très élevé (cotation = 16).

Sur le secteur de l'île de Camargue-2, 18 sites présentent un risque d'impact faible (cotation entre 1 et 2) et un seul site, le seul sur un site public, présente un risque d'impact élevé (cotation = 12).

- *Colonies avec un état considéré comme « moyen » pour l'indicateur dérangement total et « bon » pour l'indicateur dérangement de haute intensité*

Deux secteurs sont ici concernés (7% des secteurs). Les deux sites de colonies du secteur du Boulonnais et le site du Banc d'Arguin sur le secteur du Littoral girondin présentent un risque d'impact moyen (respectivement cotation = 4 et cotation = 6) mais aucun site à risque d'impact élevé.

- *Colonies avec un état considéré comme « moyen » pour l'indicateur dérangement total et « mauvais » pour l'indicateur dérangement de haute intensité*

Huit secteurs sont ici concernés (29% des secteurs). Ils présentent tous une valeur de référence de l'indicateur dérangement total qui varie de 5 à 7 et sept d'entre eux (les secteurs de la Flandre maritime, Erquy et Fréhel, Belle île, Archipel des Cerbicales, Capo di Roccapina et Pertusato, Etangs du Languedoc narbonnais et Camargue d'Aigues-Mortes) voient de 25% à près de 50% de leurs colonies exposées à un risque d'impact élevé du dérangement.

- *Colonies avec un état considéré comme « mauvais »*

Un seul secteur (3% des secteurs), celui de l'Archipel des Lavezzi présente un état considéré comme « mauvais » quel que soit l'indicateur. Deux sites présentent un risque d'impact faible (cotation = 3), trois sites un risque d'impact moyen (cotation = 6) et quatre sites un risque d'impact élevé (cotation = 9 et 12).

Tableau 13 : Valeur de référence de l'indicateur dérangement par nuisance physique par secteur, façade maritime, sous-région marine (SRM) et au niveau national. La couleur des cellules indique son état considéré comme bon (vert), moyen (jaune) ou mauvais (rouge). Total(e) = dérangement total et HI = dérangement de haute intensité. En gras, les secteurs insulaires.

Façade	SRM	Libellé secteur	N	Score total	Score HI	V.ref totale secteur	V.ref HI secteur	V.ref totale façade	V.ref HI façade	V.ref totale SRM	V.ref HI SRM
MEMN	MMdN	Iles Chausey	1	3	0	3	0	3	0,1	3	0,1
MEMN	MMdN	Flandre maritime	4	21	1	5	0,25				
MEMN	MMdN	Boulonnais	2	8	0	4	0				
MEMN	MMdN	Falaises du Bessin	6	11	0	2	0				
NAMO	MC	Grande rade de St Malo (Cézembre)	1	0	0	0	0	4	0,2	2	0,1
NAMO	MC	Baies de Lancieux et Fresnaye (Colombière)	1	2	0	2	0				
NAMO	MC	Archipel des Sept Iles	7	14	1	2	0,1				
NAMO	MC	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	2	4	0	2	0				
NAMO	MC	Archipel de Molène	8	0	0	0	0				
NAMO	MC	Ouessant et dépendances (Keller Vraz)	1	0	0	0	0				
NAMO	MC	Erquy et Fréhel	5	33	2	7	0,4				
NAMO	MC	Cap Sizun	3	0	0	0	0,0				
NAMO	GdG-N	Archipel des Glénan	10	48	2	5	0,2			5	0,3
NAMO	GdG-N	Belle Ile	27	135	8	5	0,3				
NAMO	GdG-N	Ile de Noirmoutier	1	2	0	2	0	4	0,3	5	0,2
SA	GdG-S	Littoral girondin (Banc d'Arguin)	1	6	0	6	0				
MED	MED	Iles de Marseille	23	63	3	3	0,1				
MED	MED	Iles d'Hyères	5	0	0	0	0				
MED	MED	Archipel des Cerbicales	6	36	2	6	0,3				
MED	MED	Cap corse	2	6	0	3	0				
MED	MED	Archipel des Lavezzi	9	69	4	8	0,4				
MED	MED	Capo di Roccapina et Pertusato	6	34	2	6	0,3				
MED	MED	Etangs du Languedoc : Narbonne	19	142	9	7	0,5				
MED	MED	Etangs du Languedoc : Montpellier	7	22	0	3	0				
MED	MED	Camargue d'Aigues-Mortes	44	206	14	5	0,3				
MED	MED	Ile de Camargue (2)	19	44	1	2	0,1				
MED	MED	Presqu'île de Giens (Miramar---Carqueiranne)	3	3	0	1	0				
MED	MED	Cargèse --- capo di Muro	1	3	0	3	0				
NATIONAL			224	915	49	4	0,2				

b) Valeur de référence par façade

A l'échelle nationale, la valeur de référence de l'indicateur dérangement total, égale à 4, correspond à un état considéré comme « moyen ». Avec 49 colonies (22%) exposées à un risque d'impact élevé de dérangement, sa valeur de référence à haute intensité, égale à 0,2, indique un état considéré comme « mauvais » (tableau 13).

- Façade Manche Est-Mer du Nord

La façade Manche Est-Mer du Nord présente une valeur de référence de l'indicateur dérangement total correspondant à un état considéré comme bon (tableau 13). Avec une seule colonie (8%) exposée à un risque d'impact élevé de dérangement, sa valeur de référence à haute intensité est supérieure à 0.

- Façade Nord Atlantique-Manche Ouest

Avec une valeur de référence de l'indicateur dérangement total égale à 4, l'état de la façade Nord Atlantique-Manche Ouest apparaît comme « moyen » en raison notamment des secteurs de l'Archipel des Glénan et de Belle Ile, tous deux à cotation 5 et un nombre élevé de sites. Pour les mêmes raisons, et avec 10 colonies exposées à un risque d'impact élevé de dérangement sur l'Archipel des Glénan et Belle Île, la valeur de référence à haute intensité de dérangement de la façade est égale à 0,2, valeur intermédiaire à celles que l'on observe dans sa partie nord (Mer celtique) et sa partie sud (golfe de Gascogne Nord).

- Façade Sud Atlantique

La façade Sud-Atlantique a la valeur de référence totale la plus élevée, correspondant à un état considéré comme « moyen », mais une valeur de référence à haute intensité de dérangement qui est nulle. Rappelons que cette façade n'est représentée que par une seule colonie, celle du Banc d'Arguin.

- Façade méditerranéenne

La valeur de référence de l'indicateur dérangement total observée pour la Méditerranée (= 4) correspond à un état « moyen », notation égale à celle de la façade Nord Atlantique-Manche Ouest malgré un nombre plus important de secteurs à état « moyen » et « mauvais ». Avec 35 colonies (24%) exposées à un risque d'impact élevé de dérangement, sa valeur de référence à haute intensité égale à 0,2, la plus élevée de toutes les façades, indique un état considéré comme « Mauvais ».

c) Influence du caractère insulaire ou continental et des dispositifs de protection

L'influence de la qualification des colonies, selon leur caractère insulaire ou continental et leurs dispositifs de protection physique (signalétique, clôture, gardiennage) et réglementaire, sur les cotations du risque d'impact du dérangement par intrusion est considérée ici à l'échelle des colonies.

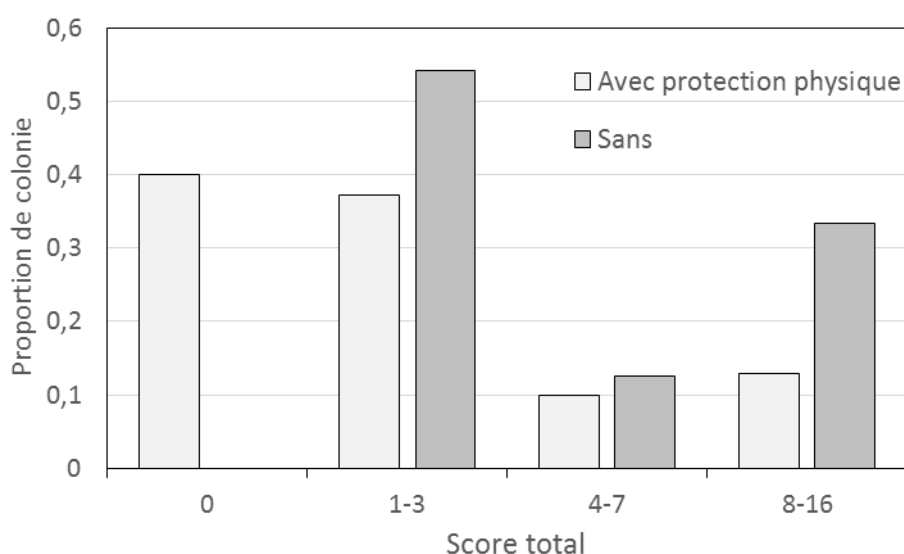
20% d'entre elles (n= 44) ne présentent aucun risque de dérangement par intrusion (cotation = 0) et 45% (n = 102) présentent un risque de dérangement à impact faible ($1 \leq \text{cotation} \leq 3$). Aussi, l'état de 65% des colonies pourrait être qualifié de « bon ».

13% des colonies (n= 29) montrent un risque de dérangement à impact « moyen » ($4 \leq \text{cotation} \leq 7$) tandis que 22% des colonies (n = 49) présentent un risque de dérangement à impact élevé (cotation ≥ 8).

On observe aucune différence de cotation du risque d'impact de dérangement entre les colonies insulaires et continentales (Mann-Whitney U = 6102; $z = 0,344$; $p = 0,728$).

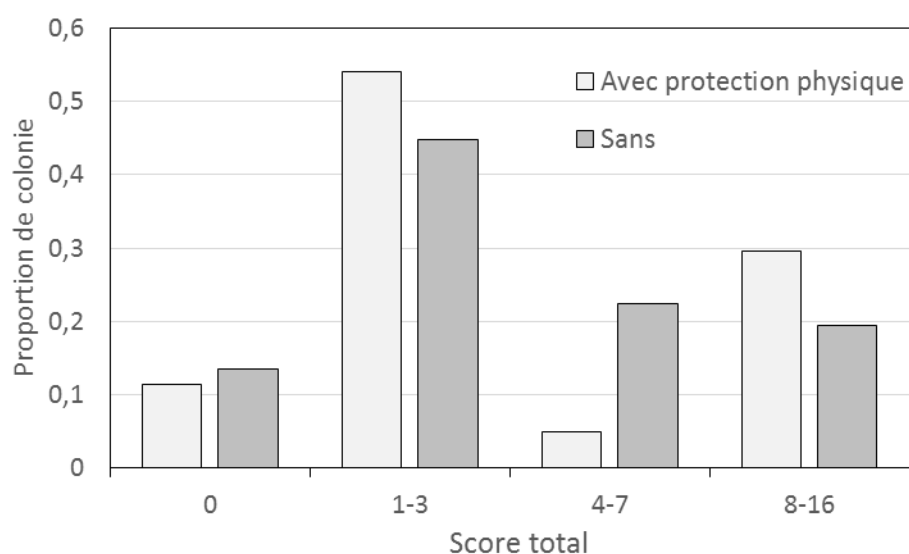
La cotation du risque d'impact du dérangement apparaît plus faible pour les sites de colonies faisant l'objet d'un statut de protection par rapport à celles sans aucun statut (Kruskal-Wallis $H(3,222) = 22,15$; $p = 0,00006$). Ainsi, sur les sites bénéficiant d'un statut réglementaire, le risque d'impact est plus faible quand ce statut est accompagné d'une protection physique (Mann-Whitney U = 388; $z = -3,915$; $p = 0,00008$). On observe notamment sur ces sites une plus forte proportion de colonies où le risque de dérangement est jugé comme nul (cotation = 0, Figure 1).

Figure 1 : Distribution du pourcentage de colonies sur les sites bénéficiant d'un statut réglementaire de protection, avec et sans protection physique, en fonction de la cotation du risque d'impact de dérangement.



Inversement, sur les sites ne bénéficiant pas de statut réglementaire, le risque d'impact n'est statistiquement pas différent selon la présence ou l'absence de protection physique (Mann-Whitney U = 2027; $z = -0,076$; $p = 0,936$, Figure 2).

Figure 2 : Distribution du pourcentage de colonies sur les sites sans statut réglementaire de protection, avec et sans protection physique, en fonction de la cotation du risque d'impact de dérangement.



d) Les sources de dérangement par intrusion observées ou potentielles

Les intrusions pédestres et les véhicules à moteur, terrestres ou nautiques, sont les sources de dérangement physique les plus fréquemment évoquées sur les colonies, dans 38,4% et 31,8% des cas respectivement (tableau 14). Elles sont suivies par les aéronefs pilotés, les embarcations à voile et sans voile et les aéronefs sans pilote.

Tableau 14 : Fréquence d'occurrence de sources de dérangement par intrusion observées ou potentielles.

Source de dérangement par intrusion	Occurrence	Fréquence d'occurrence (%)
Intrusions à pied (promeneur sans ou avec chien, photographe, pêcheur, chasseur, cavalier, pêche à pied ...)	151	38,4
Véhicules à moteur (voiture, motocyclette, bateau, jet ski)	125	31,8
Aéronefs pilotés (avion, hélicoptère, ULM, paramoteur, parapente, autogyre...)	35	8,9
Embarcations à voile (bateau de plaisance, kitesurf, planche à voile, char à voile)	33	8,4
Embarcations sans voile (canoë, kayak, paddle)	30	7,6
Aéronefs sans pilote (drone, aéromodèle)	19	4,8

Sur les 206 colonies avec dérangement, les intrusions à pied sont la seule source de dérangement évoquée dans 32% des sites. Elles sont accompagnées par l'intrusion des véhicules à moteur sur 28,6% des sites et par au moins 2 autres sources de dérangement sur 12,6% des sites. Quatre sites, le Banc d'Arguin, Chausey, la Pointe du Jas et la face orientale du cap Fréhel du secteur Fréhel et Erquy combinent les six sources de dérangement.

Les intrusions de véhicules à moteur sont la seule source de dérangement évoquée sur 10,2% des sites et sont accompagnées par d'autres sources de dérangement, à l'exception des intrusions à pied, sur 10,7% des sites. Enfin, les aéronefs pilotés sont la seule source de dérangement sur 2,9% des sites et sont accompagnées par d'autres sources de dérangement, à l'exception des intrusions à pied et des véhicules à moteur, sur 2.9% des sites.

4.2) Indicateur dérangement : nuisance sonore

a) Valeur de référence par secteur

Bilan résumé

- La valeur de référence de l'indicateur dérangement total par nuisance sonore calculée sur les différents secteurs varie de 0 à 6 avec une valeur médiane égale à 0 (tableau 15) ;
- Sur les 28 secteurs inventoriés, 23 (82%) présentent un état considéré comme « bon » et 5 secteurs (18%) présentent un état considéré comme « moyen » ($4 \leq \text{valeur de référence} \leq 7$) pour cet indicateur. Aucun secteur ne présente un état considéré comme « mauvais » ;
- La valeur de référence de l'indicateur dérangement par nuisance sonore de haute intensité, qui se focalise sur les colonies dont le risque d'impact du dérangement est le plus élevé ($\text{score} \geq 8$), varie de 0 à 0,4 avec une valeur médiane égale à 0 (tableau 15) ;
- 26 secteurs (93%) ne présentent aucune colonie exposée à un tel risque d'impact et ont un état considéré comme « bon » et seuls 2 secteurs (7%) présentent 3 et 9 colonies exposées à un risque d'impact élevé et ont, par conséquent, un état considéré comme « mauvais ».

Bilan détaillé

- *Colonies avec un état considéré comme « bon »*

Un total de 23 secteurs sur 28 (82%) présente un état considéré comme « bon » quel que soit l'indicateur (tableau 15). Le risque d'impact du dérangement enregistré sur les sites est majoritairement faible ($\text{Score} < 3$).

Le nombre de sites inventoriés sur ces 23 secteurs (médiane = 5 sites par secteur) est supérieur à celui observé sur les 5 autres secteurs (médiane = 10 sites par secteur). Cependant, on ne détecte aucune relation entre le nombre de colonies par secteur et la valeur de référence de l'indicateur dérangement total (test de Spearman $\rho = 0,174$, $p = 0,375$). Il en est de même pour la valeur de référence de l'indicateur dérangement sonore de haute intensité mais la présence de nombreuses valeurs égales à 0 interdit toute utilisation de tests statistiques robustes.

Tableau 15 : Valeur de référence de l'indicateur dérangement sonore par secteur, façade maritime, sous-région marine (SRM) et au niveau national. La couleur des cellules indique son état considéré comme bon (vert), moyen (jaune) ou mauvais (rouge). Total(e) = dérangement total et HI = dérangement de haute intensité. En gras, les secteurs insulaires.

Façade	SRM	Libellé secteur	N	Score total	Score HI	V.ref total secteur	V.ref HI secteur	V.ref total facade	V.ref HI facade	V.ref total SRM	V.ref HI SRM
MEMN	MMdN	Iles Chausey	1	0	0	0	0	2	0	2	0
MEMN	MMdN	Flandre maritime	4	10	0	2,5	0				
MEMN	MMdN	Boulonnais	2	8	0	4	0				
MEMN	MMdN	Falaises du Bessin	6	4	0	0,7	0				
NAMO	MC	Grande rade de St Malo (Cézembre)	1	0	0	0	0	1	0	0,3	0
NAMO	MC	Baies de Lancieux et Fresnaye (Colombière)	1	0	0	0	0				
NAMO	MC	Archipel des Sept Iles	7	0	0	0	0				
NAMO	MC	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	2	8	0	4	0				
NAMO	MC	Archipel de Molène	8	0	0	0	0				
NAMO	MC	Ouessant et dépendances (Keller Vraz)	1	0	0	0	0				
NAMO	MC	Erquy et Fréhel	5	0	0	0	0				
NAMO	MC	Cap Sizun	3	0	0	0	0				
NAMO	GdG-N	Archipel des Glénan	10	60	0	6	0				
NAMO	GdG-N	Belle Ile	27	0	0	0	0				
NAMO	GdG-N	Ile de Noirmoutier	1	0	0	0	0				
SA	GdG-S	Littoral girondin (Banc d'Arguin)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MED	MED	Iles de Marseille	23	147	9	6	0,4	1	0,1	1	0,1
MED	MED	Iles d'Hyères	5	4	0	0,8	0				
MED	MED	Archipel des Cerbicales	6	0	0	0	0				
MED	MED	Cap corse	2	0	0	0	0				
MED	MED	Archipel des Lavezzi	9	6	0	0,7	0				
MED	MED	Capo di Roccapina et Pertusato	6	3	0	0,5	0				
MED	MED	Etangs du Languedoc : Narbonne	19	24	3	1	0,2				
MED	MED	Etangs du Languedoc : Montpellier	7	0	0	0	0				
MED	MED	Camargue d'Aigues-Mortes	44	0	0	0	0				
MED	MED	Ile de Camargue (2)	19	0	0	0	0				
MED	MED	Presqu'ile de Giens (Miramar---Carqueiranne)	3	0	0	0	0				
MED	MED	Cargèse --- capo di Muro	1	2	0	2	0				
		NATIONAL	224	276	12	1	0,1				

- *Colonies avec un état considéré comme « bon » pour l'indicateur dérangement total et « mauvais » pour l'indicateur dérangement de haute intensité*

Le secteur Etangs du Languedoc : Narbonne est le seul concerné (3,5% des secteurs). Seuls trois sites de colonies sur 19 montrent un risque d'impact élevé (cotation = 8). La catégorisation de ces trois sites sur les Salin de Sainte Lucie est due à des travaux, évènement ponctuel. Enfin, aucun risque de dérangement (cotation = 0) n'est observé sur les 16 autres sites.

- *Colonies avec un état considéré comme « moyen » pour l'indicateur dérangement total et « bon » pour l'indicateur dérangement de haute intensité*

Trois secteurs, le Boulonnais, la baie de Morlaix et l'Archipel des Glénan sont ici concernés (11% des secteurs) et comportent un total de 14 sites de colonies sur lesquels un risque d'impact moyen (cotation de 4) a été attribué. Aucun ne présente un risque d'impact élevé (score ≥ 8).

- *Colonies avec un état considéré comme « moyen » pour l'indicateur dérangement total et « mauvais » pour l'indicateur dérangement de haute intensité*

Le secteur Iles de Marseille est le seul concerné (3,5% des secteurs). Dix sites sont ici concernés (43% des sites). 13 de ces 23 sites de colonies ne sont pas exposés à un risque de dérangement sonore (cotation = 0), un seul montre un risque d'impact faible du dérangement (cotation = 3) et 9 sites présentent à un risque d'impact très élevé (cotation = 16).

- *Colonies avec un état considéré comme « mauvais »*

Aucun secteur ne montre un état considéré comme « mauvais » quel que soit l'indicateur.

b) Valeur de référence par façade

A l'échelle nationale, la valeur de référence de l'indicateur dérangement total, égale à 1 correspond à un état considéré comme « bon ». Avec 12 colonies (5%) exposées à un risque d'impact élevé de dérangement, sa valeur de référence à haute intensité, égale à 0,1, indique un état considéré comme « mauvais » (tableau 15).

- *Façades Manche Est-Mer du Nord, Nord Atlantique-Manche Ouest et Sud Atlantique*

Ces trois façades présentent des valeurs de référence de l'indicateur dérangement total qui varient de 0 à 2 et de l'indicateur dérangement à haute intensité égale à 0, correspondant à un état considéré comme « bon » pour ces deux indicateurs (tableau 15).

- *Façade méditerranéenne*

La valeur de référence de l'indicateur dérangement total observée pour la Méditerranée, égale à 1, correspond à un « bon » état. Avec 12 colonies (8%) exposées à un risque d'impact élevé de dérangement, sa valeur de référence à haute intensité, égale à 0,1, indique un état considéré comme « Mauvais ».

c) Influence du caractère insulaire ou continental et des dispositifs de protection

Comme pour l'indicateur du dérangement physique, l'influence de la qualification des colonies, selon leur caractère insulaire ou continental et leurs dispositifs de protection physique (signalétique, clôture, gardiennage) et réglementaire, sur les cotations du risque d'impact du dérangement sonore est considérée ici à l'échelle des colonies.

83% d'entre elles (n= 185) ne présentent aucun risque de dérangement sonore (cotation = 0) et 5% (n = 11) présentent un risque de dérangement à impact faible ($1 \leq \text{cotation} \leq 3$). Aussi, l'état de 88% des colonies pourrait être qualifié de bon pour cet indicateur. 7% des colonies (n= 16) montrent un risque de dérangement à impact intermédiaire ($4 \leq \text{cotation} \leq 7$) tandis que 5% (n = 12) présentent un risque de dérangement à impact élevé (cotation ≥ 8).

En raison du nombre élevé de colonies à cotation nulle, les analyses se sont focalisées sur les 39 colonies où un dérangement sonore observé ou potentiel a été relevé.

On observe aucune différence de la cotation du risque d'impact du dérangement entre les colonies insulaires et continentales (Mann-Whitney U = 100; $z = 1,72$; $p = 0,085$). De façon identique, aucune différence du risque d'impact du dérangement n'a été observée entre les colonies avec et sans statut réglementaire de protection (Mann-Whitney U=153; $z = 0,9$; $p = 0,367$). Seules 10 colonies sur 39 ne présentaient aucun dispositif de protection physique et, de fait, l'effet de ce paramètre n'a pu être testé statistiquement.

d) Les sources de nuisance sonore observées ou potentielles

Les sources de dérangement sonore sont multiples et propres à chaque site. On peut citer ainsi la nuisance de canon à gaz une année et d'un concert l'autre année au cap Blanc-Nez (cotation = 4), des alarmes sur deux colonies situées sur la zone portuaire de Gravelines (cotation = 3), de bombes lacrymogènes durant des interpellations de migrants sur la RNN du Platier d'Oye (cotation = 4) ou de travaux menés une année sur la Réserve de Sainte Lucie, ces derniers de longue durée ayant eu un risque d'impact élevé sur 3 colonies (cotation = 8).

La nuisance sonore des bateaux à moteur est mise en évidence sur 3 colonies des îles d'Hyères avec un risque d'impact minimal (cotation = 1).

Les feux d'artifice observés sur 4 colonies sont très occasionnels mais d'une longue durée (cotation de 3 à 4).

Le bruit des hélicoptères et avions militaires est relevé sur 16 colonies comme une possible nuisance dont l'intensité varie en fonction de la fréquence de passage, sans dépasser un score égal à 6 cependant. Cette nuisance est le plus souvent à mettre en relation avec la présence d'une base militaire à proximité, comme les bases aéronavales de Landivisiau, près de la baie de Morlaix, et d'Aspretto qui accueille en son sein la colonie la plus pérenne de Goéland d'Audouin. Deux colonies des falaises du Bessin sont aussi exposées aux bruits des appareils militaires lors des journées de commémoration du débarquement. A noter enfin la base de la marine nationale de l'île du Levant où sont aussi réalisés des essais de tirs de missiles vers la mer.

La musique sous toutes ses formes, diffusée par des enceintes, est la source de nuisance la plus fréquemment citée, sur 10 colonies dont 9 auprès des îles de Marseille. Elle peut provenir des bateaux de plaisance au mouillage autour des îles Lavezzi, de Riou et du Frioul, à terre, sur le petit port du Frioul, haut lieu d'activités festives, ou sur l'îlot Degaby avec ses soirées privatives organisées en période estivale, ou encore sur l'eau avec ces bateaux boîte de nuit autour du Frioul. Ces activités fréquentes et de longue durée sont relevées comme les plus impactantes (cotation de 6 à 16).

4.3) Indicateur dérangement : nuisance lumineuse

a) Valeur de référence par secteur

Bilan résumé

- La valeur de référence de l'indicateur dérangement total par nuisance lumineuse calculée sur les différents secteurs varie de 0 à 1,5 avec une valeur médiane égale à 0 (tableau 16) ;
- Tous les 28 secteurs inventoriés présentent un état considéré comme « bon » ;
- La valeur de référence de l'indicateur dérangement par nuisance lumineuse de haute intensité, qui se focalise sur les colonies dont le risque d'impact du dérangement est le plus élevé (score ≥ 8), varie de 0 à 0,2 avec une valeur médiane égale à 0 ;
- 27 secteurs (96%) ne présentent aucune colonie exposée à un tel risque d'impact et ont un état considéré comme « bon » et seul un secteur montre une colonie exposée à un risque d'impact élevé et a, par conséquent, un état considéré comme « mauvais ».

Bilan détaillé

- *Colonies avec un état considéré comme « bon »*

Un total de 27 secteurs sur 28 (96%) présente un état considéré comme « bon » quel que soit l'indicateur (voir tableau 16). Le risque d'impact du dérangement enregistré sur les sites est majoritairement faible (cotation majoritairement égale à 0 et au maximum égale à 6) et aucun ne présente un risque d'impact élevé (score ≥ 8).

- *Colonies avec un état considéré comme « bon » pour l'indicateur dérangement total et « mauvais » pour l'indicateur dérangement de haute intensité*

Le secteur Capo di Roccapina et Pertusato est le seul concerné (4% des secteurs). Seul un site de colonies sur 6, U Diu Grossu, montre un risque d'impact élevé (cotation = 8) par un éclairage permanent.

Le nombre de secteurs présentant une valeur de référence non nulle est trop faible pour autoriser une analyse statistique des données. A priori, on n'observe aucune relation entre le nombre de colonies par secteur et les valeurs de référence.

b) Valeur de référence par façade

A l'échelle nationale, la valeur de référence de l'indicateur dérangement total, égale à 0,1 correspond à un état considéré comme « bon ». Avec une seule colonie (0,5%) exposée à un risque d'impact élevé de dérangement, sa valeur de référence à haute intensité, égale à 0,004, indique un état considéré comme « mauvais » (tableau 16).

Tableau 16 : Valeur de référence de l'indicateur dérangement par nuisance lumineuse par secteur, façade maritime, sous-région marine (SRM) et au niveau national. La couleur des cellules indique son état considéré comme bon (vert), moyen (jaune) ou mauvais (rouge).. Total(e) = dérangement total et HI = dérangement de haute intensité. En gras, les secteurs insulaires.

Façade	SRM	Libellé secteur	N	Score total	Score HI	V.ref total secteur	V.ref HI secteur	V.ref total façade	V.ref HI façade	V.ref total SRM	V.ref HI SRM
MEMN	MMdN	Iles Chausey	1	0	0	0	0	1	0	1	0
MEMN	MMdN	Flandre maritime	4	6	0	1,5	0				
MEMN	MMdN	Boulonnais	2	4	0	2	0				
MEMN	MMdN	Falaises du Bessin	6	0	0	0	0				
NAMO	MC	Grande rade de St Malo (Cézembre)	1	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0
NAMO	MC	Baies de Lancieux et Fresnaye (Colombière)	1	0	0	0	0				
NAMO	MC	Archipel des Sept Iles	7	0	0	0	0				
NAMO	MC	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	2	0	0	0	0				
NAMO	MC	Archipel de Molène	8	0	0	0	0				
NAMO	MC	Ouessant et dépendances (Keller Vraz)	1	0	0	0	0				
NAMO	MC	Erquy et Fréhel	5	0	0	0	0				
NAMO	MC	Cap Sizun	3	0	0	0	0				
NAMO	GdG-N	Archipel des Glénan	10	0	0	0	0				
NAMO	GdG-N	Belle Ile	27	0	0	0	0				
NAMO	GdG-N	Ile de Noirmoutier	1	0	0	0	0				
SA	GdG-S	Littoral girondin (Banc d'Arguin)	1	0	0	0	0			0	0
SA	GdG-S	Littoral girondin (Banc d'Arguin)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MED	MED	Iles de Marseille	23	6	0	0,3	0	0,2	0,01	0,2	0,01
MED	MED	Iles d'Hyères	5	0	0	0	0				
MED	MED	Archipel des Cerbicales	6	0	0	0	0				
MED	MED	Cap corse	2	0	0	0	0				
MED	MED	Archipel des Lavezzi	9	6	0	1	0				
MED	MED	Capo di Roccapina et Pertusato	6	8	1	1	0,2				
MED	MED	Etangs du Languedoc : Narbonne	19	0	0	0	0				
MED	MED	Etangs du Languedoc : Montpellier	7	0	0	0	0				
MED	MED	Camargue d'Aigues-Mortes	44	0	0	0	0				
MED	MED	Ile de Camargue (2)	19	0	0	0	0				
MED	MED	Presqu'île de Giens (Miramar---Carqueiranne)	3	0	0	0	0				
MED	MED	Cargèse --- capo di Muro	1	2	0	2	0				
		NATIONAL	224	32	1	0,1	0,004				

- *Façades Manche Est-Mer du Nord, Nord Atlantique-Manche Ouest et Sud Atlantique*

Ces trois façades présentent des valeurs de référence de l'indicateur dérangement total qui varient de 0 à 0,1 et de l'indicateur dérangement à haute intensité égale à 0, correspondant à un état considéré comme « bon » pour ces deux indicateurs (tableau 16).

- *Façade méditerranéenne*

La valeur de référence de l'indicateur dérangement total observée pour la Méditerranée, égale à 0,2, correspond à un « bon » état. Avec une colonie (0,7%) exposée à un risque d'impact élevé de dérangement, sa valeur de référence à haute intensité, égale à 0,01, indique un état considéré comme « Mauvais ».

c) Influence du caractère insulaire ou continental et des dispositifs de protection

Comme pour les indicateurs du dérangement précédents, nous examinons ici les cotations du risque d'impact du dérangement à l'échelle des colonies.

94% d'entre elles (n= 211) ne présentent aucun risque de dérangement par des nuisances lumineuses. 4% (n = 8) présentent un risque de dérangement à impact faible ($1 \leq \text{cotation} \leq 3$). Aussi, l'état de 98% des colonies pourrait être qualifié de bon pour cet indicateur. 2% des colonies (n= 4) montrent un risque de dérangement à impact intermédiaire ($4 \leq \text{cotation} \leq 7$) tandis qu'une seule colonie présente un risque de dérangement à impact élevé (cotation ≥ 8).

En raison du nombre élevé de colonies à score nul et du faible nombre de colonies possiblement impactées par les nuisances lumineuses, aucune analyse statistique n'a pu être menée. Il paraît cependant très probable que le caractère insulaire et continental des colonies, la présence ou non d'un dispositif physique ou réglementaire de protection n'ont pas d'influence sur leurs cotations du dérangement par nuisance lumineuse.

d) Les sources de nuisance lumineuse observées ou potentielles

L'éclairage urbain et les phares côtiers n'ont pas été considérés comme des nuisances en tant que telles en raison de leur ancienneté, le plus souvent antérieure à l'installation des colonies. Ils ont cependant été pris en considération dans certains cas particuliers. Ainsi, l'éclairage urbain est la nuisance lumineuse la plus souvent relevée (fréquence d'occurrence de 77%). Elle concerne le plus souvent les colonies de puffins situées à proximité de milieu urbain ou les colonies de Mouette tridactyle et de Sterne pierregarin au sein des zones portuaires en raison des possibles perturbations sur le cycle de reproduction. Ces éclairages sont cependant considérés comme une nuisance de faible intensité. A noter une exception sur U Diu Grossu, en face de Bonifacio, où le risque de dérangement est jugé à impact fort (score = 8).

Les projecteurs sont aussi une source de nuisance fréquente (fréquence d'occurrence de 38%) qui s'associe à l'éclairage dans les zones portuaires. On les retrouve également sur les Lavezzi par l'utilisation des torches par les particuliers et plaisanciers ou sur la RNN du Platier d'Oye lors des opérations de police évoquées plus haut. Dans ces conditions, le risque de dérangement est jugé à impact modéré.

Enfin, les feux d'artifice sur le port de Boulogne ont été considérés comme une nuisance lumineuse présentant un risque de dérangement à impact modéré.

4.4) Bilan final pour l'indicateur dérangement D01-OM-OE06-ind1 : nuisances physique, sonore et lumineuse

Afin de finaliser l'indicateur dérangement pour les trois types de sources de dérangement, ne sont retenues que les valeurs de référence de la source la plus défavorable à l'échelle des secteurs, *ie.* les valeurs de référence les plus élevées.

Nous avons vu que les nuisances physiques étaient, en large majorité, les plus impactantes. Aussi, les valeurs de référence retenues sont celles du tableau 13. Quatre secteurs, la baie de Morlaix, les Iles de Marseille, les Iles d'Hyères et l'archipel des Glénan, font cependant exception en présentant des valeurs de référence du dérangement total pour les nuisances sonores plus élevées (tableau 17). Les deux premiers voient une valeur de référence du dérangement sonore total plus élevée et le passage d'un état « bon » à un état « moyen », avec une augmentation de la valeur de référence du dérangement de haute intensité pour le second.

L'archipel des Glénan montre aussi une valeur de référence du dérangement sonore total plus élevée mais sans modification d'état, tandis que la valeur de référence du dérangement de haute intensité est cette fois inférieure à celle du dérangement physique.

Enfin, sur les Iles d'Hyères, seule la valeur de référence du dérangement sonore total est plus élevée mais sans modification de l'état du secteur.

Tableau 17 : Comparaison des valeurs de référence de l'indicateur dérangement physique et dérangement sonore pour les secteurs où les seconds sont supérieurs aux premiers. La couleur des cellules indique les états considérés comme bon (vert), moyen (jaune) ou mauvais (rouge). Total(e) = dérangement total et HI = dérangement de haute intensité. En gras, les secteurs insulaires.

Façade	SRM	Libellé secteur	N	Score total	Score HI	V.ref totale secteur	V.ref HI secteur	Dérangement physique/sonore
NAMO	MC	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	2	4	0	2	0	physique
			2	8	0	4	0	sonore
MED	MED	Iles de Marseille	23	63	3	3	0,1	physique
			23	147	9	6	0,4	sonore
NAMO	GdG-N	Archipel des Glénan	10	48	2	5	0,2	physique
			10	60	0	6	0	sonore
MED	MED	Iles d'Hyères	5	0	0	0	0	physique
			5	4	0	1	0	sonore

Les modifications apportées en conséquence au tableau 13 pour ces quatre secteurs n'entraînent aucune modification sur les valeurs de référence à l'échelle des façades à l'exception de la Méditerranée pour laquelle la valeur de référence du dérangement total passe de 4 à 5 (tableau 18). Il en est de même au niveau national avec un passage de 4 à 5 de la valeur de référence du dérangement total.

Tableau 18 : Valeur de référence de l'indicateur dérangement D01-OM-OE06-ind1 : nuisances physique, sonore et lumineuse par secteur, façade maritime, sous-région marine (SRM) et au niveau national. La couleur des cellules indique son état considéré comme bon (vert), moyen (jaune) ou mauvais (rouge). Total(e) = dérangement total et HI = dérangement de haute intensité. En gras, les secteurs insulaires.

Façade	SRM	Libellé secteur	N	Score total	Score HI	V.ref totale secteur	V.ref HI secteur	V.ref totale façade	V.ref HI façade	V.ref totale SRM	V.ref HI SRM
MEMN	MMdN	Iles Chausey	1	3	0	3	0	3	0,1	3	0,1
MEMN	MMdN	Flandre maritime	4	21	1	5	0,25				
MEMN	MMdN	Boulonnais	2	8	0	4	0				
MEMN	MMdN	Falaises du Bessin	6	11	0	2	0				
NAMO	MC	Grande rade de St Malo (Cézembre)	1	0	0	0	0	4	0,2	2	0,1
NAMO	MC	Baies de Lancieux et Fresnaye (Colombière)	1	2	0	2	0				
NAMO	MC	Archipel des Sept Iles	7	14	1	2	0,1				
NAMO	MC	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	2	8	0	4	0				
NAMO	MC	Archipel de Molène	8	0	0	0	0				
NAMO	MC	Ouessant et dépendances (Keller Vraz)	1	0	0	0	0				
NAMO	MC	Erquy et Fréhel	5	33	2	7	0,4				
NAMO	MC	Cap Sizun	3	0	0	0	0,0				
NAMO	GdG-N	Archipel des Glénan	10	60	2	6	0,2			5	0,3
NAMO	GdG-N	Belle Ile	27	135	8	5	0,3				
NAMO	GdG-N	Ile de Noirmoutier	1	2	0	2	0	5	0,3	5	0,3
SA	GdG-S	Littoral girondin (Banc d'Arguin)	1	6	0	6	0				
MED	MED	Iles de Marseille	23	147	9	6	0,4				
MED	MED	Iles d'Hyères	5	4	0	1	0				
MED	MED	Archipel des Cerbicales	6	36	2	6	0,3				
MED	MED	Cap corse	2	6	0	3	0				
MED	MED	Archipel des Lavezzi	9	69	4	8	0,4				
MED	MED	Capo di Roccapina et Pertusato	6	34	2	6	0,3				
MED	MED	Etangs du Languedoc : Narbonne	19	142	9	7	0,5				
MED	MED	Etangs du Languedoc : Montpellier	7	22	0	3	0				
MED	MED	Camargue d'Aigues-Mortes	44	206	14	5	0,3				
MED	MED	Ile de Camargue (2)	19	44	1	2	0,1				
MED	MED	Presqu'île de Giens (Miramar---Carqueiranne)	3	3	0	1	0				
MED	MED	Cargèse --- capo di Muro	1	3	0	3	0				
NATIONAL			224	1009	55	5	0,2				

a) Valeur de référence par secteur

Bilan résumé

- La valeur de référence de l'indicateur dérangement total calculée sur les différents secteurs varie de 0 à 8 avec une valeur médiane égale à 4 (tableau 18) ;
- Sur les 28 secteurs inventoriés, 14 (50%) présentent un état considéré comme « bon » et 13 secteurs (46%) présentent un état considéré comme « moyen » ($4 \leq \text{valeur de référence} \leq 7$) pour cet indicateur. Seul le secteur de l'archipel des Lavezzi présente un état considéré comme « mauvais » ;
- La valeur de référence de l'indicateur dérangement de haute intensité, qui se focalise sur les colonies dont le risque d'impact du dérangement est le plus élevé (score ≥ 8), varie de 0 à 0,5 avec une valeur médiane égale à 0 (tableau 18) ;
- 16 secteurs (57%) ne présentent aucune colonie exposée à un tel risque d'impact et ont un état considéré comme « bon » et 12 secteurs (43%) présentent de 1 à 14 colonie(s) exposée(s) à un risque d'impact élevé et ont un état considéré comme « mauvais ».

Bilan détaillé

- *Colonies avec un état considéré comme « bon »*

Un total de 13 secteurs sur 28 présente un état considéré comme « bon » quel que soit l'indicateur (tableau 18). Le risque d'impact du dérangement enregistré sur les sites est majoritairement faible (Score < 4) et aucun ne présente un risque d'impact élevé (score ≥ 8).

A noter que le nombre de sites inventoriés sur ces 13 secteurs (médiane = 2 sites par secteur) est significativement plus petit (Mann-Whitney U = 37 : $z = 2,764$; $p = 0,006$) que sur les 15 autres secteurs (médiane = 7 sites par secteur). Cette observation est à mettre en relation avec la valeur de référence de l'indicateur dérangement de haute intensité qui augmente de façon logarithmique avec le nombre de colonies par secteur ($R^2 = 0,45$, test de Spearman $\rho = 0,717$, $p = 0,00002$). Ainsi, la probabilité qu'un secteur comprenne une ou plusieurs colonies exposées à un risque d'impact élevé des intrusions augmente avec le nombre de colonies présentes dans le secteur.

Une relation similaire est mise en évidence entre le nombre de colonies par secteur et la valeur de référence de l'indicateur dérangement total (test de Spearman $\rho = 0,40$, $p = 0,033$), le $R^2 = 0,176$ de cette relation est cependant réduit.

- *Colonies avec un état considéré comme « bon » pour l'indicateur dérangement total et « mauvais » pour l'indicateur dérangement de haute intensité*

Deux secteurs sont ici concernés (7% des secteurs). L'Archipel des Sept Iles présente 6 îles avec un faible risque d'impact du dérangement par intrusion (cotation = 1) et une seule, l'île aux Moines qui est la seule à recevoir du public, montre un risque d'impact élevé (cotation = 8).

Sur le secteur de l'île de Camargue-2, 18 sites présentent un risque d'impact faible (cotation entre 1 et 2) et un seul site, le seul sur un site public, présente un risque d'impact élevé (cotation = 12).

- *Colonies avec un état considéré comme « moyen » pour l'indicateur dérangement total et « bon » pour l'indicateur dérangement de haute intensité*

Trois secteurs sont ici concernés (11% des secteurs). Les cinq sites de colonies des secteurs du Boulonnais, de la Baie de Morlaix et du Littoral girondin présentent un risque d'impact moyen (cotation = 4 pour les deux premiers et cotation = 6 pour le dernier) mais aucun site à risque d'impact élevé.

- *Colonies avec un état considéré comme « moyen » pour l'indicateur dérangement total et « mauvais » pour l'indicateur dérangement de haute intensité*

Neuf secteurs sont ici concernés (32% des secteurs). Ils présentent tous une valeur de référence de l'indicateur dérangement total qui varie de 5 à 7 et huit d'entre eux (les secteurs de la Flandre maritime, Erquy et Fréhel, Belle Île, Iles de Marseille, Archipel des Cerbicales, Capo di Roccapina et Pertusato, Etangs du Languedoc narbonnais et Camargue d'Aigues-Mortes) voient de 25% à près de 50% de leurs colonies exposées à un risque d'impact élevé du dérangement.

- *Colonies avec un état considéré comme « mauvais »*

Un seul secteur (3% des secteurs), celui de l'Archipel des Lavezzi présente un état considéré comme « mauvais » quel que soit l'indicateur. Deux sites présentent un risque d'impact faible (cotation = 3), trois sites un risque d'impact moyen (cotation = 6) et quatre sites un risque d'impact élevé (cotation = 9 et 12).

b) Valeur de référence par façade

A l'échelle nationale, la valeur de référence de l'indicateur dérangement total, égale à 5, correspond à un état considéré comme « moyen ». Avec 55 colonies (25%) exposées à un risque d'impact élevé de dérangement, sa valeur de référence à haute intensité, égale à 0,2, indique un état considéré comme « mauvais » (tableau 18).

- *Façade Manche Est-Mer du Nord*

La façade Manche Est-Mer du Nord présente une valeur de référence de l'indicateur dérangement total correspondant à un état considéré comme bon (tableau 18). Avec une seule colonie (8%) exposée à un risque d'impact élevé de dérangement, sa valeur de référence à haute intensité est supérieure à 0.

- *Façade Nord Atlantique-Manche Ouest*

Avec une valeur de référence de l'indicateur dérangement total égale à 4, l'état de la façade Nord Atlantique-Manche Ouest apparaît comme « moyen » en raison notamment des secteurs de l'Archipel des Glénan et de Belle Île, tous deux à cotation 5 et un nombre élevé de sites. Pour les mêmes raisons, et avec 10 colonies exposées à un risque d'impact élevé de dérangement sur l'Archipel des Glénan et Belle Île, la valeur de référence à haute intensité de dérangement de la façade est égale à 0,2, valeur intermédiaire à celles que l'on observe dans sa partie nord (Mer celtique) et sa partie sud (golfe de Gascogne Nord).

- *Façade Sud Atlantique*

La façade Sud-Atlantique a la valeur de référence totale la plus élevée, correspondant à un état considéré comme « moyen », mais une valeur de référence à haute intensité de dérangement qui est nulle. Rappelons que cette façade n'est représentée que par une seule colonie, celle du Banc d'Arguin.

- *Façade méditerranéenne*

La valeur de référence de l'indicateur dérangement total observée pour la Méditerranée (= 5) correspond à un état « moyen ». Avec 41 colonies (28%) exposées à un risque d'impact élevé de dérangement, sa valeur de référence à haute intensité égale à 0,3, la plus élevée de toutes les façades, indique un état considéré comme « mauvais ».

V. Discussion

Un bilan des valeurs de référence des objectifs environnementaux du 2nd cycle de la DCSMM par secteur et façade est représenté en annexe 3.

1) Indicateurs prédation

Les valeurs de référence des indicateurs de la prédation, que ce soit sur les colonies insulaires ou continentales, montrent un état « mauvais » aussi bien à l'échelle des secteurs, des façades qu'au niveau national. A l'exception des 10 sites où un dispositif de suivi des prédateurs a permis de confirmer l'absence de prédateurs domestiques ou introduits, ce constat d'un mauvais état général s'explique, d'une part, par la présence détectée de ces prédateurs sur 36% des colonies. Ces colonies sont ainsi exposées à un risque de disparition dépendant de l'intensité de la prédation. D'autre part, l'impossibilité de confirmer ou d'infirmer la présence de ces prédateurs sur 60% des sites contribue fortement à la désignation d'un état « mauvais ». Aussi, ces indicateurs illustrent avant tout notre manque d'information sur les risques de prédation courus par les colonies.

L'influence, sur la valeur de référence des indicateurs de la prédation, du nombre important de colonies sur lesquelles la présence/absence de ces prédateurs n'a pu être déterminée est un résultat attendu à mettre en relation avec la rareté des protocoles mis en place pour détecter ces prédateurs sur ou à proximité des colonies : seules 7% des colonies font ainsi l'objet d'une veille spécifique (campagne de recherche d'indices, mise en place de stations d'appâts, pièges photographiques, pièges létaux...). De plus, les colonies font l'objet d'une attention restreinte des biologistes, centrée sur la seule période de reproduction pour 82% des sites inventoriés, période durant laquelle leur attention est principalement focalisée sur les oiseaux marins et leur recensement.

Les modalités de visites semblent aussi influencer la cotation relevée sur les colonies, *ie.* la détection des prédateurs. Sur les sites insulaires, les passages à pied dans les colonies ont ainsi permis de détecter leur présence dans 46% des cas tandis que cette proportion n'était que de 8% sur les sites inventoriés à distance. Outre qu'il est aisément compréhensible que l'observation à distance des sites ne permette pas de détecter les indices de présence des prédateurs (traces, terriers, crottes, indices de prédation sur les œufs, poussin ou adultes), l'observation à distance des rats, espèces les plus souvent relevées sur les sites insulaires, est tout aussi malaisée. Sur les sites continentaux où la très grande majorité des sites sont inventoriés à distance, c'est la fréquence des visites qui semblent influencer la détection des prédateurs. Ainsi, leur présence a été avérée sur 58% des sites visités régulièrement alors que ce pourcentage chute à 16% sur ceux faisant l'objet de visites occasionnelles. Il n'est alors pas étonnant que les prédateurs les plus gros, les chiens, soient ceux les plus souvent détectés sur les sites continentaux.

La présence des chiens et des chats, notamment sur les sites insulaires pour les premiers, semble liée à l'occupation humaine, permanente ou temporaire, à proximité des colonies. Chiens en laisse, chiens en liberté sous le contrôle ou non de ses maîtres ou chiens errants, les informations recueillies ne nous permettent pas de les distinguer.

2) Indicateurs dérangement

Comme exposé dans les méthodes (§ III.2), en raison du caractère très ponctuel du dérangement et de la nécessité de produire un indicateur peu coûteux et développé à large échelle, les indicateurs du dérangement visent à caractériser le risque d'impact de sources de dérangement à l'intérieur d'un périmètre de tranquillité prédéfini autour des colonies. Aussi, contrairement aux indicateurs de la prédation, basés sur le recueil de « preuves » de la présence/absence de prédateurs, les indicateurs du dérangement sont développés à dire d'expert selon le mode de fréquentation des sites par les sources potentielles de dérangement et une appréciation de la fréquence et de la durée des possibles dérangements. Si la méthodologie et le mode d'acquisition des données ont été discutés et partagés avec chaque observateur ressource dans un premier temps et, dans un second temps, leur fichier corrigé et validé en concertation avec eux, les cotations retenues pour chaque colonie peuvent être sujettes à interprétation et varier selon les observateurs. Aussi, il n'est pas exclu qu'une part des différences observées sur les valeurs de référence entre secteurs provient de ce biais observateur. Néanmoins, il est tout aussi probable que ces différences ne soient de l'ordre que de quelques unités et ne modifient l'interprétation de l'état écologique que lorsque la valeur de référence se situe à la charnière de deux états (*eg.* autour de 3 et 4, soit entre un état « bon » et un état « moyen », ou entre 7 et 8, soit entre un état « moyen » et un état « mauvais »).

Les indicateurs du dérangement total et de haute intensité se distinguent par un aperçu général, pour le premier, du risque d'impact du dérangement sur l'ensemble des sites d'un secteur ou d'une façade tandis que le second se focalise sur les colonies à fort risque d'impact. En cela, ce dernier met en évidence les colonies les plus à risque de disparition en raison de l'absence de contrôle du dérangement.

Indicateurs du dérangement physique par intrusion

Les intrusions, comparées aux nuisances sonores ou lumineuses, sont celles les plus fréquentes et à risque d'impact les plus élevés. Parmi elles, les intrusions à pied et des véhicules à moteur, terrestres ou nautiques, sont les sources de dérangement les plus fréquemment évoquées. Les valeurs de référence du dérangement total montrent que la majorité des secteurs (61%) présente cependant un état considéré comme bon et seul l'archipel des Lavezzi présente un mauvais état écologique.

Au contraire, l'indicateur du dérangement de haute intensité montrent que 12 secteurs (43%) présentent au moins une colonie exposée à un risque d'impact élevé et, par conséquent, un mauvais état écologique. Sur sept d'entre eux, plus de 30% des colonies sont exposées à un tel risque. Si la valeur de référence de cet indicateur montre une tendance à augmenter avec le nombre de colonies présentes dans le secteur, ce qui semble logique, cela indique aussi que les secteurs à état jugé comme bon sont ceux où le nombre de colonie est le plus faible.

A l'échelle des colonies, 35% des colonies montrent un risque de dérangement à impact moyen ou fort. Contrairement à ce que l'on pourrait s'attendre au regard de la fréquentation humaine des sites, aucune différence de cotation du risque d'impact n'est observée entre les colonies insulaires et continentales. Inversement, la présence d'un double dispositif de protection, réglementaire associée à une protection physique (signalétique, clôture et/ou gardiennage), diminue le risque d'impact du dérangement, en raison notamment d'une plus forte proportion de colonies non exposées au dérangement. En l'absence de statut

réglementaire, le risque d'impact du dérangement n'est pas différent qu'il y ait ou non une protection physique. Si ces dispositifs de protection montrent une certaine efficacité dans le contrôle des intrusions, il n'est pas exclu néanmoins que leur simple présence sur les sites ait pu influencer les personnes en charge de renseigner les indicateurs en accordant, à dire d'expert, une cotation plus faible à ces colonies ainsi protégées.

Indicateur du dérangement par nuisance sonore et lumineuse.

Les valeurs de référence du dérangement total montrent que la grande majorité des secteurs (89%) présente un état jugé comme bon vis-à-vis des nuisances sonores, chiffre égal à 100% des secteurs pour les nuisances lumineuses. Un état considéré comme mauvais n'est relevé sur aucun des secteurs. De façon similaire, seuls deux et un secteur(s) montrent des valeurs de référence du dérangement de haute intensité supérieures à 0 pour les nuisances sonores et lumineuses respectivement.

A l'échelle des colonies, ce sont 92% et 98% d'entre elles qui peuvent être qualifiées en bon état pour les indicateurs du dérangement par nuisance sonore et lumineuse. Contrairement aux intrusions, le caractère insulaire ou continental des sites et la présence/absence de dispositif de protection n'ont aucun effet sur l'impact estimé des dérangements sonores. Ces résultats apparaissent cohérents avec le large périmètre de tranquillité défini pour cet indicateur (voir §III.2). En effet, la source de la nuisance située dans un rayon d'un kilomètre autour de la colonie peut être en dehors de la zone délimitée par les protections physiques ou réglementaires et peut toucher tout aussi bien les colonies insulaires et continentales.

Les nuisances sonores et lumineuses sont généralement très localisées. Les premières prennent des formes très variées, propres à chaque site. Elles peuvent être très ponctuelles, liées à un évènement annuel comme le 14 juillet et les commémorations du débarquement, uniques et prévisibles comme des travaux, imprévisibles comme une opération de police, ou bien, au contraire, répétitives et saisonnières comme les ambiances de fête estivale à bord des bateaux de plaisance ou les bateaux boîte de nuit.

Les secondes sont moins variées et comprennent pour l'essentiel les éclairages urbains ou portuaires et les projecteurs.

Si ces différentes sources de nuisance sont connues pour pouvoir perturber la faune sauvage, il est plus difficile d'en appréhender les impacts⁷. A ce titre, nos connaissances sur le dérangement des colonies d'oiseaux marins et leurs impacts sont encore extrêmement lacunaires. Quelle est la relation entre l'intensité de la perturbation sonore et lumineuse et l'impact du dérangement, sur les individus (stress, fatigue, modification comportementale, désorientation, fuite ponctuelle ou définitive...) et sur les conséquences à moyen terme (dégradation de la condition corporelle, réduction du succès reproducteur, de la survie...) ? L'impact de la nuisance varie-t-il selon l'âge (adultes ou jeunes) ou le stade de reproduction des individus, le mode de nidification hypogée ou épigée ... et selon les espèces ? A cela s'ajoute des phénomènes d'habituation chez certaines espèces qui expriment alors une forme de tolérance aux nuisances, à l'exemple des colonies urbaines de grands goélands, de sternes ou de Mouette tridactyle. Aussi, une nuisance sonore ou lumineuse habituelle serait sans

⁷ Dominoni D. et al. 2020. Why conservation biology can benefit from sensory ecology. *Nature Ecology & Evolution* 4: 502–511.

Miller C. R. & A. N. Rice. 2023. A synthesis of the risks of marine light pollution across organismal and ecological scales. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*: 1-13 <https://doi.org/10.1002/aqc.4011>

doute moins impactante qu'une nuisance plus soudaine ou inhabituelle. Qu'en est-il des nuisances saisonnières, comme par exemple celles liées à la plaisance ? Les oiseaux qui regagnent leur colonie à la nuit tombée comme les pétrels ou les puffins sont-ils plus sensibles au dérangement nocturne que les autres espèces ? Sont-elles particulièrement sensibles à la pollution lumineuse comme l'illustrent les nombreux articles scientifiques décrivant l'impact des barrières lumineuses urbaines sur ces oiseaux⁸ ? Ce phénomène concerne cependant les juvéniles au moment de leur envol quand ils quittent leur colonie de naissance et ne concerne pas, à proprement parler, le dérangement de la colonie.

Dans de telles conditions, on comprend, d'une part, que le dire d'expert, seule possibilité pour tenter une évaluation de ces indicateurs, est une tâche compliquée et sujet à variation selon les experts. Il n'est pas exclu non plus que l'impact de ces nuisances ait été sous-estimé, notamment en surestimant le nombre de colonies non impactées, une part d'entre elles pouvant être concernées par des nuisances à faible risque d'impact.

D'autre part, nous avons constaté à l'usage que la méthode permettant de qualifier l'impact, basée pour partie sur la fréquence et la durée des dérangements attendus, ne pouvait être pertinente, comme c'est le cas pour les intrusions, que dans le cas d'évènements discontinus. Ainsi, les nuisances continues comme les concerts ou les feux d'artifice apparaissent, par définition, avec une fréquence considérée comme rare (< 1 par jour) et recevraient, avec un dérangement attendu de très longue durée (> 30 mn), une cotation maximale de leur impact égale à 4. Les éclairages nocturnes, quant à eux, apparaissent avec une fréquence considérée comme occasionnelle (1 fois par jour) et recevraient alors une cotation maximale de 8. Leur impact respectif ainsi noté apparaît par conséquent inégal et inapproprié, si tant est que les premières sont sans doute plus impactantes que les secondes.

Les nuisances lumineuses et sonores discontinues sont peu représentées, c'est le cas notamment des passages d'avions militaires et peut être de la musique issue des bateaux de plaisance. L'impact de ces évènements pourrait alors recevoir une note maximale égale à 12 ou 16 selon leur répétition au cours de la journée.

En concertation avec les experts, l'impact de ces nuisances discontinues ainsi noté semblait largement surestimé alors que celui des nuisances continues semblait au contraire sous-estimé. Aussi, le mode de notation des dérangements attendus de longue durée a été adapté en accordant une note de 0 à 16, en fonction de l'intensité du dérangement évalué, sans prendre en compte les notions de durée et fréquence.

⁸ Chevillon L. et al. 2022. 25 years of light-induced petrel groundings in Reunion Island: Retrospective analysis and predicted trends. *Global Ecology and Conservation* 38. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02232>.

Rodríguez A. et al. 2014. Fatal Attraction of Short-Tailed Shearwaters to Artificial Lights. *Plos One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110114>

Rodríguez A. et al. 2015. Artificial lights and seabirds: is light pollution a threat for the threatened Balearic petrels? *Journal of Ornithology* 156: 893-902.

Syposz M. et al. 2018. Factors influencing Manx Shearwater grounding on the west coast of Scotland. *Ibis* 160: 846-854.

VI. Préconisations

1) Pour l'amélioration de la qualité ou de la précision des indicateurs

a) Indicateurs de la prédation

Les indicateurs de la prédation par les prédateurs introduits et domestiques souffrent d'un défaut de veille de leur présence/absence sur les colonies. La mise en place de protocoles de suivis de ces prédateurs apparaît ainsi comme une nécessité afin de valider leur présence et surtout leur absence. A ce titre, le dépôt de dispositifs permanents d'enregistrement comme les tunnels à empreintes⁹, les appâts ou les pièges-cages, non létaux, et les pièges létaux sont souvent utilisés pour la détection et/ou le contrôle des rats. Une telle opération a ainsi été réalisée en automne 2024 sur les dix îles de l'Archipel des Glénan, la présence/absence des rats étant inconnue pour trois d'entre elles, et sur l'île Rikard en baie de Morlaix. Une opération similaire a été menée en 2024 sur l'île de Cézembre, en baie de Saint Malo, mais a échoué. Les pièges photographiques sont aussi des outils efficaces pour la détection de toutes les espèces, et notamment celles de grande taille comme les chiens, les chats ou les visons. Comme pour les précédents, un plan d'échantillonnage spatial de l'installation de ces dispositifs adapté à la superficie et la topographie de la colonie est nécessaire afin de garantir une probabilité de détection proche de 1 et, ainsi, l'absence de prédateurs en cas de non détection. L'utilisation d'une caméra thermique durant la nuit s'avère aussi très efficace pour évaluer la présence ou non de prédateurs, notamment pour les chats et les rats qui peuvent être détectés rapidement en quelques heures de prospection (Chabrolle com. pers.).

Le calendrier de recherche des prédateurs doit aussi varier selon les espèces. Les rats sont le plus souvent installés à l'année sur les sites de colonie ou leurs alentours et les campagnes de détection pourraient être menées en théorie toute l'année. Les chiens, les chats et les visons font plutôt, quant à eux, des intrusions ponctuelles, sans doute attirés par la présence des oiseaux, notamment en milieu continental. Aussi, les pièges photos devraient être installés en priorité juste avant la saison de nidification pour ces espèces, leur détection hors saison n'étant pas en outre une preuve de leur présence durant la nidification.

Il apparaît évident que de telles opérations de suivi nécessiteront un financement dédié pour à la fois, l'achat du matériel mais aussi le temps de travail sur les sites où les gestionnaires font défaut. Aussi, au regard des 214 sites dont le présent rapport fait référence, une sélection des sites prioritaires sera sans doute nécessaire. Tout d'abord, de telles opérations seront sans doute difficiles ou impossible sur certains sites, comme les falaises ou les roselières, en raison de leur inaccessibilité. De même, il pourrait être aussi délicat de choisir des sites largement ouverts au public où l'absence de vol des appareils n'est pas garantie. Enfin, les 76 sites sur lesquels la présence de prédateurs a été confirmée en 2021-2022 pourraient apparaître comme non prioritaires sous l'hypothèse, très incertaine cependant, que leur détection pourra y être renouvelée lors de la prochaine session.

⁹ De tels dispositifs comme ceux utilisés pour le suivi des hérissons (<https://missionherisson.org/herissons/le-tunnel>) sont fortement utilisés par les rats (Olivier Scher pers. com.)

Enfin, reste la question des sites occupés par les espèces peu fidèles à leur site de nidification comme les petits laridés, à l'exception de la Mouette tridactyle, et les sternes. Pour ces espèces, la probabilité qu'un site occupé une année soit occupé l'année suivante reste incertaine. Aussi, l'installation des dispositifs de veille avant le début de la saison de reproduction, pour éviter le dérangement, pourrait être un coup d'épée dans l'eau, à l'exception sans doute des sites occupés depuis plusieurs années, et nécessiterait alors une mise en place des dispositifs alors que la colonie est bien installée. Cette opération, quoique délicate, peut être menée sans impact du dérangement, au moment d'un recensement, si les précautions d'usage sont respectées.

Les dispositifs de veille automatique pourraient être remplacés, à défaut, par une recherche active d'indices de présence des prédateurs sur les sites, sous forme de traces ou de signes de prédation. Cette recherche peut être menée durant les recensements à pied dans les colonies ou juste après le départ de la colonie. Cependant, une telle démarche n'offre, comme seul avantage, que de pouvoir confirmer la présence de prédateurs mais reste impuissante à confirmer leur absence, les indices pouvant disparaître avant le passage des observateurs ou les caractéristiques du site, comme un sol dur ou une végétation abondante, interdisant la détection de traces.

b) Indicateur du dérangement physique par intrusion

Le dérangement par intrusion, comme la prédation d'espèces non résidentes sur le site de reproduction, est un événement ponctuel de courte durée. Quand la seule présence d'un mammifère prédateur sur une colonie permet de conclure, avec une marge d'erreur réduite, à un événement de prédation, il paraît plus difficile, par des moyens automatiques, d'inférer sur l'existence de dérangement et son impact par l'enregistrement d'une intrusion dans le périmètre de tranquillité. En effet, seul un suivi par un observateur *in situ* permettrait de mesurer à la fois la fréquence et la durée des intrusions et l'impact du dérangement, s'il a lieu, par l'observation du comportement de la colonie. En raison de la variabilité temporelle des intrusions, selon les heures de la journée, les jours de la semaine, la météo et les saisons, un tel suivi, même par échantillonnage dans le temps réclamerait un budget temps conséquent qui paraît hors de propos pour alimenter l'indicateur.

Cependant, une meilleure appréhension de la fréquentation des différents types d'intrusion sur les sites durant la période de reproduction, en optimisant ainsi le dire d'expert, permettrait sans doute d'améliorer la qualité de cet indicateur. Cette appréhension varie en effet fortement selon les sites et fait généralement défaut sur ceux où les gardes et/ou gestionnaires sont absents ou peu présents.

L'installation de compteurs automatiques en des points stratégiques, au mieux à l'intérieur des périmètres de tranquillité (voir § III.2), pourrait permettre de mesurer la fréquentation pédestre à moindre frais. Les intrusions à pied sont, de fait, parmi les plus fréquentes et les plus impactantes. C'est ce qui est de plus en plus développé sur les réserves. Cependant, de nombreuses contraintes existent selon les sites : en l'absence de cheminement contraignant ou en présence de nombreux points d'entrée sur les sites continentaux ouverts, en présence de nombreux points d'accostage sur les îles, problème de vol des appareils sur tous les espaces non surveillés... Enfin, l'estimation de la fréquentation des autres formes d'intrusion sur les

sites (véhicules terrestres, embarcations nautiques, aéronefs) paraît impossible par des moyens automatisés.

Aussi, dans ces conditions, et afin d'uniformiser l'information sur l'ensemble des sites, un protocole standard de suivi de la fréquentation par observation directe pourrait être envisagé et mis au point à partir d'un échantillonnage restreint sur quelques jours (de préférence en week-end, moment de la semaine ou l'influence est sans doute la plus forte ?) et une tranche horaire restreinte, avec la fenêtre météo jugée la plus favorable, pendant et hors congé annuel. Ce protocole resterait à élaborer (voir pour cela Le Corre *et al.* 2012, Lemahieu *et al.* 2013¹⁰)

c) Indicateur du dérangement par nuisance sonore et lumineuse

En raison de leur prévisibilité et/ou de leur longue durée pour la grande majorité d'entre elles, les nuisances sonores et lumineuses présentes sur les sites sont relativement bien connues. Mais, comme nous l'avons vu à la section V.2), les paramètres de fréquence et de durée utilisés dans la méthodologie développée pour les indicateurs de dérangement par intrusion ne s'appliquent pas de façon pertinente aux nuisances sonores et lumineuses.

Vers une nouvelle méthode de cotation du dérangement sonore et lumineux pour toutes les espèces exceptées les pétrels et puffins :

Une estimation de l'impact du dérangement sur chaque colonie, à dire d'expert, semblerait plus adaptée. Ainsi, un impact nul serait qualifié par une absence de nuisance ou par une nuisance entraînant aucune modification visible de comportement, un impact faible serait qualifié par des signes d'alerte sans envol des individus présents, un impact modéré serait qualifié par une agitation plus élevée jusqu'à provoquer des envols mais avec un retour rapide des individus sur les nids et enfin des envols massifs répétés qualifieraient un impact fort.

Afin d'obtenir une cotation analogue au dérangement par nuisance physique, et permettre ainsi une combinaison des sources pour évaluer l'indicateur final « dérangement D01-OM-OE06-ind1 : nuisances physique, sonore et lumineuse », il est accordé à chaque catégorie d'impact une variation de la cotation de 0 à 16 similaire à celle donnée pour les dérangements physiques par intrusion (tableau 7) :

- **Impact nul** : absence de nuisance ou nuisance n'entraînant aucune modification visible de comportement (cotation = 0),

¹⁰ Le Corre N., S. Le Berre, L. Brigand & I. Peuziat. 2012. Comment étudier et suivre la fréquentation dans les espaces littoraux, marins et insulaires ? De l'état de l'art à une vision prospective de la recherche. EchoGéo 19. <https://journals.openedition.org/echogeo/12749?lang=en>

Lemahieu A., G. Pennober, G. David, F. Lavigne, K. Pothin & L. Gérard. 2013. Élaboration d'un protocole de suivi de la fréquentation au sein de la Réserve naturelle marine de la Réunion, France, Océan Indien. VertigO 13. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers18-06/010072968.pdf

- **Impact faible** : signes d'alerte sans envol des individus présents,

DUREE	FREQUENCE DU DERANGEMENT			
	< 1/j	1/j.	1/j < Fréq ≤ 5/j.	> 5/j.
< 5 mn	1	2	3	3
5 mn < durée ≤ 15 mn	2	2	3	3
15 < durée ≤ 30 mn	3	3	3	3
> 30 mn	3	3	3	3

- **Impact modéré** : agitation plus élevée jusqu'à provoquer l'envol d'individus mais avec leur retour rapide sur les nids,

DUREE	FREQUENCE DU DERANGEMENT			
	< 1/j	1/j.	1/j < Fréq ≤ 5/j.	> 5/j.
< 5 mn	4	4	4	6
5 mn < durée ≤ 15 mn	4	4	6	6
15 < durée ≤ 30 mn	4	6	6	6
> 30 mn	6	6	6	6

- **Impact fort** : envol(s) massif(s) systématique(s)

DUREE	FREQUENCE DU DERANGEMENT			
	< 1/j	1/j.	1/j < Fréq ≤ 5/j.	> 5/j.
< 5 mn	8	8	12	16
5 mn < durée ≤ 15 mn	8	12	16	16
15 < durée ≤ 30 mn	12	16	16	16
> 30 mn	16	16	16	16

Vers une nouvelle méthode de cotation du dérangement lumineux sur les colonies de pétrels et puffins :

Cependant, il paraît difficile d'utiliser ces mêmes critères pour estimer l'impact de ces deux catégories de nuisance sur les pétrels et les puffins qui nichent de façon hypogée et qui ne reviennent sur leur colonie qu'à la nuit tombée, conditions qui interdisent toute observation d'une modification de comportement. Leur impact potentiel peut cependant être appréhendé en fonction de nos connaissances sur les perturbations qu'elles provoquent directement ou indirectement sur la reproduction de ces espèces.

Ainsi, de nombreuses publications relatent l'attraction des éclairages urbains et portuaires provoquant l'échouage des jeunes à l'envol, principalement, de puffins et pétrels¹¹ comme

¹¹ Gilmour M., S. Borrelle, L. Elliott, R. Okawa & A. Rodríguez. 2023. Chapter 6 Pollution—Lights, plastics, oil, and contaminants. In Conservation of Marine Birds (L. Young & E. VanderWerf, eds.). Academic Press, London. P. 604.

l'atteste la récupération de plus de 40'000 individus entre 1996 et 2021 sur l'île de la Réunion¹². Ces échouages conduisent le plus souvent à la mort de ces oiseaux et si ce phénomène n'est pas à proprement parler un dérangement sur les sites de colonie, cela reste un agent perturbateur majeur du succès de la reproduction. Mais curieusement, malgré des situations qui pourraient sembler analogues, à l'instar des colonies du Frioul en face de l'agglomération marseillaise, aucune observation de ce type n'a été relevée en France métropolitaine.

Très peu de publications se sont intéressées à l'impact des éclairages couvrant les sites de colonies alors que les puffins et pétrels sont connus pour réduire leur fréquentation sur ces sites à mesure que la luminosité de la lune augmente, ceci afin d'éviter la prédation¹³. En effet, les prédateurs diurnes peuvent profiter de cette lumière artificielle pour prédater les adultes et/ou les jeunes à l'envol. C'est le cas notamment du Goéland leucophaea sur les colonies d'Océanite tempête de l'île de Benidorm (Espagne) située en face de la ville du même nom¹⁴. Nous insistons ici sur l'impact des espèces diurnes, la lumière artificielle influençant sans doute peu la prédation par les chouettes et hiboux et, de la même manière, celle des mammifères dont l'odorat développé leur permet de chasser efficacement par nuit noire. Finalement, l'effet perturbateur des nuisances lumineuses sur l'orientation, le comportement reproducteur, le nourrissage des poussins et les soins parentaux est très largement méconnu.

Dans ces conditions de connaissance, le renseignement de l'impact des nuisances lumineuses peut être proposé en se focalisant sur le risque de prédation en prenant en compte :

- la présence/absence d'une couverture lumineuse sur la colonie,
- sa fréquence et sa durée au cours de la saison, notamment durant la période d'envol des jeunes, étant attendu qu'un éclairage permanent aura plus d'impact sur la prédation qu'un éclairage ponctuel et de courte durée,
- et la présence/absence de prédateurs diurnes, notamment les grands goélands, sur ou à proximité de la colonie.

¹² Chevillon, L., J. Tourmetz, J. Dubos, Y. Soulaïmana-Mattoir, C. Hollinger, P. Pinet, F-X. Couzi, M. Riethmuller & M. Le Corre. 2022. 25 years of light-induced petrel groundings in Reunion Island: Retrospective analysis and predicted trends. *Global Ecology and Conservation* 38 <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02232>

¹³ Rubolini D., I. Maggini, R. Ambrosini, S. Imperio, V.H. Paiva, G. Gaibani, N. Saino, N & J.G. Cecere. 2015. The Effect of Moonlight on Scopoli's Shearwater *Calonectris diomedea* Colony Attendance Patterns and Nocturnal Foraging: A Test of the Foraging Efficiency Hypothesis. *Ethology* 121: 284-299.

¹⁴ Oro D., A. de León, E. Minguez & R.W. Furness. 2005. Estimating predation on breeding European storm-petrels (*Hydrobates pelagicus*) by yellow-legged gulls (*Larus michahellis*). *J. Zool.* 265 (4), 421–429. <https://doi.org/10.1017/S0952836905006515>

Méthode de cotation du dérangement lumineux :

- **Impact nul** : le site de la colonie n'est couvert par aucune source lumineuse (cotation = 0),
- **Impact faible** : présence d'une couverture lumineuse ponctuelle sur la colonie en l'absence de prédateurs diurnes,

DUREE	FREQUENCE DE LA NUISANCE		
	< 5/saison	1/sem ≤ Fréq. ≤ 2/sem	>2/semaine
< 5 min	1	2	3
5 mn < durée ≤ 15 mn	2	3	3
15 < durée ≤ 30 min	3	3	3
> 30 mn	3	3	3

- **Impact modéré** : présence d'une couverture lumineuse permanente sur la colonie en l'absence de prédateurs diurnes nicheurs sur la colonie,

PRESENCE/ABSENCE DE PREDATEURS DIURNES	COTATION
Absence de prédateurs diurnes nicheurs	4
... mais présence possible de non nicheurs	6

- **Impact fort** : présence d'une couverture lumineuse permanente sur la colonie en présence permanente de prédateurs diurnes,

EFFECTIFS DE PREDATEURS DIURNES NICHEURS	COTATION
< 10 couples	8
10 couples ≤ Fréquence ≤ 50 couples	12
> 50 couples	16

Vers une nouvelle méthode de cotation du dérangement sonore sur les colonies de pétrels et puffins :

La littérature scientifique sur l'impact de la nuisance sonore sur les puffins et pétrels est encore plus réduite que celle observée pour la nuisance lumineuse. Deux publications concernent l'Océanite tempête. La première met en évidence un succès de reproduction, et plus particulièrement le succès d'élevage des poussins, plus faible dans les nids situés à proximité (< 10m) d'un sentier utilisé en journée par les visiteurs de la réserve de Mousa (Shetland) comparé à ceux situés à plus de 150m du sentier¹⁵. Ce résultat peut résulter du stress provoqué chez les poussins par ce dérangement diurne ou par des effets indirects sur les soins parentaux. Cependant, les sources de dérangement peuvent être sonores mais aussi olfactives et/ou en relation avec les vibrations du sol. La seconde compare deux lots d'adultes, exposés et non exposés aux bruits des bateaux de touristes à l'approche de leurs colonies situées dans une grotte maritime, où le débarquement est interdit, sur l'île de Marettimo

¹⁵ Watson H., M. Bolton & P. Monaghan. 2014. Out of sight but not out of harm's way: Human disturbance reduces reproductive success of a cavity-nesting seabird. Biological Conservation 174 : 127-133.

(Italie)¹⁶. C'est la concentration des hormones du stress avant et après dérangement qui est analysée dans cette étude et, inversement à la précédente, elle ne relève pas de différence entre les deux lots d'oiseaux. Un phénomène d'habituation à la source de dérangement pourrait être à l'origine de ce résultat.

Enfin, une troisième étude a mesuré l'impact de deux événements ponctuels, « outdoor disco » (enceintes produisant > 100 DB et lampe produisant 70 000 lm), qui se sont déroulés à une semaine d'intervalle, en relevant la prise de poids des poussins de Puffin de Scopoli (mesure 1h avant le début et 1h après chaque événement) d'une colonie de 10 000 couples sur l'île de Linosa (Italie)¹⁷. Deux lots de poussins étaient comparés : un premier lot constitué de nids situés à moins de 310m de la nuisance et un second lot dont les nids étaient éloignés de 400 à 600m de la nuisance. Les poussins du premier lot ont montré une croissance significativement plus faible comparée à celle observée sur le second lot, signe d'un nourrissage perturbé à proximité de la source des nuisances. Cependant, si le gain de poids des poussins augmentait de façon linéaire avec la distance des nids à la source des nuisances, cette relation ne montrait aucun plateau entre 400 et 600m. Par conséquent, une augmentation du poids, *ie.* l'existence d'un dérangement effectif, pourrait encore être attendu au-delà de 600m. Si l'effet à long terme de ces deux événements sur le succès reproducteur, les dates d'envol et le poids des poussins à l'envol s'est avéré non significatif, on peut raisonnablement penser que la répétition de ce type de nuisances au cours d'une même saison pourrait s'avérer impactant.

A noter que là encore, les effets de la nuisance sonore et lumineuse n'ont pu être dissociés. Finalement, l'effet perturbateur des nuisances sonores sur la communication vocale entre individus et les soins parentaux est aussi très largement méconnu.

Dans ces conditions de connaissance, le renseignement de l'impact des nuisances sonores peut être proposé en se focalisant sur la perturbation des adultes à revenir au nid en prenant en compte :

- la présence/absence d'une nuisance sonore nocturne dans un rayon de 1000m autour de la colonie,
- la puissance des émissions sonores nocturnes : faible (moteur des bateaux, fond musical et voix, etc.) ; moyenne (musique de fête conviviale etc.) ; élevée (feux d'artifice, concert, boîte de nuit, rave, etc.),
- la fréquence de la nuisance,
- et la distance entre des émissions sonores et la colonie.

¹⁶ Soldatini C., Y.V. Albores-Barajas, M. Tagliavia, B. Massa, L. Fusani & V. Canoine. 2015. Effects of human disturbance on cave-nesting seabirds: the case of the storm petrel. *Conservation Physiology* 3 : doi:10.1093/conphys/cov041

¹⁷ Cianchetti-Benedetti, M., P. Becciu, B. Massa & G. Dell'Omo. 2018. Conflicts between touristic recreational activities and breeding shearwaters: short-term effect of artificial light and sound on chick weight. *European Journal of Wildlife Research* 64:19. doi.org/10.1007/s10344-018-1178-x.

Emissions sonores nocturnes de faible puissance :

DISTANCE ENTRE SOURCE DE LA NUISANCE ET COLONIE	FREQUENCE DE LA NUISANCE		
	Fréquence < 5/saison	1/sem < Fréq. ≤ 2/sem	Fréq. > 2/sem
600m < Dist. ≤ 1000m	0	0	0
300m < Dist. ≤ 600m	0	0	0
Distance ≤ 300m	0	0	1

Emissions sonores nocturnes de moyenne puissance :

DISTANCE ENTRE SOURCE DE LA NUISANCE ET COLONIE	FREQUENCE DE LA NUISANCE		
	Fréquence < 5/saison	1/sem < Fréq. ≤ 2/sem	Fréq. > 2/sem
600m < Dist. ≤ 1000m	0	1	2
300m < Dist. ≤ 600m	1	2	4
Distance ≤ 300m	2	4	6

Emissions sonores nocturnes de puissance élevée :

DISTANCE ENTRE SOURCE DE LA NUISANCE ET COLONIE	FREQUENCE DE LA NUISANCE		
	Fréquence < 5/saison	1/sem < Fréq. ≤ 2/sem	Fréq. > 2/sem
600m < Dist. ≤ 1000m	3	4	8
300m < Dist. ≤ 600m	4	6	12
Distance ≤ 300m	8	12	16

Test de la nouvelle méthode de cotation du dérangement sonore et lumineux sur les valeurs de référence

Cette nouvelle méthode de calcul des cotations du dérangement sonore et lumineux a tout d'abord été validée par C. Barbraud et B. Cadiou, coauteurs de la méthodologie sur les indicateurs des objectifs environnementaux oiseaux marins au sein du GISOM. Nous avons ensuite de nouveau consulté les sept structures ressources en charge du renseignement des indicateurs afin qu'elles appliquent cette nouvelle méthode sur les sites concernés par ces nuisances sonore et lumineuse. Du point de vue de sa mise en œuvre, la méthode a ainsi été jugée plus facile à appliquer et plus pertinente vis-à-vis de la réalité de terrain.

Neuf secteurs sur onze, où un dérangement sonore avait été observé, voient une modification de leurs valeurs de référence (tableau 19).

Tableau 19 : Valeurs de référence de l'indicateur dérangement sonore obtenues par les deux méthodes de cotation pour les 7 secteurs où l'on a observé une modification des valeurs. La couleur des cellules indique les états considérés comme bon (vert), moyen (jaune) ou mauvais (rouge). Total(e) = dérangement total et HI = dérangement de haute intensité. En gras, les secteurs insulaires.

Façade	SRM	Libellé secteur	N	Score total	Score HI	V.ref totale secteur	V.ref HI secteur	Méthode
MEMN	MMdN	Flandre maritime	4	10	0	2,5	0	Ancienne
			4	16	1	4	0,3	Nouvelle
MEMN	MMdN	Boulonnais	2	8	0	4	0	Ancienne
			2	12	0	6	0	Nouvelle
NAMO	MC	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	2	8	0	4	0	Ancienne
			2	6	0	3	0	Nouvelle
NAMO	GdG-N	Archipel des Glénan	10	60	0	6	0	Ancienne
			10	30	0	3	0	Nouvelle
MED	MED	Iles de Marseille	23	147	9	6,4	0,4	Ancienne
			23	31	3	1,3	0,1	Nouvelle
MED	MED	Iles d'Hyères	5	4	0	0,8	0	Ancienne
			5	7	0	1,4	0	Nouvelle
MED	MED	Archipel des Lavezzi	9	6	0	0,7	0	Ancienne
			9	1	0	0,1	0	Nouvelle
MED	MED	Capo di Roccapiña et Pertusato	6	3	0	0,5	0	Ancienne
			6	4	0	0,7	0	Nouvelle
MED	MED	Etangs du Languedoc : Narbonne	19	24	3	1,3	0,2	Ancienne
			19	9	0	0,5	0	Nouvelle

Cinq secteurs montrent une réduction de leur valeur de référence du dérangement sonore total. La Baie de Morlaix, l'archipel des Glénan et les Iles de Marseille voient leur état passer de « moyen » à « bon », la valeur de référence du dérangement de haute intensité étant aussi fortement réduite pour le dernier. Les Etangs du Languedoc : Narbonne voient un changement d'état de « mauvais » à « bon » pour uniquement la valeur de référence du dérangement de haute intensité tandis que l'Archipel des Lavezzi ne voient aucun changement d'état entre les deux méthodes.

Quatre secteurs montrent au contraire une augmentation de leur valeur de référence du dérangement sonore total. La Flandre maritime voit son état total passer de « bon » à « moyen » en raison d'une colonie recueillant le score le plus élevé (=16), entraînant aussi un transfert d'un état « bon » à « mauvais » pour la valeur de référence du dérangement de haute intensité. Ce sont les opérations de police liées aux interpellations de migrants sur la RNN du Platier d'Oye qui sont à l'origine de ce dérangement en provoquant des envols massifs et répétés des colonies de Sterne pierregarin. Le Boulonnais, Capo di Roccapiña et Pertusato et les Iles d'Hyères, quant à eux, ne voient aucune modification de leur état.

Cinq secteurs sur six, où un dérangement lumineux avait été observé, voient une modification de leurs valeurs de référence (tableau 20).

Tableau 20 : Valeurs de référence de l'indicateur dérangement lumineux obtenues par les deux méthodes de cotation pour les 5 secteurs où l'on a observé une modification des valeurs. La couleur des cellules indique les états considérés comme bon (vert), moyen (jaune) ou mauvais (rouge). Total(e) = dérangement total et HI = dérangement de haute intensité. En gras, les secteurs insulaires.

Façade	SRM	Libellé secteur	N	Score total	Score HI	V.ref totale secteur	V.ref HI secteur	Méthode
MEMN	MMdN	Flandre maritime	4	6	0	1,5	0	Ancienne
			4	16	1	4	0,3	Nouvelle
MEMN	MMdN	Boulonnais	2	4	0	2	0	Ancienne
			2	3	0	1,5	0	Nouvelle
MED	MED	Iles de Marseille	23	6	0	0,26	0	Ancienne
			23	8	0	0,35	0	Nouvelle
MED	MED	Archipel des Lavezzi	9	6	0	0,7	0	Ancienne
			9	3	0	0,3	0	Nouvelle
MED	MED	Capo di Roccapina et Pertusato	6	8	1	1,3	0,2	Ancienne
			6	2	0	0,3	0	Nouvelle

Trois secteurs montrent une réduction de leur valeur de référence du dérangement lumineux total. Le secteur de Capo di Roccapina et Pertusato voit la valeur de référence du dérangement de haute intensité passer d'un état « mauvais » à un état « bon » tandis que le Boulonnais et l'Archipel des Lavezzi ne voient aucun changement d'état entre les deux méthodes.

Deux secteurs montrent au contraire une augmentation de leur valeur de référence du dérangement lumineux total. Comme pour l'indicateur précédent, la Flandre maritime voit son état passer de « bon » à « moyen » et de « bon » à « mauvais » pour, respectivement, la valeur de référence du dérangement total et du dérangement de haute intensité. Là encore, il s'agit des opérations de police sur la RNN du Platier d'Oye. Les îles de Marseille quant à elles ne voient aucune modification de leur état. En effet, si les colonies de Puffin de Scopoli, largement éclairées par les lumières de l'agglomération marseillaise, se juxtaposent aux colonies de Goéland leucopnée, ce dernier n'est pas considéré comme un prédateur de ces puffins.

Conséquences de la nouvelle méthode sur le bilan final de l'indicateur dérangement D01-OM-OE06-ind1 : nuisances physique, sonore et lumineuse

Comme nous l'avons vu au § 4.4), la finalisation de l'indicateur dérangement revient à ne retenir que la valeur de référence de la source de dérangement la plus élevée et les nuisances physiques étaient, en large majorité, les plus impactantes.

Seuls trois secteurs, le Boulonnais, la baie de Morlaix et les Iles d'Hyères, font figure d'exception en présentant des valeurs de référence pour les nuisances sonores plus élevées (tableau 21). Le premier voit une valeur de référence du dérangement sonore total plus élevée avec un état qui demeure « moyen » mais sans modification de la valeur de référence du dérangement de haute intensité. Pour les secteurs de la baie de Morlaix et des Iles d'Hyères,

seule la valeur de référence du dérangement sonore total est plus élevée mais sans modification de l'état du secteur.

Tableau 21 : Valeurs de référence de l'indicateur dérangement physique et dérangement sonore pour les secteurs du Boulonnais, de la baie de Morlaix et des Iles d'Hyères. La couleur des cellules indique les états considérés comme bon (vert), moyen (jaune) ou mauvais (rouge). Total(e) = dérangement total et HI = dérangement de haute intensité. En gras, les secteurs insulaires.

Façade	SRM	Libellé secteur	N	Score total	Score HI	V.ref totale secteur	V.ref HI secteur	Dérangement physique/sonore
MEMN	MMdN	Boulonnais	2	8	0	4	0	physique
			2	12	0	6	0	sonore
NAMO	MC	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	2	4	0	2	0	physique
			2	6	0	3	0	sonore
MED	MED	Iles d'Hyères	5	0	0	0	0	physique
			5	7	0	1,4	0	sonore

Comparée au précédent bilan (tableau 18), la nouvelle méthode entraîne une augmentation des valeurs de référence du dérangement total pour les secteurs du Boulonnais et des îles d'Hyères sans changement d'état, la valeur de référence de haute intensité restant inchangée. Les secteurs de la Baie de Morlaix, des Iles de Marseille et de l'archipel des Glénan voient au contraire leur valeur de référence du dérangement total diminuer, passant d'un état « moyen » à un « bon » état pour les deux premiers et sans changement d'état pour le troisième. Les îles de Marseille voient en outre une diminution de la valeur référence du dérangement de haute intensité de 0,4 à 0,1 (tableau 22).

A l'échelle des façades seules celles de Manche Est - Mer du Nord et de Méditerranée voient un changement de la valeur de référence pour le dérangement total passant de 3 à 4 pour la première et passant de 5 à 4 pour la seconde. Ce dernier secteur observe aussi une réduction de la valeur de référence de haute intensité de 0,3 à 0,2.

Au niveau national, les valeurs de référence du dérangement total et à haute intensité restent similaires (tableau 22).

Le nouveau bilan des valeurs de référence prédation et dérangement des objectifs environnementaux du 2nd cycle de la DCSMM par secteur et façade est présenté en annexe 3.

Tableau 22 : Valeurs de référence, incluant les résultats de la nouvelle méthodologie, de l'indicateur dérangement D01-OM-OE06-ind1 : nuisances physique, sonore et lumineuse par secteur, façade maritime, sous-région marine (SRM) et au niveau national. La couleur des cellules indique son état considéré comme bon (vert), moyen (jaune) ou mauvais (rouge). Total(e) = dérangement total et HI = dérangement de haute intensité. En gras, les secteurs insulaires.

Façade	SRM	Libellé secteur	N	Score Total	Score HI	V.ref total secteur	V.ref HI secteur	V.ref total facade	V.ref HI facade	V.ref total SRM	V.ref HI SRM
MEMN	MMdN	Iles Chausey	1	3	0	3	0	4	0,1	4	0,1
MEMN	MMdN	Flandre maritime	4	21	1	5	0,25				
MEMN	MMdN	Boulonnais	2	12	0	6	0				
MEMN	MMdN	Falaises du Bessin	6	11	0	2	0				
NAMO	MC	Grande rade de St Malo (Cézembre)	1	0	0	0	0	4	0,2	2	0,1
NAMO	MC	Baies de Lancieux et Fresnaye (Colombière)	1	2	0	2	0				
NAMO	MC	Archipel des Sept Iles	7	14	1	2	0,1				
NAMO	MC	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	2	6	0	3	0				
NAMO	MC	Archipel de Molène	8	0	0	0	0				
NAMO	MC	Ouessant et dépendances (Keller Vraz)	1	0	0	0	0				
NAMO	MC	Erquy et Fréhel	5	33	2	7	0,4				
NAMO	MC	Cap Sizun	3	0	0	0	0				
NAMO	GdG-N	Archipel des Glénan	10	48	2	5	0,2			5	0,3
NAMO	GdG-N	Belle Ile	27	135	8	5	0,3				
NAMO	GdG-N	Ile de Noirmoutier	1	2	0	2	0				
SA	GdG-S	Littoral girondin (Banc d'Arguin)	1	6	0	6	0	6	0	6	0
MED	MED	Iles de Marseille	23	63	3	3	0,1	4	0,2	4	0,2
MED	MED	Iles d'Hyères	5	7	0	1,4	0				
MED	MED	Archipel des Cerbicales	6	36	2	6	0,3				
MED	MED	Cap corse	2	6	0	3	0				
MED	MED	Archipel des Lavezzi	9	69	4	8	0,4				
MED	MED	Capo di Roccapina et Pertusato	6	34	2	6	0,3				
MED	MED	Etangs du Languedoc : Narbonne	19	142	9	7	0,5				
MED	MED	Etangs du Languedoc : Montpellier	7	22	0	3	0				
MED	MED	Camargue d'Aigues-Mortes	44	206	14	5	0,3				
MED	MED	Ile de Camargue (2)	19	44	1	2	0,1				
MED	MED	Presqu'ile de Giens (Miramar---Carqueiranne)	3	3	0	1	0				
MED	MED	Cargèse --- capo di Muro	1	3	0	3	0				
		NATIONAL	224	928	49	4	0,2				

2) Pour des valeurs des indicateurs plus proches des valeurs cibles

Le contrôle de la prédation et du dérangement sont les deux familles d'action à envisager pour que les valeurs des indicateurs atteignent ou se rapprochent des valeurs cibles dans les années à venir.

Contrôle de la prédation.

La présence de rats a été détectée sur 28 sites insulaires et 11 sites continentaux auxquels on peut ajouter 3 autres sites où leur présence était avérée par le passé. Les opérations de contrôle de ces espèces introduites ont montré leur efficacité à long terme quand elles sont mises en œuvre sur les sites où la recolonisation par ces espèces s'avère peu probable. C'est le cas des îles et îlots, notamment sur les secteurs insulaires, éloignés des sources potentielles. Ces sites apparaissent comme ceux à prioriser pour développer ces opérations. 16 sites insulaires en ont fait l'objet entre 2020 et 2024.

Inversement, les sites continentaux n'apparaissent pas, pour la grande majorité, comme des sites prioritaires en raison de leur faible isolement. Ils peuvent cependant faire l'objet de contrôles ponctuels en fonction des enjeux en place pour, par exemple, réduire l'impact de la prédation sur le succès de la reproduction. Deux sites ont fait l'objet de telles actions entre 2020 et 2024.

Les chiens non tenus en laisse à proximité des sites de reproduction sont un risque de prédation sur les poussins, voire les œufs, et d'autant plus élevé qu'ils peuvent être attirés par la seule présence des oiseaux. La mise en place d'une réglementation sur la circulation des chiens, courante sur les réserves, mériterait d'être généralisée. Selon les caractéristiques des sites, l'installation de barrière physique peut être aussi efficace. Ainsi, l'installation de clôture grillagée autour des colonies de sternes naines a montré son efficacité sur les plages de Méditerranée¹⁸.

La présence des chats est liée le plus souvent aux habitations situées à proximité. Elle a été observée sur seulement 15 sites. L'efficacité d'une sensibilisation auprès des habitants durant la saison de reproduction mériterait d'être testée. De même, le contrôle des chats harets par piégeage pourrait être envisagé.

Contrôle du dérangement.

Les risques de dérangement par intrusion apparaissent comme les plus impactants. Parmi eux, les intrusions pédestres et des véhicules à moteur, terrestres ou nautiques, sont les plus fréquemment relevées.

La mise en place de dispositifs réglementaires, accompagnés de dispositifs physiques, apparaît comme une première mesure à mettre en œuvre sur les sites où ils font défaut. Si le présent travail ne permet pas de distinguer l'importance relative des différentes protections physiques, on peut cependant affirmer par expérience qu'un gardiennage soutenu, appuyé par une réglementation légiférant le dérangement, est l'outil de protection le plus efficace

¹⁸ Pin C. 2018. Les actions de protection des colonies. *In* Projet Life+ ENVOLL. Actes du séminaire final, Palais des Congrès, Arles, 15 - 17 octobre 2018. PP. 39-43.

pour limiter les incivilités (non-respect de la signalisation, contournement des clôtures ...)¹⁹. Il est aussi indispensable pour faire le constat des dérangements aériens. Les sites à enjeux les plus forts et ceux les plus impactés apparaissent prioritaires pour la mise en œuvre de tels dispositifs de protection.

Les nuisances sonores et lumineuses sont peu répandues et semblent présenter, pour leur majorité, des risques d'impact faible. Une attention particulière devrait être apportée sur les sites où le risque d'impact est élevé et la nuisance présente chaque année. C'est le cas notamment des colonies exposées sur les îles de Marseille de Pomègues et Ratonneau et sur le port de Boulogne-sur-Mer.

¹⁹ Projet Life+ ENVOLL. 2018. Police de l'environnement : guide sur les dispositifs réglementaires et les moyens complémentaires à mettre en œuvre pour gérer le dérangement des colonies d'oiseaux. Le cas des larolimicoles coloniaux. Arles. 40p.

Annexe 1

Champs à renseigner du fichier de données pour les indicateurs prédateurs. La « Dénomination des colonies » était subdivisée en 10 champs : SRM, REGION, DEPARTEMENT, COMMUNE, SECTEUR, LOCALITE_COLONIE, SOUS_UNITE, TYPO_COL, Latitude et Longitude (degrés décimaux)

Dénomination de la colonie	Type de colonie	Année	Suivi : types de visite			Présence prédateur constatée		Contrôle des prédateurs	Espèces introduites ou domestiques							
			Modalités	Fréquence	Période				Observation directe (1); Dispositif de suivi spécifique (2); Eléments de présence (3); Indices de prédation sur œufs (4); sur poussins (5); sur adultes (6)							
	Insulaire (INS) Continentale (CONT)		A distance (D) Dans la colonie (C)	Unique (U) Occasionnelles (O) 2-5 visites/an Régulières (R) > 5 visites/an	Saison de nidification (N) Hors saison (H) Toute l'année (A)	OUI (O) NON (N) NE SAIS PAS (?)	Si NON, préciser le dispositif de suivi spécifique	OUI (O) NON (N)	Chien	Chat (domestique. ou haret)	Vison d'Amérique	Furet	Rat noir	Rat surmulot	Rat Sp.	Inconnue ou autre à préciser

Annexe 2

Champs à renseigner du fichier de données pour l'indicateur dérangement. La « Dénomination des colonies » était subdivisé en 10 champs : SRM, REGION, DEPARTEMENT, COMMUNE, SECTEUR, LOCALITE_COLONIE, SOUS_UNITE, TYPO_COL, Latitude et Longitude (degrés décimaux)

Dénomination de la colonie	Type de colonie	Année	Dispositif de protection		Suivi	Intrusion				Nuisance sonore			
	Insulaire (INS) Continentale (CONT)		Physique	Réglementaire	Fréquence de visite	Nature du dérangement	Durée du dérangement	Fréquence du dérangement	Score	Nature du dérangement	Durée du dérangement	Fréquence du dérangement	Score
			Signalétique à terre (S)	Spécifique au dérangement Oui (O) Non (N)	Unique (U) Occasionnelles 2 à 5 visites/an (O) Régulières > 5 visites/an (R)	A pied (P)	Courte (1) < 5 mn Moyenne (2) 5 ≤ X ≤ 15 mn Longue (3) 16 ≤ X ≤ 30 min Très longue (4) > 30 mn	Rare (1) < 1/j. Occasionnel (2) = 1/j. Fréquent (3) 2/j. ≤ X ≤ 5/j. Très fréquent (4) > 5/j.	De 0 à 16	Boite de nuit (BN) Concert (C) Feu d’artifice (FA) Autres (à définir)	Courte (1) < 5 mn Moyenne (2) 5 ≤ X ≤ 15 mn Longue (3) 16 ≤ X ≤ 30 min Très longue (4) > 30 mn	Rare (1) < 1/j. Occasionnel (2) = 1/j. Fréquent (3) 2/j. ≤ X ≤ 4/j. Très fréquent (4) ≥ 5/j.	De 0 à 16
			Bouées (B)										
			Clôture (C)										
Gardiennage (G)													
Autres (à préciser)													

Annexe 2 (suite)

Nuisance lumineuse			
Nature du dérangement	Durée du dérangement	Fréquence du dérangement	Score
Laser (L)			De 0 à 16
Projecteur (P)	Courte (1) < 5 mn	Rare (1) < 1/j.	
Eclairage (E)	Moyenne (2) $5 \leq X \leq 15$ min	Occasionnel (2) = 1/j.	
Feu d'artifice (FA)	Longue (3) $15 \leq X \leq 30$ min	Fréquent (3) $2/j. \leq X \leq 4/j.$	
Phare (Ph)	Très longue (4) > 30 mn	Très fréquent (4) $\geq 5/j.$	
Autres (à définir)			

Annexe 3

Bilan des valeurs de référence des objectifs environnementaux du 2nd cycle de la DCSMM par secteur et façade (Première version sans modification de méthode)

<i>En gras, colonies insulaires</i>		PREDATION		DERANGEMENT			
SRM	Libellé secteur	V.ref par secteur	V.ref par façade	V.ref total par secteur	V.ref haute intensité par secteur	V.ref total par façade	V.ref haute intensité par façade
MEMN	Iles Chausey	1	1	3	0	3	0,1
MEMN	Flandre maritime	0,8	0,7	5	0,3		
MEMN	Boulonnais	0,8		4	0		
MEMN	Falaises du Bessin	0,6		2	0		
NAMO	Grande rade de St Malo (Cézembre)	1	0,6	0	0	4	0,2
NAMO	Baies de Lancieux et Fresnaye (Colombière)	1		2	0		
NAMO	Archipel des Sept Iles	0,6		2	0,1		
NAMO	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	1		4	0		
NAMO	Archipel de Molène	0		0	0		
NAMO	Ouessant et dépendances (Keller Vraz)	1		0	0		
NAMO	Archipel des Glénan	0,9		6	0,2		
NAMO	Belle Ile	0,6		5	0,3		
NAMO	Erquy et Fréhel	0,5		7	0,4		
NAMO	Cap Sizun	0,5		0	0		
NAMO	Ile de Noirmoutier	1	0,6	2	0		
SA	Littoral girondin (Banc d'Arguin)	1	1	6	0	6	0
MED	Iles de Marseille	0,6	0,7	6	0,4	5	0,3
MED	Iles d'Hyères	1		1	0		
MED	Archipel des Cerbicales	0,7		6	0,3		
MED	Cap corse	1		3	0		
MED	Archipel des Lavezzi	0,7		8	0,4		
MED	Capo di Roccapina et Pertusato	0,5		6	0,3		
MED	Etangs du Languedoc : Narbonne	0,9	0,7	7	0,5		
MED	Etangs du Languedoc : Montpellier	1		3	0		
MED	Camargue d'Aigues-Mortes	0,5		5	0,3		
MED	Ile de Camargue (2)	0,7		2	0,1		
MED	Presqu'île de Giens (Miramar---Carqueiranne)	0,5		1	0		
MED	Cargèse --- capo di Muro	0,5		3	0		

Annexe 3 (suite)

Bilan des valeurs de référence des objectifs environnementaux du 2nd cycle de la DCSMM par secteur et façade (Seconde version avec nouvelle méthode)

<i>En gras, colonies insulaires</i>		PREDATION		DERANGEMENT			
SRM	Libellé secteur	V.ref par secteur	V.ref par SRM	V.ref total par secteur	V.ref haute intensité par secteur	V.ref total par SRM	V.ref haute intensité par SRM
MEMN	Iles Chausey	1	1	3	0	4	0,1
MEMN	Flandre maritime	0,8	0,7	5	0,3		
MEMN	Boulonnais	0,8		6	0		
MEMN	Falaises du Bessin	0,6		2	0		
NAMO	Grande rade de St Malo (Cézembre)	1	0,6	0	0	4	0,2
NAMO	Baies de Lancieux et Fresnaye (Colombière)	1		2	0		
NAMO	Archipel des Sept Iles	0,6		2	0,1		
NAMO	Baie de Morlaix (Rikard, Dames)	1		3	0		
NAMO	Archipel de Molène	0		0	0		
NAMO	Ouessant et dépendances (Keller Vraz)	1		0	0		
NAMO	Archipel des Glénan	0,9		5	0,2		
NAMO	Belle Ile	0,6		5	0,3		
NAMO	Erquy et Fréhel	0,5		7	0,4		
NAMO	Cap Sizun	0,5		0	0		
NAMO	Ile de Noirmoutier	1	0,6	2	0		
SA	Littoral girondin (Banc d'Arguin)	1	1	6	0	6	0
MED	Iles de Marseille	0,6	0,7	3	0,1	4	0,2
MED	Iles d'Hyères	1		1	0		
MED	Archipel des Cerbicales	0,7		6	0,3		
MED	Cap corse	1		3	0		
MED	Archipel des Lavezzi	0,7		8	0,4		
MED	Capo di Roccapina et Pertusato	0,5		6	0,3		
MED	Etangs du Languedoc : Narbonne	0,9	0,7	7	0,5		
MED	Etangs du Languedoc : Montpellier	1		3	0		
MED	Camargue d'Aigues-Mortes	0,5		5	0,3		
MED	Ile de Camargue (2)	0,7		2	0,1		
MED	Presqu'île de Giens (Miramar---Carqueiranne)	0,5		1	0		
MED	Cargèse --- capo di Muro	0,5		3	0		