



WWF

CANADA



**TROUSSE D'OUTILS POUR RÉDUIRE
LES IMPACTS DE LA NAVIGATION
DANS LES AIRES MARINES PROTÉGÉES**

LES IMPACTS DE LA NAVIGATION SUR LES OISEAUX MARINS

Octobre 2020

Rapport préparé pour le WWF-Canada par
Kristyn Lyons et Elissama de Oliveira Menezes

Table des matières

INTRODUCTION AUX OISEAUX MARINS.....	3
Écoservices	4
Oiseaux marins comme indicateurs	5
IMPACTS DE LA NAVIGATION SUR LES OISEAUX MARINS	6
Mazoutage d’oiseaux	6
Physiologie et mazoutage	7
Vulnérabilité au mazoutage	7
Mazoutage chronique.....	8
Trafic maritime	9
Distance de fuite.....	9
Changement dans la répartition.....	10
Navigation de plaisance	10
Perturbations acoustiques	11
Pollution lumineuse	11
Tableau 1. Résumé des impacts de la navigation sur les oiseaux marins	12
FUTURES RECHERCHES	13
RÉFÉRENCES.....	14

© Glen Bagshaw
Photo en couverture : © Megan Lorenz

INTRODUCTION AUX OISEAUX MARINS

Les oiseaux marins, ou de mer, forment un groupe d'oiseaux vaguement définis qui diffèrent grandement de leurs cousins terrestres. Ces oiseaux passent beaucoup de temps, souvent presque toute leur vie, en mer ou dans des environnements marins côtiers¹. Neuf ordres d'oiseaux (Procellariiformes, Sphenisciformes, Gaviiformes, Podicipidiformes, Anseriformes, Phaethontiformes, Charadriiformes, Pelecaniformes et Suliformes) sont formés d'espèces considérées marines. Les oiseaux de rivage, qui vivent dans la zone côtière, n'en font généralement pas partie². Même si les oiseaux marins ne représentent qu'une faible proportion de toutes les espèces d'oiseaux (environ 3,5 %)³ leur rôle dans les écosystèmes marins et la surveillance environnementale de ces écosystèmes sont d'une importance capitale⁴.

Les oiseaux marins ont développé plusieurs caractéristiques uniques pour évoluer dans leur environnement, ce qui les distingue des passereaux et des autres oiseaux qui ont élu domicile sur la terre ferme. Leur histoire de vie, leur comportement et leur physiologie sont différents de ceux des espèces terrestres, bien que ces facteurs varient également d'une famille d'oiseaux marins à l'autre⁵. Contrairement aux passereaux, les oiseaux marins ont une longue durée de vie et atteignent la maturité sexuelle à un âge plus avancé, mais ont un taux de reproduction plus faible, ce qui signifie qu'ils ont de petites couvées ou pondent peu d'œufs⁶. De plus, les oiseaux marins – à l'exception de quelques groupes

comme les cormorans – ont développé un plumage « imperméable » qui leur permet de chercher de la nourriture et de plonger dans l'environnement marin d'une façon qui est impossible pour d'autres groupes d'oiseaux⁷. La profondeur à laquelle les espèces peuvent plonger varie en fonction de leur poids et d'autres facteurs physiologiques, ce qui leur permet d'occuper différentes niches dans l'environnement marin⁸. Les oiseaux marins possèdent également des glandes à sel qui leur permettent de boire de l'eau salée et d'excréter le sel par la suite⁹. Sur le plan comportemental, les oiseaux marins diffèrent des autres groupes, car ils nichent en colonies. Ce mode de vie colonial réduit certains risques de prédation et favorise l'interaction sociale pour l'accouplement et la transmission d'informations sur la disponibilité de la nourriture¹⁰. Les oiseaux marins peuvent voler sur de longues distances pour migrer et se nourrir. Cependant, ils sont limités durant la reproduction parce qu'ils cherchent leur nourriture en un lieu central et doivent retourner à la colonie pour nourrir leur progéniture¹¹.

1 Burger et Gochfeld, 2004.

2 Schreiber et Burger, 2001; Votier et Sherley, 2017.

3 Votier et Sherley, 2017.

4 Burger et Gochfeld, 2004; Montevecchi, 1993.

5 Burger et Gochfeld, 2004; Schreiber et Burger, 2001.

6 Schreiber et Burger, 2001.

7 Grémillet, et coll., 2005.

8 Watanuki et Burger, 1999.

9 Votier et Sherley, 2017.

10 *Ibid.*

11 Burke et Montevecchi, 2009.



© Chad Graham / WWF-Canada

ÉCOSERVICES

Malgré la diversité des oiseaux marins, les écoservices qu'ils fournissent sont très semblables. Occupant le plus haut niveau trophique de la chaîne alimentaire¹², ces oiseaux facilitent le transfert d'énergie et de nutriments depuis les niveaux trophiques inférieurs et entre différents environnements¹³. Chaque année, ils consomment environ 70 à 100 millions de tonnes de nourriture dans le monde, en particulier du zooplancton et des poissons¹⁴. Comme les oiseaux

marins se nourrissent en mer et passent du temps sur terre, en colonies, ils transportent des nutriments de la mer vers la terre sous forme de guano, ce qui contribue à enrichir les sols et favorise la biodiversité ainsi que la production primaire et secondaire. Ce transport de nutriment est particulièrement étudié dans les écosystèmes arctiques et antarctiques où il est inestimable¹⁵.



© Kim Dunn / WWF-Canada

12 Montevocchi, 1993.

13 Votier et Sherley, 2017.

14 Ibid.

15 Zwolicki, et coll., 2012.

OISEAUX MARINS COMME INDICATEURS

En plus de contribuer à l'enrichissement des sols, les oiseaux marins constituent une source importante d'informations pour de nombreux scientifiques.

En tant que prédateurs situés au sommet de la chaîne alimentaire, ces oiseaux sont souvent utilisés comme indicateurs de la pollution, des changements environnementaux et d'autres problèmes dans la chaîne alimentaire. Comparés à d'autres organismes marins, les oiseaux sont relativement faciles à observer en raison de leur taille et de leur nombre. Ces facteurs, en plus de leur longue durée de vie, en font un sujet d'étude idéal pour certains scientifiques¹⁶, alors que pour d'autres, le faible taux de reproduction et la longévité posent un défi, car ils indiquent que les oiseaux marins réagissent lentement aux changements environnementaux¹⁷. Ces dernières années, les oiseaux marins se sont fait les messagers de mauvaises nouvelles concernant les perturbations climatiques. Une forte mortalité chez certaines espèces, comme le guillemot marmette (*Uria aalge*), a attiré l'attention sur les répercussions du réchauffement des eaux, ainsi que de l'absence de couverture de glace dans les régions nordiques, sur les espèces marines¹⁸.

Malgré l'importance écologique des oiseaux marins, on sait étonnamment peu de choses sur leur comportement et sur la façon dont ils sont affectés par les activités humaines¹⁹. Il existe actuellement peu de documentation consacrée à ce groupe, et seules quelques études portant sur les impacts anthropiques ont été réalisées. Ce manque de documentation peut être dû aux défis logistiques associés à l'étude de ces impacts. De nombreuses espèces d'oiseaux marins sont migratrices, ce qui rend difficile le suivi des individus et des impacts environnementaux nocifs qui les affectent en tenant compte du temps et du lieu²⁰. De plus, les changements dans les populations sont difficiles à quantifier. Dans des îles tropicales, les oiseaux marins se reproduisent sur la terre ferme et se nourrissent dans les eaux environnantes.

Malgré le climat agréable, il est difficile de suivre les oiseaux jusqu'à leurs colonies et de collecter des données quantitatives sur les populations de ces îles²¹. Dans les régions arctiques, les problèmes logistiques causés par l'éloignement et la grande superficie que couvrent les oiseaux marins ont donné des informations éparses concernant leur nombre et leur répartition²².

Les problèmes auxquels les scientifiques sont confrontés lorsqu'ils étudient les oiseaux marins sont particulièrement préoccupants compte tenu des nombreuses menaces que fait peser l'humain sur ce groupe. Par exemple, la pêche, le braconnage, la perte d'habitats, la collecte de guano, la pollution chimique, les déchets marins, la navigation, les déversements d'hydrocarbures et l'introduction d'espèces sont autant d'incidences anthropiques qui perturbent les oiseaux marins²³. Comme ils font partie des espèces aviaires les plus menacées – les populations surveillées dans le monde entier ayant diminué d'environ 70 % entre 1950 et 2010²⁴ – il est plus important que jamais d'examiner les impacts des perturbations humaines sur ce groupe.



16 Burger et Gochfeld, 2004.

17 Montevecchi, 1993.

18 Mock, 2018.

19 Burger et Gochfeld, 2004.

20 *Ibid.*

21 Evans, et coll., 2016.

22 Maffei, et coll., 2015.

23 Burger et Gochfeld, 2004; Evans et coll., 2016.

24 Votier et Sherley, 2017.

IMPACTS DE LA NAVIGATION SUR LES OISEAUX MARINS

La perturbation des comportements est l'une des nombreuses conséquences de la navigation sur les oiseaux marins²⁵. La physiologie, le comportement et le succès reproducteurs, ainsi que les tendances des populations peuvent être affectés à long terme²⁶, tandis que la recherche de nourriture, les réserves d'énergie et l'élevage des oisillons sont affectés à court terme²⁷. Ces conséquences sont connues des scientifiques, mais elles ne sont généralement pas bien comprises. La documentation de base au sujet des impacts du passage des navires sur les espèces d'oiseaux, comme la réaction de fuite, les profils

de répartition et la perte d'habitats sont rarement quantifiées, même pour les espèces d'oiseaux reconnues comme étant sensibles aux perturbations anthropiques²⁸. Les études qui ont été réalisées examinent généralement comment les activités de navigation influencent le comportement et la physiologie des oiseaux marins en fonction des échelles temporelles, mais se concentrent souvent sur une seule espèce²⁹. Les sections ci-dessous traitent des différents impacts des navires sur les oiseaux marins, impacts qui sont résumés dans le tableau 1.

MAZOUTAGE D'OISEAUX

L'environnement marin est le lieu de déversements d'hydrocarbures de toute ampleur. Les déversements à grande échelle ont d'énormes répercussions qui sont bien documentées et retiennent souvent l'attention des médias³⁰, alors que le mazoutage chronique est moins visible, car il s'agit de petites quantités d'hydrocarbures libérées lentement sur de longues périodes. Toutefois, les impacts du mazoutage chronique sont tout à fait comparables à ceux des déversements massifs³¹. Les hydrocarbures pénètrent dans l'environnement marin de plusieurs façons. Par exemple, les suintements naturels de pétrole, les épaves qui fuient et le nettoyage

des cales (légal et illégal) contribuent au mazoutage chronique³² alors que les échouements, les collisions et les heurts, ainsi que les défaillances d'équipement sont généralement responsables des déversements majeurs d'hydrocarbures³³. Les organismes marins sont touchés par le mazoutage, en particulier ceux qui se trouvent dans les zones à proximité des ports, des raffineries, des voies de navigation des terminaux pétroliers et des plateformes pétrolières, où le risque de déversement est élevé³⁴. En nombre, les oiseaux marins sont les plus blessés ou tués par le mazoutage³⁵.

25 Schwemmer, et coll., 2011.

26 Bellefleur, et coll., 2009.

27 Agness, et coll., 2008.

28 Schwemmer, et coll., 2011.

29 Bellefleur, et coll., 2009.

30 Henkel, et coll., 2014.

31 Fox, et coll., 2016.

32 Henkel, et coll., 2014.

33 Clear Seas, 2018.

34 Adzigbli et Yuewen, 2018.

35 Fox, et coll., 2016.

Physiologie et mazoutage

Les oiseaux marins passent une grande partie de leur vie à chercher leur nourriture en mer et à flotter sur l'eau. Ce comportement, ainsi que certains aspects de leur physiologie³⁶, les rendent particulièrement vulnérables aux déversements d'hydrocarbures. En effet, la plupart des oiseaux marins ont développé un plumage unique, formé d'une fine structure de plumes qui emprisonnent l'air entre les différentes couches et leur peau, pour rester au chaud et au sec³⁷. Ils ont développé ce plumage unique afin que l'eau ne puisse les mouiller. Lorsqu'ils se trouvent en eau polluée, dont la tension superficielle est différente de celle de l'eau non polluée, les barbes, barbules et crochets entrecroisés qui empêchent l'eau d'atteindre la peau de l'oiseau s'écrasent, entraînant une perte de chaleur – ce qui affecte la flottabilité des oiseaux et leur capacité à régulariser leur température corporelle – et pouvant conduire à l'hypothermie et à la mort³⁸. En plongeant involontairement dans les nappes d'hydrocarbures lorsqu'ils cherchent de la nourriture ou en inhalant des vapeurs toxiques, les oiseaux peuvent éprouver des problèmes pulmonaires³⁹. Ces dommages physiques sont souvent causés par des hydrocarbures lourds comme le pétrole brut. Cependant, les hydrocarbures légers, qui sont solubles et contiennent des composants plus volatils, peuvent également être très nocifs pour les oiseaux. Si ces hydrocarbures sont inhalés ou ingérés par l'eau ou la nourriture contaminée, ou s'ils entrent en contact avec la peau d'un oiseau, ils peuvent être absorbés et produire de nombreux effets non létaux, comme des dommages au foie et la viabilité réduite des œufs⁴⁰. Ces hydrocarbures peuvent également entraîner la hausse du taux de mortalité et avoir des répercussions à long terme sur les populations⁴¹. Enfin, quand ils sont souillés par les hydrocarbures, les oiseaux peuvent tenter de voler vers la terre ferme pour sécher leurs plumes. Dans certains cas, le séchage et le lissage des plumes peuvent réussir à enlever les hydrocarbures, mais les oiseaux risquent

d'en ingérer durant le lissage et de s'empoisonner⁴². Le fait qu'ils volent vers la terre pour se sécher a également des conséquences pour les oiseaux marins, car le temps qu'ils passent sur la terre ferme réduit le temps qu'ils auraient autrement consacré à la reproduction et à l'alimentation, en plus d'augmenter les risques de prédation⁴³.

Vulnérabilité au mazoutage

Si les impacts du mazoutage constituent une menace pour tous les oiseaux marins, certaines espèces sont plus vulnérables en raison de leur cycle de vie et de leurs habitats d'alimentation. C'est le cas pour les pingouins plongeurs, comme le guillemot de Brünnich (*Uria lomvia*), le guillemot marmette et le mergule nain (*Alle alle*), qui se nourrissent à la surface de l'eau⁴⁴. Les oiseaux pélagiques sont également vulnérables à ce type de perturbation en raison de leur cycle de vie. Leur maturation lente se traduit par une longue phase juvénile suivie d'un taux de survie élevé à l'âge adulte et d'une faible efficacité de la reproduction. Cette combinaison de facteurs peut ralentir le rétablissement après un déversement d'hydrocarbures⁴⁵.

En plus des facteurs biologiques, des facteurs comportementaux des oiseaux marins peuvent aussi accroître la vulnérabilité de certaines espèces au mazoutage⁴⁶. Par exemple, des oiseaux comme le guillemot marmette flottent en grands groupes appelés radeaux pouvant comprendre jusqu'à 250 000 individus. Si un déversement d'hydrocarbures se produit près d'un radeau, les oiseaux se retrouveront à flotter dans les hydrocarbures sans le savoir, et de nombreux oiseaux seront alors affectés. Ce type d'évènement n'est pas inhabituel pour les guillemots marmettes, car leur habitat chevauche souvent des voies de navigation très fréquentées. Sur les quelque 30 000 oiseaux morts recueillis dans le golfe du Prince William en Alaska à la suite de la marée noire causée par l'Exxon Valdez en 1989, environ

36 Faune et flore du pays, 2018.

37 Morandin et O'Hara, 2016; NOAA, 2015.

38 Morandin et O'Hara, 2016.

39 NOAA, 2015.

40 Romero, et coll., 2018.

41 Morandin et O'Hara, 2016; Romero, et coll., 2018.

42 Faune et flore du pays, 2018; Morandin et O'Hara, 2016.

43 Morandin et O'Hara, 2016.

44 Burke, et coll., 2012.

45 Morandin et O'Hara, 2016.

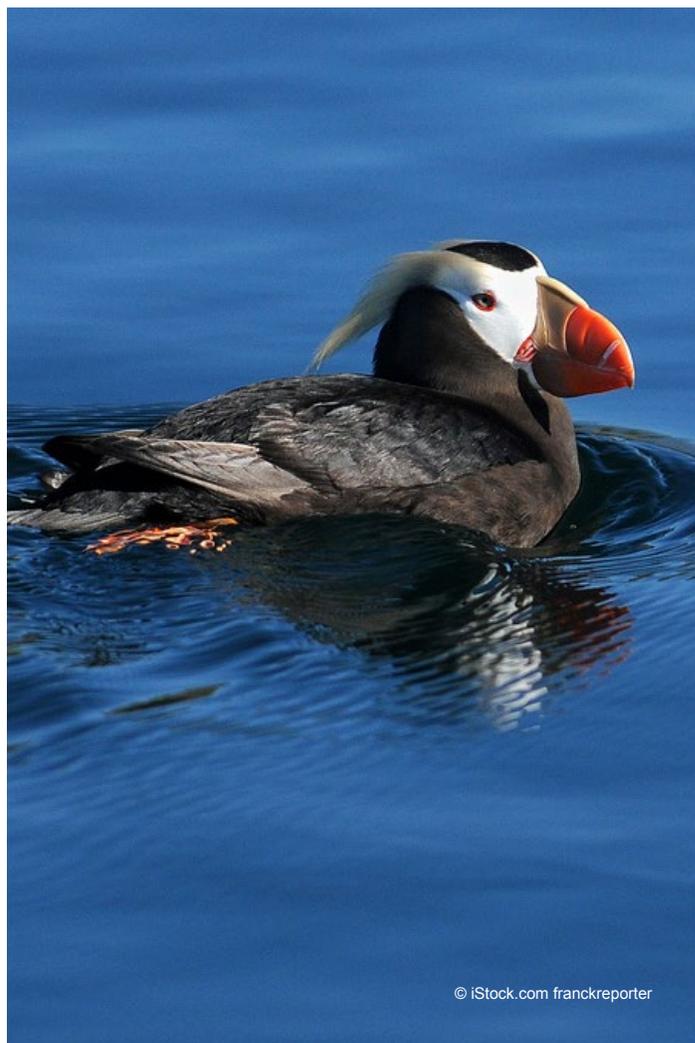
46 Romero, et coll., 2018.

les trois quarts (soit plus de 22 000) étaient des guillemots marmettes⁴⁷. Même si la vulnérabilité au mazoutage de certaines espèces, comme le guillemot marmette, est bien documentée, les répercussions sur de nombreux autres oiseaux marins demeurent méconnues. Par conséquent, il serait nécessaire de mener des recherches supplémentaires pour déterminer les risques que présentent les déversements d'hydrocarbures pour les espèces d'oiseaux et les écosystèmes marins dans leur ensemble⁴⁸.

Mazoutage chronique

Même si l'on ne sait pas combien d'espèces d'oiseaux marins sont vulnérables au mazoutage, la preuve que le mazoutage chronique se produit dans le monde entier est documentée depuis des décennies. Dans la mer du Nord, presque toutes les carcasses d'oiseaux échouées sur le rivage dans les années 1950 et 1960 étaient contaminées d'une façon ou d'une autre par des huiles minérales⁴⁹. À la suite de cette découverte, des enquêtes ont été menées pour attirer l'attention sur le problème et pousser les gestionnaires et les décideur.se.s politiques à intervenir. Malgré la diminution du nombre d'oiseaux mazoutés relevé, le mazoutage chronique se produit encore dans la région⁵⁰. Plus récemment, les scientifiques estimaient qu'environ 300 000 oiseaux marins meurent chaque année au large de Terre-Neuve en raison du mazoutage chronique⁵¹. De plus, il existe des preuves que des navires continuent de rejeter délibérément des hydrocarbures et des eaux de cale dans la mer du Nord, malgré les règlements⁵². À part quelques exceptions (par exemple au large de la Californie où des suintements naturels se produisent en raison de la géologie de la région), le rejet d'eau contenant des hydrocarbures par les navires en mer est considéré comme la principale source de mazoutage chronique dans le monde⁵³. Si les enquêtes sur les oiseaux échoués ont apporté des réponses politiques et des programmes de surveillance dans

de nombreuses régions⁵⁴, la documentation suggère que les exploitant.e.s de navires ne respectent pas toujours les règlements et déversent tout bonnement les hydrocarbures dans des zones éloignées ou lorsque l'application de la loi fait défaut⁵⁵. Cette situation est préoccupante étant donné le caractère mortel des petits déversements et du mazoutage chronique⁵⁶, et la vulnérabilité des populations aux facteurs de stress à grande échelle tels que les dérèglements climatiques⁵⁷.



© iStock.com franckreporter

47 NOAA, 2015.

48 Romero, et coll., 2018.

49 Camphuysen, 2010.

50 *Ibid.*

51 Henkel et coll., 2014.

52 Camphuysen, 2010.

53 Henkel, et coll., 2014.

54 Žydelis, et coll., 2006.

55 Fox, et coll., 2016.

56 Burke, et coll., 2012.

57 Morandin et O'Hara, 2016; NOAA, 2015.

TRAFIC MARITIME

La distance de fuite correspond à la distance maximale à laquelle une source de perturbation anthropique peut s'approcher d'un oiseau avant qu'il ne s'envole ou ne s'éloigne⁵⁸. Elle est souvent mesurée par les scientifiques pour déterminer la sensibilité d'une espèce au trafic maritime. Les informations recueillies sont notamment utilisées pour éclairer les décisions de gestion et de principe visant à protéger les espèces et les zones particulièrement sensibles⁵⁹. La distance de fuite semble reposer sur plusieurs facteurs.⁶⁰ Toutefois, peu d'études y sont consacrées, et celles qui existent portent généralement sur une seule espèce d'oiseaux, pour une période donnée de l'année⁶¹, ou sur la distance de fuite dans les milieux d'eau douce⁶². Néanmoins, la distance de fuite est probablement l'une des conséquences les plus étudiées de la navigation sur le comportement des oiseaux marins.

Distance de fuite

Dans leur étude de 2011, Schwemmer et ses collègues ont exploré les impacts du trafic maritime sur la répartition des oiseaux marins, la distance de fuite de certaines espèces sensibles, les impacts à long et à court terme de la fuite sur l'utilisation de l'habitat et l'accoutumance des oiseaux marins en réponse au trafic maritime. Pour examiner ces impacts, les chercheurs ont étudié des espèces reconnues pour leur sensibilité au trafic maritime, notamment, le plongeon catmarin (*Gavia stellata*), le plongeon arctique (*G. arctica*), l'eider à duvet (*Somateria mollissima*), l'harelde kakawi (*Clangula hyemalis*), la macreuse noire (*Melanitta nigra*) et la macreuse à ailes blanches (*M. deglandi*), qui sont tous présents dans la région de la mer du Nord, près de l'Allemagne, et de la mer Baltique où les activités de navigation sont très concentrées. En mesurant la distance de fuite de ces espèces d'oiseaux, Schwemmer et ses collègues ont constaté que la réaction des oiseaux variait au sein d'une même espèce et entre les espèces. Selon l'étude, la distance de fuite présentant

une forte variabilité intraspécifique semblait influencée par des facteurs environnementaux et la taille du groupe. Les individus évoluant en larges groupes ont tendance à s'envoler à une distance plus grande que ceux qui évoluent en petits groupes, car ils réagissent en fonction des individus les plus sensibles d'entre eux. Plus le groupe est grand, plus il y a de chances qu'il comporte des individus très sensibles.

Par ailleurs, la distance de fuite varie considérablement selon que le groupe se trouve à l'intérieur ou à l'extérieur des voies de navigation. Les groupes observés dans les voies de navigation s'envolaient moins rapidement, ce qui suggère une accoutumance au trafic maritime. L'état de la mer a également un impact sur la distance de fuite : plus l'action des vagues augmente, plus la distance de fuite est courte chez certaines macreuses noires et harelde kakawis observées. Cela peut s'expliquer par le fait qu'une mer houleuse peut empêcher les oiseaux de voir les navires qui approchent ou qu'il est souvent plus facile pour les oiseaux marins de décoller en raison des vents forts qui accompagnent généralement une mer agitée. D'autres facteurs, comme la mue, peuvent également influencer sur la distance de fuite. L'envol précipité entraîne une perte d'habitat temporaire qui a des conséquences sur leur réserve d'énergie, à cause de l'énergie nécessaire à la fuite devant le trafic maritime, d'une part, ainsi que du temps d'alimentation perdu. Les chercheurs ont conclu que d'autres études devraient être entreprises pour étudier la distance de fuite chez d'autres espèces, les différences selon les saisons, ainsi que les impacts de la vitesse et du bruit des navires sur les oiseaux marins⁶³.

58 Blumstein, 2003.

59 Schwemmer, et coll., 2011.

60 Ronconi et Clair, 2002.

61 Burthe, et coll., 2014.

62 Schwemmer, et coll., 2011.

63 *Ibid.*

Changements dans la répartition

En plus de mesurer la distance de fuite pour comprendre les impacts des perturbations anthropiques sur les oiseaux marins, les changements dans la répartition peuvent également servir d'indicateur de perturbation. Par exemple, Agness et ses collègues ont étudié en 2008 les impacts de la navigation sur le guillemot de Kittlitz (*Brachyramphus brevirostris*) en examinant comment la densité d'oiseaux, la taille des groupes et les comportements étaient dérangés par le passage des navires. Les auteurs suggèrent que cette espèce est particulièrement sensible aux perturbations, car en raison de sa forte charge alaire, son envol occasionne une importante dépense énergétique, comme c'est le cas chez de nombreuses espèces de la famille des pingouins. Les chercheurs ont également observé des oiseaux élevant des poussins, une tâche exigeant beaucoup d'énergie, et d'autres oiseaux sans poussins, afin de déterminer si cette tâche avait une incidence sur leur réaction à l'activité des navires. Par ailleurs, s'il est vrai que la navigation a un impact sur la densité des guillemots de Kittlitz près du rivage, les chercheurs ont constaté que les facteurs environnementaux et biologiques ont des conséquences plus importantes encore sur la densité, la taille des groupes et les comportements. Ils ont également constaté que l'activité des navires n'avait pas d'effet sur la taille des groupes, de sorte que la dynamique n'en était pas affectée. En revanche, on a observé un changement dans le comportement des oiseaux les jours où le trafic maritime était plus important. En effet, dans ce cas, les scientifiques ont remarqué que les guillemots de Kittlitz plongeaient trois fois plus que d'habitude. Cependant, cette réponse comportementale, qui pourrait avoir pour but d'aider les oiseaux à récupérer l'énergie perdue pendant le vol prolongé, ne serait bénéfique que si ces plongeurs leur permettaient d'attraper des proies. En outre, les scientifiques ont remarqué que la réaction de fuite était multipliée par 30 ou plus lorsque l'activité des navires augmentait, ce qui peut s'avérer très néfaste pour une espèce dont le vol occasionne une telle dépense énergétique. On a aussi constaté que les oiseaux transportant des poissons pour nourrir leurs petits continuaient de se reposer

à la surface de la mer à l'approche des navires, et que seulement 1 % de ceux-ci s'envolaient. Les oiseaux qui ne transportaient pas de poisson avaient tendance à s'envoler plus rapidement à l'approche de grands navires. La vitesse et la taille des navires influencent également la réponse comportementale des guillemots de Kittlitz. Par exemple, les navires s'approchant à des vitesses rapides et modérées ont amené 95 % des oiseaux transportant du poisson à plonger pour fuir les navires, un comportement qui n'a pas été observé chez ces oiseaux en l'absence de navires⁶⁴.

Navigation de plaisance

En 2009, une autre étude a été menée cette fois par Bellefleur et ses collègues pour examiner les impacts du trafic de bateaux de plaisance sur les guillemots marbrés (*B. marmoratus*) dans les eaux côtières de la réserve de parc national Pacific Rim en Colombie-Britannique. Bien que la navigation de plaisance soit différente de la navigation commerciale, certains parallèles peuvent être établis entre les deux. Les chercheurs ont voulu évaluer la distance de fuite des guillemots marbrés en tenant compte des différents moments de la journée, des saisons, de l'âge et de la vitesse des bateaux. Ils ont constaté que lorsque des bateaux de plaisance s'approchaient, la plupart des guillemots plongeait pour les éviter et refaisaient surface non loin. Les guillemots, qui décidaient plutôt de s'envoler, quittaient généralement l'aire d'alimentation⁶⁵. Comme l'a montré l'étude réalisée par Agness et ses collègues en 2008, le type de bateau, sa vitesse et son approche ont un impact sur la réponse comportementale des oiseaux. Plus un bateau est rapide, plus les oiseaux sont enclins à fuir⁶⁶. Les guillemots marbrés ont montré un certain degré d'accoutumance aux bateaux dans les zones où le trafic maritime était dense, la distance de fuite diminuant d'environ 5 m. Toutefois, la réaction de fuite a augmenté en général d'environ 17 % dans ces zones⁶⁷.

64 Agness, et coll., 2008.

65 Bellefleur, et coll., 2009.

66 *Ibid.*

67 *Ibid.*

PERTURBATIONS ACCOUSTIQUES

On sait que les mammifères marins sont négativement touchés par le bruit sous-marin causé par la navigation, mais les effets sur les oiseaux marins sont pratiquement inconnus⁶⁸. Lorsqu'ils plongent, la majorité de ces oiseaux utilisent la vue pour repérer leurs proies⁶⁹. Toutefois, certains plongent à des profondeurs où la lumière est très faible ou encore la nuit, ce qui suggère qu'ils utilisent aussi d'autres sens. D'ailleurs, l'ouïe est importante pour de nombreux oiseaux quand ils sont en vol et au sein de leur colonie. Le manchot empereur (*Aptenodytes forsteri*) et le manchot royal (*A. patagonicus*) trouvent leur partenaire dans de grandes colonies bruyantes à l'aide de sons distinctifs, un rituel qui peut être affecté négativement par le bruit ambiant⁷⁰. Les recherches menées dans l'Extrême-Arctique montrent également que les populations de poissons, comme la morue polaire, sont perturbées et déplacées par le bruit des navires, ce qui est problématique pour les oiseaux marins qui s'en nourrissent, comme le guillemot à miroir (*Cepphus grylle*) et le fulmar boréal (*Fulmarus glacialis*)⁷¹. Enfin, le bruit généré par les parcs éoliens en mer peut amener les oiseaux marins à éviter

les turbines et la zone environnante, bien que l'on sache peu de choses sur ce comportement ou ses éventuelles répercussions⁷².

En dépit du manque de recherches sur les effets des perturbations acoustiques causées par la navigation sur les oiseaux marins, Dooling et Therrien suggèrent dans une étude de 2012 qu'ils sont probablement semblables aux impacts sur les oiseaux terrestres et d'autres vertébrés marins. Les chercheurs notent que les oiseaux, lorsqu'ils sont en vol, sont sensibles à l'exposition continue au bruit et au bruit de dynamitage qui peuvent tous deux causer des dommages physiques au système auditif. Au-delà d'un certain niveau, le bruit peut également masquer la communication entre les oiseaux, et même s'il est trop faible pour cela, il peut néanmoins avoir des effets néfastes sur le comportement et la physiologie des oiseaux. On ne saurait trop insister sur l'importance de poursuivre les recherches sur les oiseaux plongeurs afin de déterminer s'ils utilisent les sons sous l'eau pour communiquer, se nourrir et éviter les prédateurs, et sur la façon dont ces activités sont affectées par le bruit anthropique⁷³.

POLLUTION LUMINEUSE

La lumière artificielle provenant des plateformes pétrolières et gazières et des parcs éoliens en mer a des répercussions sur les oiseaux marins⁷⁴. La navigation génère également de la pollution lumineuse dans l'environnement marin, mais ses impacts ne sont pas aussi bien documentés. Les études qui traitent des impacts de la lumière des navires mettent en évidence les dangers de collisions des oiseaux avec ces navires ou d'autres structures. Les oiseaux marins peuvent être désorientés par la pollution lumineuse en mer ou attirés par la

lumière artificielle lorsque la visibilité est faible, ce qui provoque des collisions⁷⁵. Celles-ci sont particulièrement fréquentes pendant la migration et en hiver⁷⁶. On peut faire des comparaisons avec les oiseaux terrestres qui subissent aussi les effets négatifs de la lumière artificielle. Par exemple, en plus d'augmenter les risques de prédation chez les espèces terrestres, la lumière artificielle provoque l'accélération de leur maturation sexuelle, la recherche plus frénétique de nourriture et le prolongement de leur chant matinal⁷⁷.

68 Dooling et Therrien, 2012.

69 Wanless, et coll., 1999.

70 Dooling et Therrien, 2012.

71 Ivanova, 2016.

72 Wilson, et coll., 2010.

73 Dooling et Therrien, 2012.

74 Wilson, et coll., 2010.

75 AMAP, 2018; Davies et coll., 2014.

76 AMAP, 2018.

77 Davies, et coll., 2014.

Tableau 1. Résumé des impacts de la navigation sur les oiseaux marins

Facteur de stress	Impacts directs	Impacts physiologiques et comportementaux
Mazoutage chronique (suintements naturels de pétrole, fuites d'hydrocarbures d'épaves, nettoyage de cales) ⁷⁸	Imperméabilité ⁷⁹	<ul style="list-style-type: none"> Hypothermie, perte de temps d'alimentation, augmentation du risque de prédation⁸⁰ Diminution du temps de reproduction⁸¹
	Inhalation de vapeurs ⁸²	<ul style="list-style-type: none"> Problèmes pulmonaires⁸³
	Contact avec la peau ⁸⁴	<ul style="list-style-type: none"> Dompage au foie, réduction de la viabilité des oeufs⁸⁵
	Ingestion d'hydrocarbures ⁸⁶	<ul style="list-style-type: none"> Perturbations de la reproduction, de la fonction hépatique et de l'osmorégulation; augmentation de la vitesse de métabolisme; anémie et stress oxydant au niveau des globules rouges⁸⁷
Trafic maritime	Distance de fuite ⁸⁸	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'habitat temporaire ou à long terme, dépense énergétique pour fuir les perturbations⁸⁹ Incapacité potentielle à s'occuper des petits⁹⁰ Changement dans la répartition et dans le comportement de plongée⁹¹
Perturbations acoustiques	Masquage des communications ⁹²	<ul style="list-style-type: none"> Incapacité pour les oiseaux marins de retrouver leur compagnon ou de communiquer des informations d'alimentation⁹³
	Perturbation des populations de poissons ⁹⁴	<ul style="list-style-type: none"> Changement éventuel dans la répartition des proies entraînant des répercussions sur les espèces qui en dépendent⁹⁵
Pollution lumineuse	Désorientation des oiseaux ⁹⁶	<ul style="list-style-type: none"> Risque de collisions avec la source de lumière ou les structures environnantes⁹⁷
	Augmentation de la visibilité	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation des risques de prédation⁹⁸

78 Henkel, et coll., 2014.

79 Morandin et O'Hara, 2016

80 Faune et flore du pays, 2018; Morandin et O'Hara, 2016

81 Morandin et O'Hara, 2016.

82 NOAA, 2015.

83 *Ibid.*

84 Romero, et coll., 2018.

85 *Ibid.*

86 Morandin et O'Hara, 2016.

87 *Ibid.*

88 Agness, et coll., 2008; Bellefleur et coll., 2009; Schwemmer, et coll., 2011.

89 Schwemmer, et coll., 2011.

90 Agness, et coll., 2008; Bellefleur, et coll., 2009.

91 Agness, et coll., 2008.

92 Dooling et Therrien, 2012.

93 *Ibid.*

94 Ivanova, 2016.

95 *Ibid.*

96 AMAP, 2018; Davies, et coll., 2014.

97 *Ibid.*

98 Davies, et coll., 2014.

FUTURES RECHERCHES

Les études susmentionnées nous aident à mieux comprendre les impacts de la navigation sur les oiseaux marins. Toutefois, elles ne sont pas représentatives des nombreuses pressions naturelles et anthropiques auxquelles sont confrontés les oiseaux marins, car chacune se concentre sur les impacts d'un seul facteur de stress sur une seule espèce. De plus, ces études ne tiennent pas compte des effets cumulatifs des facteurs de stress anthropiques sur les populations d'oiseaux marins⁹⁹. En raison du manque de connaissances sur les impacts du trafic maritime sur les oiseaux et d'autres organismes marins, on pense que les gestionnaires ne peuvent élaborer une planification spatiale ni des mesures de conservation efficaces¹⁰⁰. Ainsi, comme de nombreux oiseaux marins font l'objet de préoccupations en matière de conservation, les recherches futures doivent aborder les effets cumulatifs des impacts anthropiques sur ces espèces afin d'assurer une meilleure planification marine¹⁰¹.



© Shane Kalyn

99 Burthe, et coll., 2014.

100 Schwemmer, et coll., 2011.

101 *Ibid.*

RÉFÉRENCES

- Adzigbli L. and Yuewen, D. 2018. Assessing the Impact of Oil Spills on Marine Organisms. *J Oceanogr Mar Res* 6: p 179. doi: 10.4172/2572-3103.1000179
- Agness, A.M., Piatt, J.F., Ha, J.C. and G.R. VannBlaricom. 2008. Effects of Vessel Activity on the Near-shore Ecology of Kittlitz's Murrelets (*Brachyramphus brevirostris*) in Glacier Bay, Alaska. *Auk*, 125(2), pp 346-353. doi.org/10.1525/auk.2008.06203
- AMAP. 2018. Adaptation Actions for a Changing Arctic: Perspectives from the Baffin Bay/Davis Strait Region. amap.no/documents/download/3015/inline
- Bellefleur, D., Lee, P. and R.A. Ronconi. 2009. The Impact of Recreational Boat Traffic on Marbled Murrelets (*Brachyramphus marmoratus*). *Journal of Environmental Management*, 90(1), pp 531-538. doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.12.002
- Burger, J. and Gochfeld, M. 2004. Marine Birds as Sentinels of Environmental Pollution. *EcoHealth*, 1(3). doi.org/10.1007/s10393-004-0096-4
- Burke, C.M. and Montevecchi, W.A. 2009. The Foraging Decisions of a Central Place Foraging Seabird in Response to Fluctuations in Local Prey Conditions. *Journal of Zoology*, 278(4), pp 354-361. doi.org/10.1111/j.1469-7998.2009.00584.x
- Burke, C.M., Montevecchi, W.A. and F.K. Wiese. 2012. Inadequate Environmental Monitoring around Offshore Oil and Gas Platforms on the Grand Bank of Eastern Canada: Are Risks to Marine Birds Known? *Journal of Environmental Management*, 104, pp 121-126. doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.02.012
- Burthe, S.J., Wanless, S., Newell, M.A., Butler, A. and F. Daunt. 2014. Assessing the Vulnerability of the Marine Bird Community in the Western North Sea to Climate Change and Other Anthropogenic Impacts. *Marine Ecology Progress Series*, 507, pp 277-295. doi.org/10.3354/meps10849
- Camphuysen, K.C.J. 2010. Declines in Oil-rates of Stranded Birds in the North Sea Highlight Spatial Patterns in Reductions of Chronic Oil Pollution. *Marine Pollution Bulletin*, 60(8), pp 1299-1306. doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.03.012
- ClearSeas. 2018. Pétroliers dans les eaux canadiennes. clearseas.org/fr/petroliers/.
- Davies, T.W., Duffy, J.P., Bennie, J. and K.J. Gaston. 2014. The Nature, Extent, and Ecological Implications of Marine Light Pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12(6), pp 347-355. doi.org/10.1890/130281
- Dooling, R.J. and Therrien, S.C. 2012. Hearing in Birds: What Changes from Air to Water. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. Springer New York. pp 77-82. doi.org/10.1007/978-1-4419-7311-5_17
- Evans, S.W., Cole, N., Kylin, H., Yive, N.S.C.K., Tatayah, V., Merven, J. and H. Bouwman. 2016. Protection of Marine Birds and Turtles at St Brandon's Rock, Indian Ocean, Requires Conservation of the Entire Atoll. *African Journal of Marine Science*, 38(3), pp 317-327. doi.org/10.2989/1814232x.2016.1198720
- Faune et flore du pays 2018. Les oiseaux de mer. <https://www.hww.ca/fr/faune/oiseaux/les-oiseaux-de-mer.htm>
- Fox, C.H., O'Hara, P.D., Bertazzon, S., Morgan, K., Underwood, F.E. and P.C. Paquet. 2016. A Preliminary Spatial Assessment of Risk: Marine Birds and Chronic Oil Pollution on Canada's Pacific Coast. *Science of the Total Environment*, 573, pp 799-809. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.08.145
- Grémillet, D., Chauvin, C., Wilson, R.P., Le Maho, Y. and S. Wanless. 2005. Unusual Feather Structure Allows Partial Plumage Wettability in Diving Great Cormorants (*Phalacrocorax carbo*). *Journal of Avian Biology*, 36(1), pp 57-63. doi.org/10.1111/j.0908-8857.2005.03331.x
- Henkel, L.A., Nevins, H., Martin, M., Sugarman, S., Harvey, J.T. and M.H. Ziccardi. 2014. Chronic Oiling of Marine Birds in California by Natural Petroleum Seeps, Shipwrecks, and Other Sources. *Marine Pollution Bulletin*, 79(1-2), pp 155-163. doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.12.0231
- Ivanova, S.V. 2016. Effects of Acoustic Disturbance Caused by Ship Traffic on Common Fish Species in the High Arctic. University of Windsor. scholar.uwindsor.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=6830&context=etd
- Maftei, M., Davis, S.E. and M.L. Mallory. 2015. Assessing Regional Populations of Ground-nesting Marine Birds in the Canadian High Arctic. *Polar Research*, 34(1), 25055. doi.org/10.3402/polar.v34.25055
- Mock, J. 2018. In Alaska, Starving Seabirds and Empty Colonies Signal a Broken Ecosystem. Audubon. audubon.org/news/in-alaska-starving-seabirds-and-empty-colonies-signal-broken-ecosystem
- Montevecchi, W.A. (1993). Birds as Indicators of Change in Marine Prey Stocks. In *Birds as Monitors of Environmental Change*. Springer Netherlands. pp 217-266. https://doi.org/10.1007/978-94-015-1322-7_6
- Morandini, L.A. and O'Hara, P.D. 2016. Offshore Oil and Gas, and Operational Sheen Occurrence: Is there Potential Harm to Marine Birds? *Environmental Reviews*, 24(3), pp 285-318. doi.org/10.1139/er-2015-0086
- NOAA. 2015. Why Are Seabirds so Vulnerable to Oil Spills. response.restoration.noaa.gov/about/media/why-are-seabirds-so-vulnerable-oil-spills.html
- Romero, A.F., Oliveira, M. and D.M.S. Abessa. 2018. A simple Bird Sensitivity to Oil Index as a Management Tool in Coastal and Marine Areas Subject to Oil Spills when Few Biological Information Is Available. *Marine Pollution Bulletin*, 128, pp 460-465. doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.12.008
- Ronconi, R.A. and St. Clair, C.C. 2002. Management Options to Reduce Boat Disturbance on Foraging Black Guillemots (*Cephus grylle*) in the Bay of Fundy. *Biological Conservation*, 108(3), 265271. doi.org/10.1016/s0006-3207(02)00126-x
- Schreiber, E.A. and Burger, J. 2001. Colonial Breeding in Seabirds. *Biology of Marine Birds*. E.A. Schreiber and J. Burger (Eds.). {CRC} Press.
- Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke, V. and S. Garthe. 2011. Effects of Ship Traffic on Seabirds in Offshore Waters: Implications for Marine Conservation and Spatial Planning. *Ecological Applications*, 21(5), pp 1851-1860. doi.org/10.1890/10-0615.1
- Votier, S.C. and Sherley, R.B. 2017. Seabirds. *Current Biology*, 27(11), R448-R450. doi.org/10.1016/j.cub.2017.01.042

- Wanless, S., Finney, S.K., Harris, M.P. and D.J. McCafferty. 1999. Effect of the Diel Light Cycle on the Diving Behaviour of Two Bottom Feeding Marine Birds: The Blue-Eyed Shag (*Phalacrocorax atriceps*) and the European Shag (*P. aristotelis*). *Marine Ecology Progress Series*, 188, pp 219-224. doi.org/10.3354/meps188219
- Watanuki, Y. and Burger, A.E. 1999. Body Mass and Dive Duration in Alcids and Penguins. *Canadian Journal of Zoology*, 77(11), pp 1838-1842. doi.org/10.1139/z99-157
- Wilson, J.C., Elliott, M., Cutts, N.D., Mander, L., Mendão, V., Perez-Dominguez, R. and A. Phelps. 2010. Coastal and Offshore Wind Energy Generation: Is It Environmentally Benign? *Energies*, 3(7), pp 1383-1422. doi.org/10.3390/en3071383
- Zwolicki, A., Zmudczyńska-Skarbek, K.M., Iliszko, L. and L. Stempniewicz. 2012. Guano Deposition and Nutrient Enrichment in the Vicinity of Planktivorous and Piscivorous Seabird Colonies in Spitsbergen. *Polar Biology*, 36(3), pp 363-372. doi.org/10.1007/s00300-012-1265-5
- Žydelis, R., Dagys, M. and G. Vaitkus. 2006. Beached Bird Surveys in Lithuania Reflect Oil Pollution and Bird Mortality in Fishing Nets. *Marine Ornithology*. researchgate.net/publication/267024777_Beached_bird_surveys_in_Lithuania_reflect_oil_pollution_and_bird_mortality_in_fishing_nets

Pour plus d'information à propos de ce rapport
ou des autres composantes de la Trousse d'outils,
veuillez contacter **Kim Dunn**
kdunn@wwfcanda.org



Pour que la nature,
les espèces et les humains
cohabitent en harmonie.

wwf.ca/fr

WWF® et ©1986 Symbole du Panda sont des marques déposées du WWF.
Tous droits réservés.