

IMPACTS HUMAINS SUR LES REQUINS ET LES RAIES



TABLE DES MATIÈRES

Les impacts de la surpêche sur les requins et les raies	/3
Les impacts de la dégradation et de la perte d'habitat sur les requins et les raies	/13
Les impacts de la pollution sur les requins et les raies	/19
Les impacts du changement climatique sur les requins et les raies	/27
Les impacts du tourisme sur les requins et les raies	/34

Préparé par le Groupe de Spécialistes des Requins de la Commission de la Sauvegarde des Espèces (SSC) de l'UICN pour le Secrétariat de la Convention sur les Espèces Migratrices (CMS), 2022

Auteurs | Simon J Pierce, Ryan Charles

Revue par | Rima W Jabado, Présidente du Groupe de Spécialistes des Requins de la SSC UICN, COP CMS-Conseillère

Nommée pour les Poissons et Nathan Pacoureau, Université Simon Fraser

Design | Shanika Perera

Remerciements | Ces fiches ont été généreusement financées par le Ministère Fédéral de l'Environnement, de la Conservation de la Nature, de la Sécurité Nucléaire et de la Protection des Consommateurs (République Fédérale d'Allemagne) et la Principauté de Monaco. Remerciements particuliers à Andrea Pauly, Chargée associée de programme, Mémoire d'accord de la CMS pour la Conservation des Requins Migrateurs (Sharks MOU). Le Groupe de Spécialistes des Requins de l'UICN SSC est parrainé fiscalement par Re:wild, une organisation à but non lucratif américaine 501(c)(3) (Tax ID 26-2887967).

ISBN | 978-3-937429-32-8

© 2022 CMS

Cette publication peut être reproduite en tout ou en partie et sous quelque forme que ce soit à des fins éducatives et autres buts non lucratifs sans autorisation spéciale du détenteur des droits d'auteur, à condition que la source soit mentionnée. Le Secrétariat de la CMS apprécierait de recevoir une copie de toute publication utilisant cette publication comme source. Aucune utilisation de cette publication ne peut être faite à des fins de vente ou à d'autres fins commerciales quelles qu'elles soient sans l'autorisation préalable du Secrétariat de la CMS.

Clause de non-responsabilité | Les opinions, constatations, conclusions ou recommandations exprimées dans cette publication sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement les opinions ou les politiques de la CMS et ne constituent pas non plus un document officiel. La désignation d'entités géographiques dans cette publication et la présentation du matériel n'impliquent l'expression d'aucune opinion de la part de la CMS concernant le statut juridique d'un pays, d'un territoire ou d'une zone, ou de ses autorités, ou concernant la délimitation de ses frontières ou limites. Les liens vers des ressources en dehors de ce document sont fournis à titre de commodité et à des fins d'information uniquement et ne doivent pas être interprétés comme une validation ou une approbation par la CMS des informations fournies via d'autres sites et systèmes informatiques.

Toutes les infographies incluses dans ces fiches d'information ont été produites à des fins d'illustration uniquement et ne doivent pas être considérées comme des preuves scientifiques.

Couverture | Vue aérienne d'un plongeur en apnée sur un récif de corail, Hawaii
KimberlyJeffries | Ocean Image Bank

Kimbe Bay, Papouasie-Nouvelle-Guinée
Matt Curnock | Ocean Image Bank



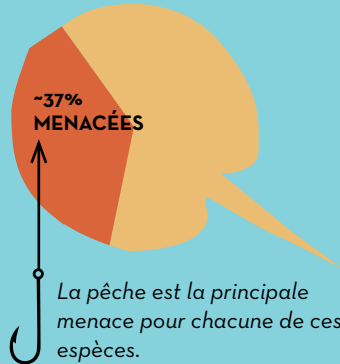
LES IMPACTS DE LA SURPÊCHE SUR LES REQUINS ET LES RAIES

DR. SIMON J. PIERCE



LA SURPÊCHE SE RÉFÈRE AU MOMENT OÙ LES POISSONS SONT RETIRÉS D'UNE POPULATION PLUS RAPIDEMENT QU'ILS NE PEUVENT SE REMPLACER PAR LA REPRODUCTION.

Sur les ~1,250 d'espèces connues de requins, de raies, et de requins fantômes (chimères), 391 sont actuellement menacées d'extinction.



Sur les quelque 1,250 espèces connues de requins, de raies, et chimères, 391 sont actuellement menacées d'extinction. La pêche est la principale menace pour chacune de ces espèces menacées. La surpêche a déjà conduit à l'extinction mondiale probable de trois espèces de requins et de raies, et plusieurs autres sont maintenant éteintes dans la majeure partie de leur aire de répartition historique. Tous les requins et raies répertoriés dans la Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS) s'y trouvent principalement parce que leurs populations ont considérablement diminué en raison de la surpêche.

Bien sûr, la pêche sauvage est également une source de protéines vitale pour les humains. Cela a été le cas pendant des millénaires, avec des preuves de pêcheries remontant à au moins 40,000 ans. Les fouilles contemporaines de sites archéologiques identifient régulièrement des requins et des raies qui ne sont plus présents dans ces pays, en particulier des animaux reconnaissables comme le Poisson-Scie (famille des Pristidae), qui sont maintenant présumés éteints dans plus de la moitié des 90 pays dans lesquels ils étaient trouvés historiquement. Cependant, même avec cette longue histoire d'exploitation, ce n'est qu'au cours du siècle dernier que les taux de capture se sont considérablement accélérés. L'essor des bateaux motorisés et d'autres technologies de pêche a permis l'utilisation de filets plus grands et de plus d'hameçons sur les palangres, des bateaux pour opérer plus loin du rivage et l'ouverture des marchés mondiaux permettant un commerce régional et international routinisé des produits de la pêche.

Les captures actuelles de requins et de raies sont estimées à environ 1,5 million de tonnes par an. Cela est largement dû à la demande d'ailerons et de viande destinés à la consommation, tandis que d'autres dérivés tels que l'huile de foie, les plaques branchiales (pour les Raies Manta et Diabls), le cartilage et la peau pour le cuir sont parfois également vendus. Cela dit, il est important de garder à l'esprit qu'une grande partie des débarquements de requins et de raies proviennent de prises accidentelles dans les pêcheries ciblant les espèces de téléostéens, telles que les pêcheries à la senne coulissante et à la palangre pour le thon ou les filets maillants pour les espèces côtières. En sciences halieutiques, le terme cible fait généralement référence à la capture souhaitée. La terminologie utilisée pour les espèces capturées accidentellement peut varier d'une pêcherie à l'autre et a été quelque peu controversée. Cependant, les termes sous-produits et prises accessoires font généralement référence à des espèces qui ne sont pas ciblées, qui sont capturées accidentellement et qui sont soit conservées pour la vente, soit rejetées (mortes ou vivantes). Il existe un certain nombre de pêcheries ciblées de requins et de raies qui sont bien documentées dans le monde, mais presque toutes les espèces de requins et de raies, des Requins Baleines de 20 m (*Rhincodon typus*) aux Requins Lanternes Nains de 20 cm (*Etmopterus perryi*), sont pris accidentellement, et beaucoup n'ont aucune valeur commerciale.

À un niveau élevé, les pêcheries de requins, de raies et de chimères (requins fantômes) peuvent être classées comme récréatives, artisanales ou industrielles. Ces catégories représentent un continuum, plutôt qu'une

démarcation stricte, mais fournissent un contexte utile aux diverses pêcheries qui capturent ces espèces. La pêche récréative, ou pêche sportive, est définie au sens large comme la capture de poisson en tant qu'activité de loisir, soit pour la consommation personnelle, soit pour le défi perçu (par exemple, lorsque les poissons sont destinés à être relâchés vivants). La pêche artisanale, également appelée pêche à petite échelle ou pêche de subsistance, est ici définie comme celle impliquant des navires relativement petits (généralement moins de 20 m de long), pêchant dans les eaux nationales, généralement pendant moins d'une semaine à la fois. Les captures peuvent être destinées à la consommation locale, à l'exportation ou aux deux. Les pêcheries industrielles ou commerciales utilisent des navires plus grands, souvent plus avancés sur le plan technologique, capables d'effectuer des voyages de plusieurs jours, et visent à vendre leurs prises à profit.

Dans cette fiche d'information, nous examinerons les caractéristiques générales de ces pêcheries et la menace qu'elles font peser sur les requins et les raies, avec un accent particulier sur celles inscrites sur la CMS et le Mémoire d'Accord sur la conservation des requins migrateurs (Sharks MOU), et identifier certaines des approches éprouvées que nous pouvons utiliser pour aider les populations de requins et de raies à se rétablir, sans diminuer la contribution de la pêche à la sécurité alimentaire.

La surpêche a déjà conduit à l'extinction mondiale probable de trois espèces de requins et de raies, et plusieurs autres sont maintenant éteintes dans la majeure partie de leur aire de répartition historique.





Les captures actuelles de requins et de raies sont largement motivées par la demande d'ailerons et de viande destinés à la consommation.



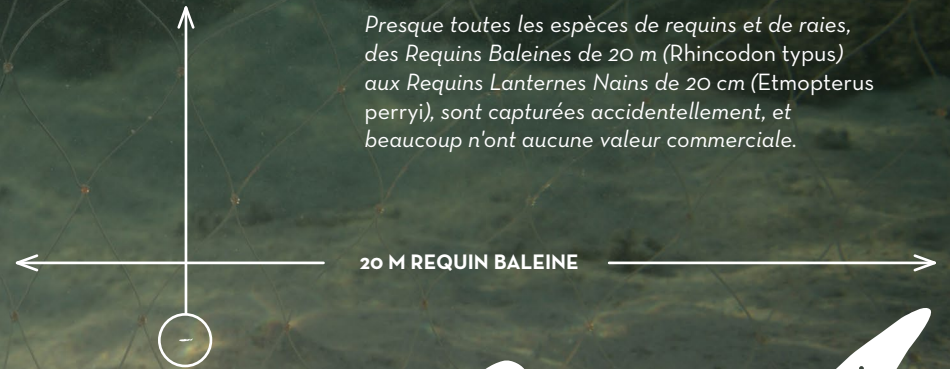
L'huile de foie, les plaques branchiales (pour les Raies Manta et Diabls), le cartilage et la peau pour le cuir sont parfois également vendus.



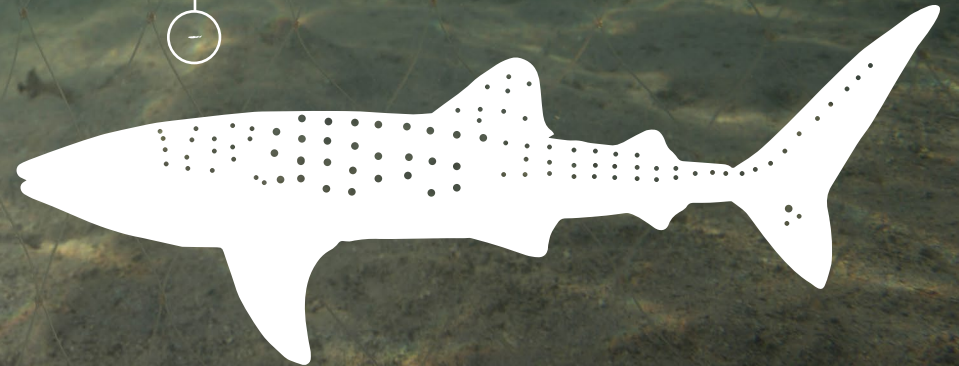
20 CM REQUIN LANTERNE NAIN



Presque toutes les espèces de requins et de raies, des Requins Baleines de 20 m (*Rhincodon typus*) aux Requins Lanternes Nains de 20 cm (*Etmopterus perryi*), sont capturées accidentellement, et beaucoup n'ont aucune valeur commerciale.



20 M REQUIN BALEINE



PÊCHE RÉCRÉATIVE

Les prises récréatives mondiales de requins et de raies sont mal documentées. Dans l'ensemble, les prises récréatives déclarées pour tous les poissons représentent environ 1% de la capture mondiale totale de poissons. Dans ces pêcheries, la plupart des requins et des raies – généralement 70 à 100% – sont relâchés après capture, plutôt que retenus, ils ne sont donc pas inclus dans ce total. La majorité de la pêche récréative aux requins et aux raies a lieu sur les côtes subtropicales et tropicales des pays à revenu élevé, les meilleures données étant disponibles en Australie et aux États-Unis, bien que les pêcheurs ciblent régulièrement les requins et les raies dans d'autres pays également.

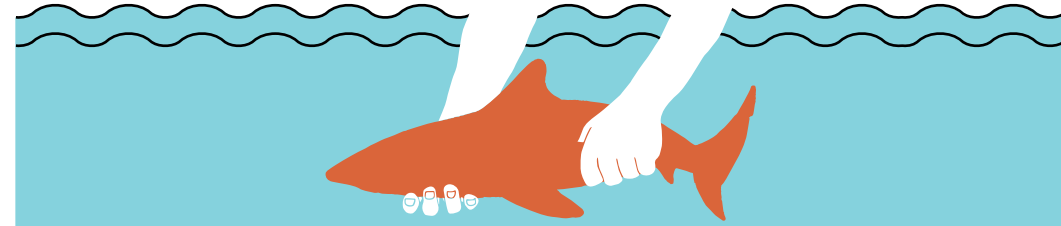
Une enquête nationale majeure sur la pêche récréative aux requins et aux raies en Australie en 2000–2001 a révélé que les pêcheurs attrapaient plus de 1,2 million de requins et de raies par an, relâchant environ 80% vivants. Plus récemment, des efforts de surveillance dédiés en Australie-Occidentale ont révélé que 33 espèces de requins et de raies avaient été capturées, dominées par le Requin Sombre (*Carcharhinus obscurus*). Les reconstitutions des prises ont révélé que les prises récréatives annuelles augmentaient au fil du temps, passant de 14 tonnes (t) au début des années 1940 à 83 t en 2017-2018. On estime que 17,000 requins et raies de toutes les espèces sont capturés chaque année par les pêcheurs récréatifs en Australie-Occidentale, dont environ 82 % sont relâchés. Hormis le requin sombre, les prises d'autres espèces inscrites à la CMS ont été considérées comme négligeables (moins d'une tonne en 2017-2018), et les prises récréatives ont été évaluées comme étant peu susceptibles d'avoir un impact sur les stocks globaux de requins et de raies. En

comparaison, la capture industrielle de requins et de raies en WA est d'environ 1,000 t.

Cependant, certaines captures d'espèces évaluées comme étant En Danger Critique d'Extinction sur la Liste rouge des espèces menacées de l'UICN, notamment les poissons-scie (famille des Pristidae), les Requins-marteaux Halicorne (*Sphyrna lewini*) et les Requins Océaniques (*Carcharhinus longimanus*), pourraient justifier l'attention de la direction, d'autant plus que certains sont très sensibles à la mortalité après remise à l'eau, même s'ils sont relâchés vivants.

La pêche récréative aux requins est également populaire en Floride, aux États-Unis. Le total des prises récréatives de requins en Floride était estimé à 733,000 en 1986. Une étude récente a interrogé les 18,000 pêcheurs (en décembre 2020) qui détenaient des permis pour la pêche récréative aux requins du bord de mer. Les 856 répondants ont capturé 9,617 requins sur une période de 12 mois en 2019-2020. Le nombre de participant à la pêche au requin du bord de mer augmente rapidement, d'environ 60% de 2019 à 2020. L'espèce inscrite à la CMS la plus couramment capturée était le Grand Requin-marteau (*Sphyrna mokarran*; 309 requins), mais les Requins-marteaux Halicorne, les Requins Sombres et le Taupe Bleu (*Isurus oxyrinchus*) ont également été documentés dans cette pêcherie. Les Requins-marteaux et les Requins Sombres sont des espèces dont la remise à l'eau est obligatoire, et le taux de relâche global dépasserait les 80%.

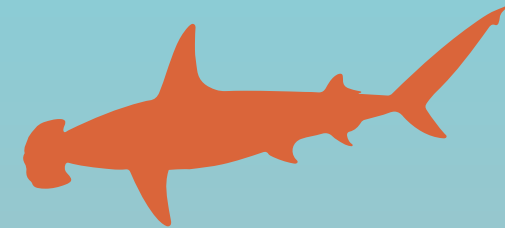
Le taux élevé de libération de requins et de raies dans les pêcheries récréatives de requins dans le monde peut créer des opportunités de collecte de données sur des espèces mal connues. Par exemple, la raie Wedgefish à Taches



70 à 100 % des requins et des raies sont généralement relâchés après leur capture plutôt que retenus dans la pêche récréative.




Des requins et des raies enceintes et gravides aussi divers que le Poisson-scie à Grandes Dents (*Pristis pristis*), les Anges de Mer (*Squatina squatina*) et les Requins Bleus (*Prionace glauca*), avortent généralement leurs petits en raison du stress de capture.



Les Requins-marteaux sont connus pour avoir un taux relativement élevé de mortalité après la libération en raison du stress de la capture.

Par conséquent, la possibilité d'effets négatifs au niveau de la population doit être prise en compte lorsqu'il y a une pression de la pêche récréative sur les habitats clés des requins et des raies, tels que les zones de nurserie côtières, ou sur les espèces En Danger Critique d'Extinction.



Blanches (*Rhynchobatus djiddensis*) est ciblé par les pêcheurs à la ligne le long de la côte est de l'Afrique du Sud, et ont principalement été relâchés depuis 1995. Des marqueurs ont été fournis aux pêcheurs participants, et plus de 4,700 individus de Raie-guitares ont été marqués et relâchés entre 1984 et 2017. Trois cent quarante recaptures ont été signalées, fournissant des informations précieuses sur les mouvements de l'espèce, ainsi que des données sur la structure et l'abondance de la population.

La raie Wedgefish à Taches Blanches est généralement une espèce robuste, avec un taux de survie élevé lorsqu'il est manipulé avec soin. Cependant, d'autres espèces sont

susceptibles de capturer le stress, les blessures ou la mortalité après la libération, ce qui ajoute une pression sur les requins et les raies qui sont déjà menacés par d'autres processus. Des requins et des raies enceintes et gravides aussi divers que le Poisson-scie Commun (*Pristis pristis*), les Anges de Mer Commun (*Squatina squatina*) et les Requins Bleus (*Prionace glauca*), avortent généralement leurs petits en raison du stress de capture. Les Requins-marteaux, en particulier, sont connus pour avoir un taux relativement élevé de mortalité après la libération en raison du stress de la capture. Par conséquent, la possibilité d'effets négatifs au niveau de la population doit être prise en compte lorsqu'il y a une pression de la pêche récréative sur les habitats clés des requins et des raies, tels que les zones de nurserie côtières, ou sur les espèces En Danger Critique d'Extinction.

PÊCHE

ARTISANALE

La pêche artisanale est un secteur économique important et un contributeur vital à la sécurité alimentaire dans la plupart des zones côtières du monde. Dans de nombreux pays en développement où la consommation de poisson est importante, une grande partie des prises, y compris la viande de requin et de raie, est consommée sur place. Par exemple, le poisson pêché localement représente 60 à 70% des protéines animales consommées par les habitants de l'Union des Comores, tandis que la flotte artisanale représente plus de 80% des prises nationales de poisson à Madagascar.

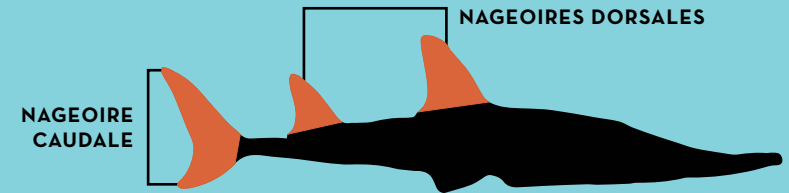
Bien que la pêche artisanale soit parfois qualifiée de « petite échelle », elle peut néanmoins avoir une large empreinte dans les zones côtières. La pression de la pêche a augmenté parallèlement à la croissance rapide de la population humaine. Par exemple, le nombre estimé de bateaux de pêche non motorisés à Madagascar est passé de 2,471 en 1950 à 52,561 en 2016. Cette tendance se retrouve partout dans le monde. En 2019, Oman comptait plus de 25,000 bateaux artisanaux, le Bangladesh environ 67,600 navires et il y a maintenant plus de 600,000 bateaux de pêche artisanale en Indonésie. L'impact de ces pêcheries ne fait qu'augmenter avec le temps.

Les requins et les raies ont toujours été un sous-produit courant de ces pêcheries, mais l'augmentation rapide de la demande et du prix des nageoires de requin et des nageoires de raie qui ressemblent à celles d'un requin a conduit à un ciblage accru de certaines espèces et donc à un déclin sévère de la population. En particulier, les raies ressemblant à des requins (ordre des Rhinopristiformes), y compris les Poissons-scies, les Guitares de Mer et les Raies Wedgefish, font désormais partie de la faune océanique la plus menacée au monde. Les espèces de Raies-guitare comprennent la raie Wedgefish Nez en Bouteille (*Rhyncho-*

batus australiae) inscrite sur la liste de la CMS et deux espèces du Mémorandum d'accord sur la conservation des requins migrateurs (MOU Sharks), la Raie Wedgefish à Taches Blanches et la Raie-guitare à Nez Doux (*Rhynchobatus laevis*). Les raie-guitares et wedgefish sont capturés à l'aide de diverses techniques de pêche, vivent dans des eaux côtières peu profondes et sont extrêmement précieuses. Outre leur viande, qui serait vendue à des prix élevés localement et internationalement, les deux nageoires dorsales et la nageoire caudale de ce groupe sont considérées depuis au moins 200 ans comme les "nageoires de requin" les plus chères en Chine. Les grandes raies-guitare ou wedgefish ont été vendues jusqu'à 680 dollars US chacun, tandis que les prix de leurs ailerons peuvent atteindre 964 dollars US le kg sur les marchés asiatiques. Ces prix élevés ont poussé les pêcheurs à cibler ces espèces dans de nombreuses régions du monde ainsi qu'à des niveaux élevés de rétention en cas de prises accessoires.

De nombreuses pêcheries artisanales maintiennent des coûts d'exploitation bas en partageant les bénéfices des captures, plutôt qu'en payant des salaires fixes pour la main-d'œuvre. La capture même d'un petit nombre de requins ou de raies de grande valeur peut être une augmentation majeure des revenus, incitant à poursuivre le ciblage de ces espèces alors même qu'elles se rapprochent de l'extinction avec de forte baisse de leur population. Toutes sauf une des 17 raies-guitare et wedgefish ont récemment été évaluées comme étant En Danger Critique d'Extinction. Ces 16 espèces auraient toutes subi des réductions de population de plus de 80% au cours des 30 à 45 dernières années. L'intensité de la pression de pêche sur les eaux côtières et du plateau continental laisse peu de refuges à ce groupe unique.

Les Raies-guitare sont capturées à l'aide de diverses techniques de pêche, vivent dans des eaux côtières peu profondes et sont extrêmement précieuses.



Outre leur viande, qui serait vendue à des prix élevés localement et internationalement, les deux nageoires dorsales et la nageoire caudale de ce groupe sont considérées depuis au moins 200 ans comme les "ailerons de requin" les plus chers en Chine.



De grandes Raies Wedgefish ont été vendues jusqu'à US\$ 680 par pièce.



Les prix des ailerons de Raies Wedgefish peuvent atteindre jusqu'à US\$ 964 le kg sur les marchés asiatiques.

Ces prix élevés ont poussé les pêcheurs à cibler ces espèces dans de nombreuses régions du monde ainsi qu'à des niveaux élevés de rétention en cas de capture accessoire.



PÊCHE INDUSTRIELLE

La pêche industrielle est une autre menace mondiale immédiate pour de nombreux requins et raies. Les navires de pêche industrielle modernes ont tendance à être grands, peuvent fonctionner 24 heures sur 24 et sont souvent capables d'effectuer de longs voyages (en temps et en distance) dans les eaux internationales, de nombreux navires ayant des installations de traitement et de congélation à bord. Selon les espèces ciblées, certains navires ont la capacité de déployer d'énormes filets, dépassant souvent 30 km (19 milles) de longueur, alors qu'une palangre moyenne posée dans les eaux américaines est de 45 km (28 milles). L'expansion de ces grands navires hautement automatisés en haute mer a accéléré le déclin de nombreux requins et raies dont les habitats étaient auparavant inaccessibles à la pêche.

La plupart des pêcheries industrielles n'ont commencé à cibler régulièrement les requins dans les eaux internationales que dans les années 1950. Les grands requins pélagiques représentent désormais 52% des captures de requins déclarées dans le monde. L'abondance des 31 espèces de requins et de raies

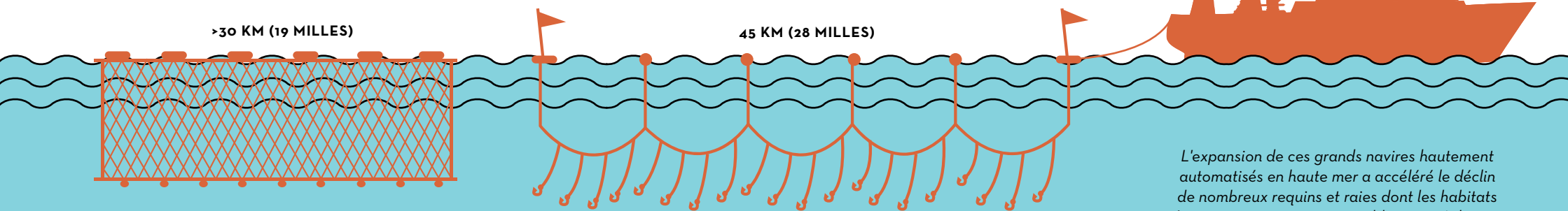
en haute mer aurait diminué de 71% entre 1970 et 2018 en raison d'une multiplication par 18 de la pression de pêche relative au cours de cette période. Alors que les océans couvrent de vastes étendues, les requins et les raies ne sont pas uniformément répartis ; les principales caractéristiques océanographiques, telles que le Courant du Golfe dans l'Atlantique Nord et le courant est-australien dans le sud de l'océan Pacifique, rassemblent plusieurs espèces de requins pélagiques ensemble. La flotte industrielle en est bien consciente et l'effort de pêche se concentre sur ces zones productives. Une récente étude de suivi majeure, regroupant 1 804 traces satellites de 23 espèces de requins pélagiques, a comparé les points chauds d'occurrence des requins à la position des navires de pêche industrielle. Les requins et les pêcheurs de requins ont montré un degré élevé de chevauchement, jusqu'à 76% pour les requins bleus dans l'Atlantique Nord. L'éloignement des côtes n'est désormais plus un refuge suffisant pour ces espèces.

La pleine mer est le plus grand habitat du monde, et de nombreux requins et raies océaniques y étaient historiquement communs.

Les Requins Océaniques, par exemple, ont été décrits dans "l'Histoire naturelle des requins" de 1964 comme étant "extraordinairement abondants, peut-être le grand animal le plus abondant... à la surface de la terre". Vingt-quatre de ces 31 espèces sont désormais menacées. Le Requin Océanique, autrefois abondant, a subi une réduction de sa population de plus de 98%; il est maintenant En Danger Critique d'Extinction.

Les pêcheries industrielles qui capturent accidentellement des requins et des raies à croissance lente peuvent rester rentables même lorsque les espèces déclinent jusqu'à l'extinction locale ou mondiale. L'Ange de mer est un bon exemple de ce scénario. Au fur et à mesure que l'effort et les capacités de pêche augmentaient au cours du XXe siècle, il y a eu un déclin bien documenté des grands requins et raies de fond dans les eaux européennes, y compris la Raie Bleue Commune (*Dipturus batis*) et la Guitare de Mer Commune (*Rhinobatos rhinobatos*), toutes deux sont maintenant En Danger Critique d'Extinction. L'Ange de Mer Commun, un prédateur lent à l'affût, peut également être capturé dans les chaluts de fond, les filets et les lignes appâtées, qui opèrent dans

la majeure partie de son habitat côtier en Europe et dans le nord-ouest de l'Afrique. Au départ, les Anges de Mer étaient capturés dans des pêcheries ciblées, mais comme leur nombre a chuté, ces pêcheries n'étaient plus viables. Cependant, le nombre d'espèces de téléostéens avec une reproduction plus rapide et qui partageaient leur habitat côtier, comme la Baudroie (*Lophius spp.*), est resté élevé, de sorte que ces pêcheries ont pu capturer et commercialiser ces poissons pour fonctionner de manière rentable malgré la baisse des captures de requins. L'Ange de Mer est également maintenant En Danger Critique d'Extinction, éteint dans la majeure partie de son aire de répartition historique, sans débarquement industriel enregistré de l'espèce en mer du Nord depuis les années 1970. L'espèce reste relativement commune uniquement aux îles Canaries, où la pêche au chalut est interdite depuis 1986.



L'expansion de ces grands navires hautement automatisés en haute mer a accéléré le déclin de nombreux requins et raies dont les habitats étaient auparavant inaccessibles aux pêcheries.

Les navires de pêche industrielle modernes ont tendance à être grands, peuvent fonctionner 24 heures sur 24 et sont souvent capables d'effectuer de longs voyages (en temps et en distance) dans les eaux internationales, de nombreux navires ayant des installations de traitement et de congélation à bord. Selon les espèces ciblées, certains navires ont la capacité de déployer d'énormes filets, dépassant souvent 30 km (19 milles) de longueur, alors qu'une palangre moyenne posée dans les eaux américaines est de 45 km (28 milles).

REGARD VERS L'AVENIR

Dans de nombreux pays, les débarquements de requins et de raies apportent une contribution importante à la sécurité alimentaire. Pour des millions de personnes vivant dans les pays en développement, le poisson n'est pas un complément facultatif à une riche variété d'aliments, mais une source essentielle de protéines. Les poissons contiennent des micronutriments qui aident à prévenir les maladies liées aux carences en nutriments, l'une des principales causes de mortalité infantile dans le monde. Cependant, les pêcheries ciblées de requins et de raies sont l'exception et non la règle. La plupart des requins sont capturés accidentellement dans des pêcheries ciblant des espèces de téléostéens ou d'invertébrés à croissance rapide. Même les requins pélagiques et les raies, qui constituent l'essentiel du commerce international des produits de requins, sont généralement capturés dans des pêcheries ciblant des espèces de thon et d'istiophoridés plus précieuses. Ces poissons sont deux à trois fois plus productifs que les requins et les raies, ils sont donc souvent plus résistants à la surpêche et peuvent rebondir plus rapidement en réponse aux initiatives de gestion. En revanche, le taux de reproduction lent de la plupart des requins et des raies signifie que les temps de récupération après une surpêche, même modeste, peuvent prendre des décennies.

Des pêcheries durables de requins et de raies sont contrairement possibles. La petite pêche de Renards Communs (*Alopias vulpinus*) dans le nord-est du Pacifique et l'Aiguillat Commun (*Squalus acanthias*) dans l'Atlantique nord-ouest sont deux exemples largement acceptés parmi les espèces inscrites à la CMS. Cependant, les exigences élevées d'une telle désignation - des évaluations régulières et publiées des stocks et un plan de gestion scientifique - ont rarement été atteints en dehors de la pêche industrielle, dans les pays à revenu

élevé, supervisée par des agences de gestion des pêches disposant de ressources suffisantes. Cependant, même les pays riches considèrent généralement la réduction des prises accessoires d'espèces menacées comme une considération secondaire par rapport au maintien des captures d'espèces ciblées de haute valeur. De manière perverse, seulement 46% des pêcheries en haute mer seraient même rentables sans les importantes subventions gouvernementales aux entreprises de pêche industrielle. En outre, de nombreuses pêcheries artisanales sont en grande partie non gérées et peu de données sont disponibles sur les captures. S'efforcer de rendre toutes les pêcheries de requins durables est un objectif louable, mais il est peu probable que cela se produise assez rapidement pour empêcher le déclin rapide de nombreux requins et raies jusqu'à l'extinction écologique et mondiale.

Le commerce international des produits de requins et de raies est l'un des principaux moteurs de la surexploitation. Une grande partie de ce commerce a toujours concerné des produits de luxe, tels que la soupe aux ailerons de requin, qui ne jouent aucun rôle significatif dans la sécurité alimentaire. De nombreux requins et raies répertoriés par la CMS sont également répertoriés dans la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), qui interdit (Annexe I) ou réglemente (Annexe II) généralement le commerce international des requins et raies répertoriés. Les espèces inscrites à l'Annexe II peuvent être légalement commercialisées si le pays exportateur peut démontrer que les produits proviennent d'une population gérée de manière durable. Cependant, moins de 5% des espèces de requins et raies sont actuellement répertoriées dans des traités internationaux, et une part importante du commerce international d'espèces répertoriées échappe encore à ce processus en exploitant des filières illégales et des étiquetages erronés.



En fin de compte, si nous voulons éviter de nouvelles extinctions, le commerce des espèces répertoriées comme étant En Danger ou En Danger Critique d'Extinction sur la Liste rouge de l'UICN doit être strictement réglementé et appliqué afin de réduire l'incitation économique qui pousse à la rétention de ces espèces. La communauté de la CMS a un rôle vital à jouer dans ce processus, car l'inscription et le surclassement des espèces représentent une nécessité de conservation et obligent les Parties à établir des mesures juridiques.

La plupart des requins et des raies sont capturés accidentellement dans les pêcheries, en tant que sous-produits ou prises accessoires, plutôt que d'être valorisés. La meilleure solution est donc d'éviter de les attraper en premier lieu. Des changements dans les méthodes et les engins de pêche peuvent augmenter la sélectivité des captures ciblées, comme l'installation de Dispositifs d'Exclusion des Tortues (DET) sur les chaluts, l'utilisation de monofilament au lieu d'acier sur les palangres, ou simplement l'utilisation de poissons au lieu d'appâts de calmar. Une série de mesures simples et pratiques peuvent toutes réduire les captures indésirables de requins et de raies. Certaines d'entre eux entraînent des coûts mineurs pour les pêcheries, mais ont généralement montré qu'elles augmentaient également les bénéfices pour les pêcheurs. Dans les pêcheries industrielles, l'emplacement des points chauds de requins et de raies est généralement bien connu et prévisible, de sorte que l'utilisation accrue de fermetures de zones saisonnières ou de zones protégées peut être un moyen efficace de protéger les espèces menacées à des stades particulièrement sensibles de leur cycle de vie, tels que lors des regroupements pour la reproduction.

Les requins et les raies sont les canaris dans la mine de charbon (lanceurs d'alerte) des écosystèmes marins. Ces espèces existent depuis environ 420 millions d'années et ont survécu à cinq événements d'extinction de masse planétaires. Les taux d'extinction actuels indiquent que le sixième événement, causé par l'homme, est en cours. Les problèmes causés par la surpêche et leurs solutions sont bien connus et ont été soigneusement documentés. Des changements rapides sont nécessaires pour stopper ces déclinés et donner aux populations de requins et de raies le répit dont elles ont besoin pour rebondir.

LECTURE COMPLÉMENTAIRE

Shark recreational fisheries: Status, challenges, and research needs.

Gallagher AJ, Hammerschlag N, Danylchuk AJ, Cooke SJ (2017) *Ambio* 46(4): 385-98.

The thin edge of the wedge: Extremely high extinction risk in wedgefishes and giant guitarfishes.

Kyne PM, Jabado RW, Rigby CL, Gore MA, Pollock CM, Herman KB, Cheok J, Ebert DA, Simpfendorfer CA, Dulvy NK (2020) *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 30(7): 1337-61.

Half a century of global decline in oceanic sharks and rays. Pacoureaux N, Rigby CL, Kyne PM, Sherley RB, Winker H, Carlson JK, Fordham SV, Barreto R, Fernando D, Francis MP, Jabado RW, Herman KB, Liu K-M, Marshall AD, Pollom RA, Romanov EV, Simpfendorfer CA, Yin JS, Kindsvater HK, Dulvy NK (2021) *Nature* 589(7843): 567-71.

Bright spots of sustainable shark fishing. Simpfendorfer CA, Dulvy NK (2017) *Current Biology* 27(3): R97-8.

Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis. Dulvy NK, Pacoureaux N, Rigby CL, Pollom RA, Jabado RW, Ebert DA, Finucci B, Pollock CM, Cheok J, Derrick DH, Herman KB (2021) *Current Biology* 31(21): 4773-87.





LES IMPACTS DE LA DEGRADATION
ET DE LA PERTE DE L'HABITAT
SUR LES REQUINS ET LES RAIES

DR. SIMON J. PIERCE

DÉGRADATION ET PERTE D'HABITAT: 'L'ÉLIMINATION OU LA MODIFICATION DES CONDITIONS NÉCESSAIRES À LA SURVIE DES ANIMAUX ET DES PLANTES.'

Les requins, les raies et leurs proches vivent dans tous les systèmes marins et d'eau douce du monde, de l'océan Arctique au fleuve Zambèze en Afrique. La plupart nous sont pratiquement inconnus, certains vivant jusqu'à 3,000 m (1,86 miles) sous la surface - bon nombre des plus de 1,250 espèces n'ont même jamais été vues vivantes dans leurs habitats naturels. D'autres, cependant, sont beaucoup plus familiers. Les gens utilisent les eaux côtières et les zones d'eau douce depuis des millénaires et ont une longue histoire d'interactions avec les requins et les raies qui dépendent également de ces habitats pour fournir des sites de nurseries abrités, des aires d'alimentation et des sites de reproduction.

La dégradation et la perte d'habitat peuvent se produire au travers de nombreux processus anthropiques tels que la déforestation des mangroves, la construction de barrages ou les filets déracinant les communautés de coraux et prairies sous-marines. Ces écosystèmes endommagés deviennent

moins résilients au changement, et leur productivité réduite signifie qu'ils peuvent supporter moins d'espèces et une plus faible abondance de vie. Alors que nos populations continuent d'augmenter au cours du siècle à venir et que les activités de l'industrie se propagent progressivement vers des eaux plus profondes, il est essentiel que nous comprenions comment les changements induits par l'homme ont et vont affecter les requins et les raies.

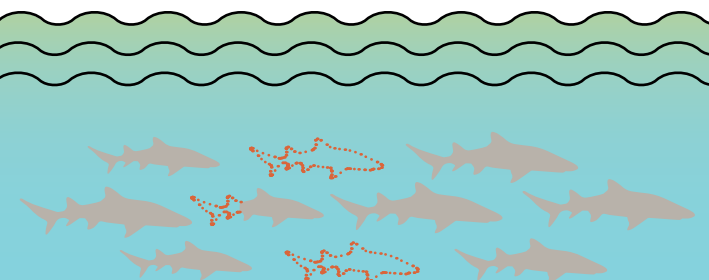
Cette fiche d'information donne un aperçu de la façon dont la modification de l'habitat peut perturber la vie des requins et de leurs proches, en particulier ceux répertoriés dans la Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices appartenant à la Faune Sauvage (CMS) et le Mémorandum d'Accord sur la Conservation des Requins Migrateurs (Sharks MOU), et comment nous pouvons mieux partager l'espace avec ces poissons incroyables.

Couverture | Une baie bordée de mangroves et d'herbes marines à Raja Ampat, Indonésie
The Ocean Agency | Ocean Image Bank



FORÊTS DE MANGROVES ET PRAIRIES D'HERBIERS MARINS

Pour libérer de l'espace pour l'industrie, comme l'aquaculture, plus de 20% des forêts de mangroves mondiales ont été abattues au cours des 50 dernières années.



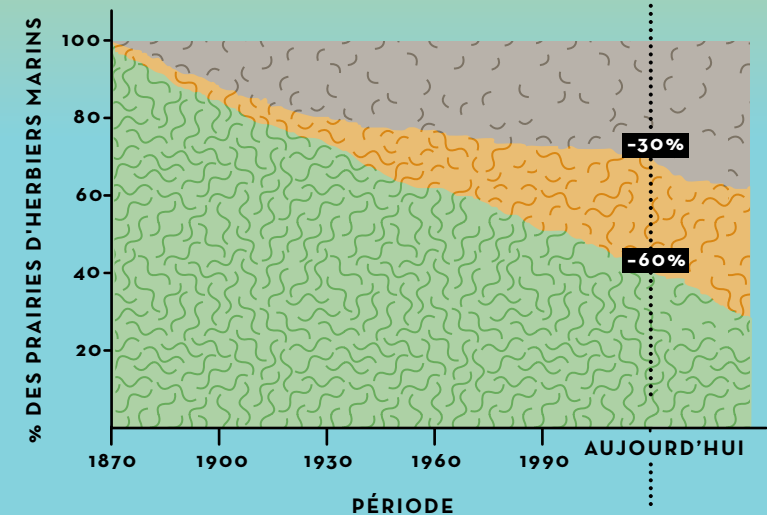
La construction d'un grand complexe de villégiature dans les années 1990, impliquant un dragage important et le défrichage des mangroves, a entraîné une baisse de 23% de la survie des bébés requins citrons pendant la première année.

De nombreux requins et raies vivant dans l'océan dépendent des baies et des estuaires peu profonds comme nurseries pour leurs petits. Ce sont parmi les environnements les plus productifs de la planète, offrant un buffet de fruits de mer à ces apprentis prédateurs. De manière critique, les mangroves et les baies peu profondes offrent également aux petits un refuge contre les gros chasseurs. Ces zones côtières sont également d'excellents endroits pour vivre et travailler. Pour libérer de l'espace pour l'industrie, comme l'aquaculture, l'agriculture, les plantations et le développement côtier, ainsi que l'exploitation des arbres et du bois de chauffage, environ 20% (3,6 millions d'hectares) des forêts de mangroves mondiales ont été abattues entre 1980 et 2005. L'envasement des rivières dégradées et le dragage étouffent les herbiers marins peu profonds, entraînant une perte mondiale de près de 30% des herbiers marins des années 1870 à nos jours.

Ces impacts humains peuvent faire basculer l'équilibre délicat auquel sont confrontés les jeunes requins : trouver de la nourriture, tout en ne devenant pas eux-mêmes de la nourriture. Les Requins Citron (*Negaprion brevirostris*) des îles Bimini, aux Bahamas, sont probablement la population de requins la mieux étudiée au monde. La construction d'un grand complexe de villégiature dans les années 1990, impliquant un dragage important et le défrichage des mangroves, a entraîné une baisse de 23% de la survie des bébés requins citrons pendant la première année. La perte de mangroves a réduit les chemins de fuite de ces petits requins, tandis que l'envasement des herbiers indiquait simultanément qu'il y avait moins de poissons à chasser.

Les structures construites peuvent également affecter les requins et les raies, à la fois directement et indirectement. La côte sud-

est de la Floride aux États-Unis est une zone de nurserie pour les jeunes Raies Manta Océaniques (*Mobula cf. birostris*). Le nombre de personnes vivant en Floride a augmenté rapidement, 262% de 1960 à 2008, les trois quarts résidents le long de la côte. Pour permettre l'accès aux loisirs et commercial à l'océan, la construction de jetées et de marinas a augmenté la circulation des bateaux et la pression de la pêche. Des enquêtes récentes ont révélé que 46% de ces petites Raies Manta portent des blessures, la plupart dues à des collisions avec des hélices et à l'enchevêtrement d'engins de pêche. Les raies Manta n'ont généralement qu'un seul petit tous les 4 à 5 ans, donc une survie réduite de ces bébés raies peut rapidement entraîner un effondrement de la population.



L'envasement des rivières dégradées et le dragage étouffent les herbiers marins peu profonds, entraînant une perte mondiale de près de 30% des herbiers marins des années 1870 à nos jours.

DES RIVIÈRES ET DES LACS

Environ 5% de toutes les espèces de requins et de raies vivent ou pénètrent régulièrement dans les rivières et les lacs tropicaux. Beaucoup d'entre eux sont des raies, y compris le Poisson-scie Commun (*Pristis pristis*) et les raies d'eau douce d'Amérique du Sud aux motifs magnifiques (famille des Potamotrygonidae). Certains requins utilisent également les rivières, en particulier les requins de rivière (*Glyphis* spp.) et les Requins Bouledogue (*Carcharhinus leucas*), qui passent souvent les premières années de leur vie en eau douce.

L'eau douce nous fournit une ressource essentielle pour la boisson, la baignade, le transport, l'agriculture, la pêche et la production d'énergie. Alors que certains systèmes d'eau douce sont énormes, comme l'Amazone et le Gange, les pressions humaines peuvent encore avoir un impact démesuré sur les poissons qui y vivent. Des contrôles de débit ont été imposés sur de nombreuses grandes rivières pour fournir un accès sûr et prévisible aux personnes; cela affecte les raies et les requins d'eau douce, qui dépendent des précipitations saisonnières et du cycle naturel des inondations pour se déplacer dans et entre les rivières.

À titre d'exemple, la rivière Fitzroy, dans le nord-ouest de l'Australie, est une zone de nurserie importante pour le poisson-scie à grandes dents. Les adultes mettent bas près de l'embouchure de la rivière, et les jeunes nagent ensuite 300 à 400 km en

amont de la rivière pendant les crues, trouvant un foyer sûr dans les mares isolées qui se forment dans le cours supérieur de la rivière pendant la saison sèche. Dans une étude comparative regrettable, la construction de barrages dans la rivière Ord voisine a conduit à l'extinction écologique de cette espèce En Danger Critique d'Extinction. L'accès réduit aux zones d'alevinage fluviales appropriées est un facteur limitant clé pour les cinq espèces de poissons-scie (famille des Pristidae), qui sont maintenant considérées comme éteintes dans 55 pays où elles ont été trouvées historiquement.

De même, le Requin du Gange (*Glyphis gangeticus*) vit dans les grands fleuves qui serpentent de l'Asie à l'océan Indien. Le bassin du Gange, dont l'espèce tire son nom, abrite plus de 400 millions de personnes. La densité de la population humaine crée des menaces chroniques, telles que la pression de pêche et la pollution, qui - avec les grands barrages dans la rivière - ont conduit à l'extinction du Requin du Gange dans son habitat homonyme. Dans d'autres grands fleuves qui fournissaient autrefois un habitat convenable, comme le fleuve Indus au Pakistan, il existe quatre grands barrages et 22 digues, et d'autres sont proposés. La population adulte du Requin du Gange est maintenant estimée à quelques centaines, dispersée sur une distribution historique qui s'étend de Bornéo à la mer d'Oman, la perte d'habitat les isolant les uns des autres et rendant plus difficile la recherche d'un partenaire.



Village de Pallam entouré de mangroves dans le district de East Godavari
Srikanth Mannepuri | Ocean Image Bank



Raie Galuchat d'eau douce dans la région de l'Amazonie Péruvienne | Anton Sorokin

FONDS MARINS ET RÉCIFS CORALLIENS

L'accessibilité relative des environnements marins d'eau douce et côtiers, et l'impact humain évident sur ces habitats, signifient que ces zones ont été un centre naturel de recherche sur les requins et les raies. D'autres impacts peuvent être plus difficiles à voir pour nous dans la vie de tous les jours, mais la recherche aide à clarifier leur importance.

Un bon exemple est la pêche au chalut de fond qui est, de loin, la plus grande source de perturbation physique du milieu marin. En plus d'attraper des requins, des raies et des requins fantômes (chimères), ces filets lestés peuvent littéralement aplatir des écosystèmes entiers lorsqu'ils sont traînés sur des récifs, des coraux des grands fonds ou des lits d'éponges. De nombreux requins, tels que les Requins-chats (*Apristurus* spp.), ont

des œufs collants qu'ils attachent aux coraux et aux éponges des eaux profondes pour que l'embryon peut se développer en toute sécurité à l'intérieur. La dévastation de ces habitats, qui peuvent prendre des décennies ou plus à se rétablir, même s'ils ne sont pas à nouveau perturbés, multiplie la perte de population d'espèces sensibles de requins et de raies. Les espèces démersales, telles que les Anges de Mer Commun (*Squatina squatina*), peuvent être particulièrement affectées par les impacts du chalutage de fond sur leur habitat et leurs proies, cette espèce En Danger Critique d'Extinction est désormais commune localement uniquement aux îles Canaries, où la pêche au chalut est interdite depuis 1986. La perte et la dégradation de l'habitat aggravent le risque de surpêche pour 73 espèces de requins et de raies menacées.

Les récifs et platiers coralliens tropicaux ont également été directement et indirectement touchés par les impacts humains. De nombreuses espèces dépendent de ces écosystèmes productifs, y compris des spécialistes des récifs comme les requins marcheur. Quelques-uns de ces petits requins, comme le Requin-épaulette Léopard (*Hemiscyllium michaeli*) de Papouasie-Nouvelle-Guinée, sont limités à une partie relativement petite de cette côte riche en biodiversité. La dégradation de leur habitat de platier corallien par la construction de routes et la conversion des terres pour l'huile de palme - qui augmentent la sédimentation, étouffant leur habitat récifal peu profond - ont affecté environ 20% de l'aire de répartition de l'espèce au cours des 10 dernières années seulement. En Tanzanie, où les populations de requins de récif sont gravement appauvries, la

surveillance acoustique passive de la pêche à la dynamite sur les récifs coralliens a détecté plus de 1,000 explosions par mois jusqu'à ce que l'autorité officielle cible cette méthode illégale en 2017-2018. Le changement climatique et les événements de blanchissement des coraux associés créent un stress chronique sur les écosystèmes récifaux. Il y a eu une perte progressive s'élevant à 14% du corail des récifs coralliens du monde entre 2009 et 2018, soit plus que tout le corail vivant actuellement sur les récifs coralliens australiens. Les pressions humaines sur les récifs coralliens à travers le monde réduisent à la fois la quantité et la qualité de l'habitat disponible. Même pour les espèces largement répandues de requins de récif, cela peut entraîner le déclin et la fragmentation de leurs populations.



REGARD VERS L'AVENIR

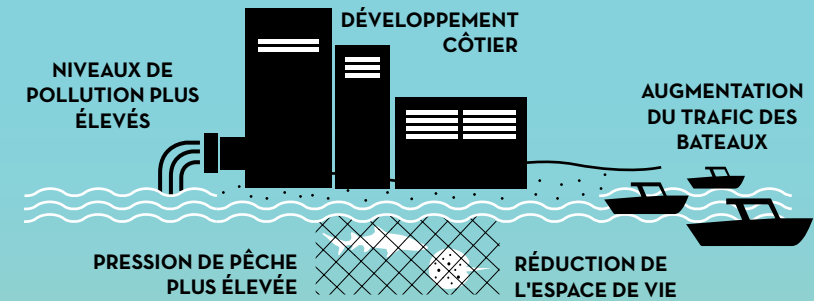
La dégradation et la perte de l'habitat peuvent, en un laps de temps effroyablement court, réduire de façon permanente l'espace disponible dans lequel les requins et leurs proches doivent vivre. C'est particulièrement difficile à gérer pour les spécialistes d'un habitat, tels que les requins et les raies d'eau douce, et ceux qui ont une distribution naturellement limitée. Des espèces au régime alimentaire spécialisé, comme le Requin-marteau Tiburo (*Sphyrna tiburo*), qui a récemment été identifié comme le premier requin omnivore – les herbiers représentent environ 62% de son alimentation juvénile, en masse intestinale, et jusqu'à 40% chez les requins adultes – peuvent également présenter un risque élevé.

Les espèces dont l'aire de répartition chevauche celle de populations humaines denses sont disproportionnellement susceptibles d'être menacées. Certaines sont maintenant En Danger Critique d'Extinction, faisant face à un risque élevé d'extinction mondiale. Les enregistrements individuels d'anges de mer en mer Méditerranée, de poissons-scies en dehors de l'Australie et des États-Unis, ou de toute occurrence de Requin du Gange, par exemple, sont souvent suffisamment remarquables pour que les scientifiques les publient - un indicatif reconnu d'une extinction écologique. Pour ces espèces, elles seront clairement aidées par des mesures spécifiques telles que la sauvegarde des débits naturels des rivières, remplissant le mandat de la CMS pour prévenir les obstacles à la migration des espèces inscrites.

La perte d'habitat est fortement liée aux autres pressions humaines. Le développement côtier est associé à des niveaux de pollution plus élevés, à une pression de pêche accrue et à une circulation maritime accrue. La conversion des plaines inondables en terres agricoles entraîne généralement un envasement accru, ainsi que le ruissellement des pesticides et des engrais, qui à son tour affecte les récifs coralliens, qui sont eux-mêmes simultanément touchés par la surpêche et le changement climatique. Plutôt que d'essayer de traiter tous ces problèmes séparément, une initiative récente du groupe de spécialistes des requins de la SSC de l'UICN cherche à identifier les "zones importantes pour les requins et les raies - ISRA" mondiales. Les efforts de gestion et de conservation peuvent alors se concentrer sur les zones spécifiques qui sont les plus importantes pour le cycle de vie des requins et de leurs proches, y compris les espèces les plus menacées et celles inscrites sur la CMS, afin de maximiser l'impact positif de la protection et de la restauration.

Pour toute la faune océanique qui utilise des zones modifiées par l'homme pendant une partie de son cycle de vie, ce qui inclut la plupart des requins et des raies du monde, la préservation et la restauration de leurs habitats accéléreront leur rétablissement suite à la surpêche et amélioreront leur résilience face à d'autres défis. Le monde entier bénéficie d'océans sains, et cela signifie que nous devons fournir de l'espace pour que d'autres animaux puissent prospérer aux côtés des humains.

La dégradation et la perte d'habitat peuvent réduire de façon permanente l'espace disponible dans lequel les requins et leurs proches doivent vivre. C'est particulièrement difficile à gérer pour les spécialistes d'un habitat, tels que les raies d'eau douce et les requins, et ceux qui ont une distribution naturellement limitée.



La perte d'habitat est fortement liée aux autres pressions humaines. Le développement côtier est associé à des niveaux de pollution plus élevés, à une pression de pêche accrue et à une circulation maritime accrue.

LECTURE COMPLÉMENTAIRE

Important Shark and Ray Areas. IUCN SSC Shark Specialist Group.
www.sharkrayareas.org

Fish conservation in freshwater and marine realms: status, threats and management. Arthington AH, Dulvy NK, Gladstone W, Winfield IJ (2016) Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 26(5): 838–57.

Advances in understanding the roles and benefits of nursery areas for elasmobranch populations. Heupel MR, Kanno S, Martins AP, Simpfendorfer CA (2018) Marine and Freshwater Research 70(7): 897–907.

Overfishing and habitat loss drive range contraction of iconic marine fishes to near extinction. Yan HF, Kyne PM, Jabado RW, Leeney RH, Davidson LN, Derrick DH, Finucci B, Freckleton RP, Fordham SV, Dulvy NK (2021) Science Advances 7(7): eabb6026.

A large stingray is the central focus, swimming through a dense field of plastic waste in a blue ocean. The trash includes various items like plastic bottles, bags, and fragments, some of which are stuck to the stingray's body. The scene is a stark illustration of marine pollution.

LES IMPACTS DE LA POLLUTION SUR LES REQUINS ET LES RAIES

DR. SIMON J. PIERCE

LA POLLUTION EST L'INTRODUCTION DE CONTAMINANTS ARTIFICIELS OU NATURELS OU D'ÉNERGIES (TELLES QUE LA LUMIÈRE OU LE BRUIT) DANS L'ENVIRONNEMENT QUI PROVOQUENT DES CHANGEMENTS NÉFASTES.

Jusque dans les années 1970, les gens déversaient régulièrement des produits chimiques toxiques et d'autres déchets dans l'océan sans en comprendre les conséquences. Nous supposons que l'immensité de l'océan donnait une capacité presque illimitée à diluer et à disperser nos déchets – loin des yeux, loin du cœur. Malheureusement, notre création constante de nouveaux produits chimiques et de produits à longue durée de vie, tels que les plastiques, crée un problème de plus en plus important pour les générations à venir.

Les polluants organiques persistants, les métaux lourds, le pétrole brut et les débris marins (tels que les déchets plastiques et les engins de pêche perdus ou abandonnés) sont les polluants océaniques les plus courants. Certaines de ces substances sont utilisées pour lutter contre les maladies et les ravageurs, ou dans les processus de fabrication et industriels. D'autres sont des sous-produits accidentels de l'incinération des déchets, des émissions de véhicules ou des incendies de forêt. Les polluants peuvent pénétrer dans le milieu marin à partir de diverses sources, telles que les rejets et les ruissellements des zones agricoles et urbaines, des navires de pêche ou de transport, et même des vents déposant des déchets atmosphériques à la surface de l'océan.

Les requins et les raies, dont beaucoup sont les principaux prédateurs des écosystèmes marins et d'eau douce, sont très sensibles à la pollution environnementale. Les polluants ont tendance à se bioaccumuler, la quantité dans le corps de l'animal augmente plus rapidement que sa capacité à l'excréter. Ceci est aggravé par la bioamplification, où les requins et les raies ingèrent inévitablement les polluants au sein de leurs espèces de proies également. Lorsque les gens, à leur tour, dépendent des requins et des raies comme source de protéines, les polluants peuvent leur être transmis, ainsi qu'à leurs familles.

Dans cette fiche d'information, nous identifions les principales sources de pollution des océans et leur impact probable sur les requins et les raies, avec un accent particulier sur ceux répertoriés dans la Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS) et le Mémoire d'Accord pour la Conservation des Requins Migrateurs (Sharks MOU) et explorer certaines des implications sur la santé des personnes en découlant.

Couverture | Raie Manta de Récif (*Mobula alfredi*) se nourrissant au milieu de la pollution plastique à Nusa Penida, Indonésie | Brooke Pyke



PRODUITS CHIMIQUES TOXIQUES ET MÉTAUX LOURDS

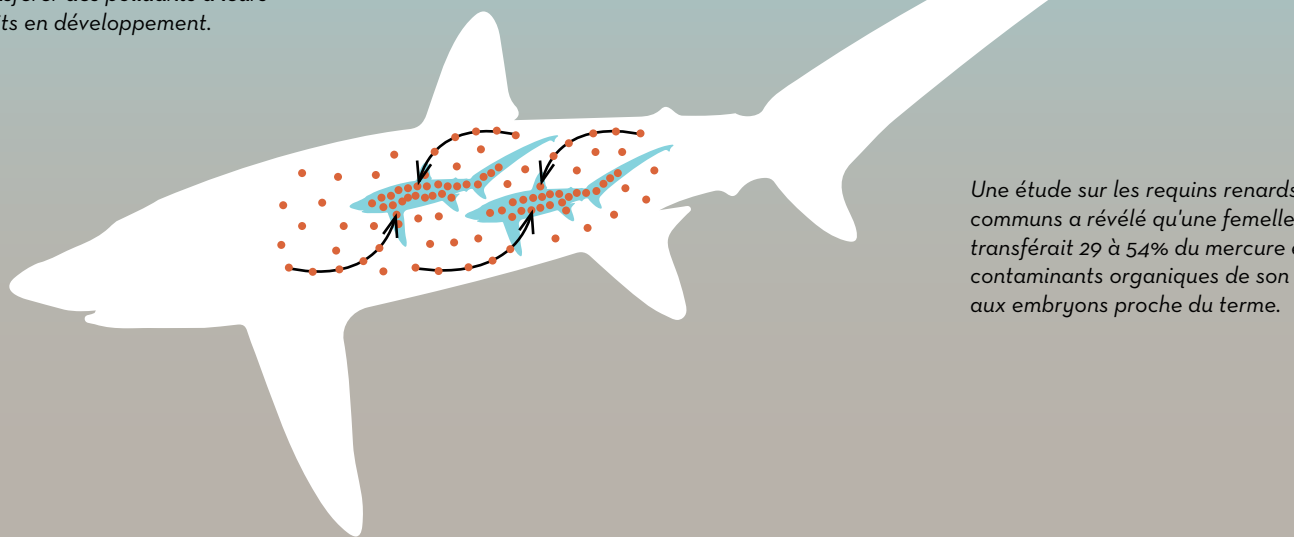
Des concentrations élevées de polluants toxiques, y compris des substances organiques (par exemple, les PCBs, les DDT et les organochlorés) et des substances inorganiques (par exemple, les métaux lourds, y compris le mercure), sont désormais couramment détectées chez les requins et les raies. La recherche sur l'impact de ces polluants sur ces espèces est encore à un stade précoce, mais des études sur les mammifères marins et les poissons téléostéens ont révélé des troubles

neurologiques, des dommages structurels aux organes et aux branchies, une fertilité réduite, des effets sur le développement et des cancers, à des niveaux d'exposition de polluants similaire à ceux signalés chez les Requins Bleus (*Prionace glauca*), les Requins Blancs (*Carcharodon carcharias*), les Taupes Bleues (*Isurus oxyrinchus*), les Renards Communs (*Alopias vulpinus*) et les Requins Baleines (*Rhincodon typus*). Bien que la physiologie des requins ne réagisse pas nécessairement de la même manière que

celle des autres animaux, ces résultats sont préoccupants car des charges polluantes croissantes sont documentées dans le monde entier. Les requins et les raies peuvent également, par inadvertance, transférer des polluants à leurs petits en développement. Une étude sur les Renards Communs a révélé qu'une femelle adulte transférait 29 à 54% du mercure et des contaminants organiques de son corps aux embryons proche du terme. De même, des niveaux élevés d'organochlorés ont été trouvés chez les jeunes bébés requins

blancs, présumés avoir été transférés par les tissus de leur mère. Les niveaux élevés de polluants chez ces jeunes requins indiquent un risque accru d'effets néfastes dans le futur, car ils continueront à bioaccumuler ces contaminants tout au long de leur vie. Alors que les études des effets des polluants sur la reproduction se sont jusqu'à présent concentrées sur les requins qui donnent naissance à des petits complètement formés, tels que ceux énumérés ci-dessus, les œufs perméables d'autres espèces, telles que la Roussette à Petites Taches (*Scyliorhinus canicula*) et les raies (famille Rajidae) peuvent indiquer que leurs embryons ne peuvent pas éviter l'exposition aux polluants d'origine hydrique pendant le développement.

Les requins et les raies peuvent également, par inadvertance, transférer des polluants à leurs petits en développement.



Une étude sur les requins renards communs a révélé qu'une femelle adulte transférait 29 à 54% du mercure et des contaminants organiques de son corps aux embryons proche du terme.

Les événements de marée rouge, une prolifération toxique de *Karenia* spp. les dinoflagellés associés au ruissellement des nutriments provenant de l'agriculture, sont de plus en plus fréquents le long de la côte sud des États-Unis. En 2000, une importante efflorescence a entraîné la mort massive de centaines de Requins à Pointes Noires (*Carcharhinus limbatus*) et de Requins Pointus de l'Atlantique (*Rhizoprionodon terraenovae*) dans le nord-ouest de la Floride. L'examen des requins morts a révélé qu'ils transféraient également des brevotoxines de la prolifération d'algues à leurs embryons, montrant qu'un tel transfert maternel peut avoir lieu pour une grande variété de polluants. Les marées rouges sont un problème permanent pour un certain nombre d'espèces de requins et de raies dans cette région, avec une mort probable de Requin Baleine également signalée en Floride en 2018.

MARÉES NOIRES

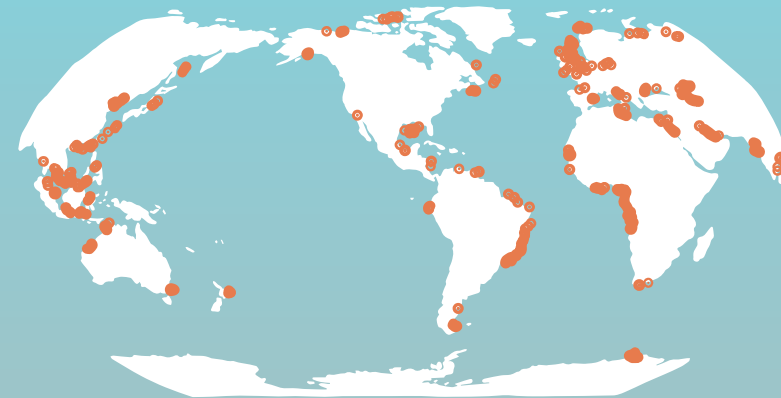
L'extraction de pétrole et de gaz est une industrie énorme et en croissance dans le monde entier, y compris dans l'océan. La première plate-forme de forage pétrolier offshore a été mise en service en 1947 et, depuis lors, plus de 12,000 plates-formes ont été construites sur les plateaux continentaux de 53 pays. Au fur et à mesure que l'ingénierie s'améliore, des plates-formes sont construites dans des eaux de plus en plus profondes. La menace potentielle pour les requins et les raies provient principalement des marées noires à grande échelle, suite à des explosions de plates-formes ou des accidents de pétroliers. Cependant, ces activités augmentent également le trafic maritime, ce qui pose un risque de collision supplémentaire pour les grandes espèces se nourrissant à la surface comme les Raies Manta Océaniques (*Mobula cf. birostris*) et les Requins Baleines.

La marée noire de Deepwater Horizon en 2010 a été le plus grand déversement accidentel de l'histoire et l'incident le mieux étudié lorsque l'on considère les effets potentiels sur les requins et leurs proches. La plate-forme était située dans le nord du golfe du Mexique, à 66 km des côtes des États-Unis, l'éruption s'étant produite à 1,500 m de profondeur. On estime que 750 millions de litres de pétrole ont été déversés, couvrant plus de 180,000 km² d'eaux de surface, affectant plus de 2,100 km d'habitats côtiers et contaminant les eaux profondes environnantes.

Environ 80 espèces de requins et de raies vivent dans le golfe du Mexique. Leurs distributions, leurs préférences en matière d'habitat, leur biologie et leur écologie, leur état de conservation et leur exposition probable au pétrole déversé ont été modélisés pour créer des indices de vulnérabilité aux déversements de pétrole régionaux. Les requins et les raies avaient des scores de vulnérabilité globale plus élevés que les poissons téléostéens, le Requin Baleine, la Raie Manta Océanique et le Requin-marteau Halicorne (*Sphyrna lewini*) étant globalement les

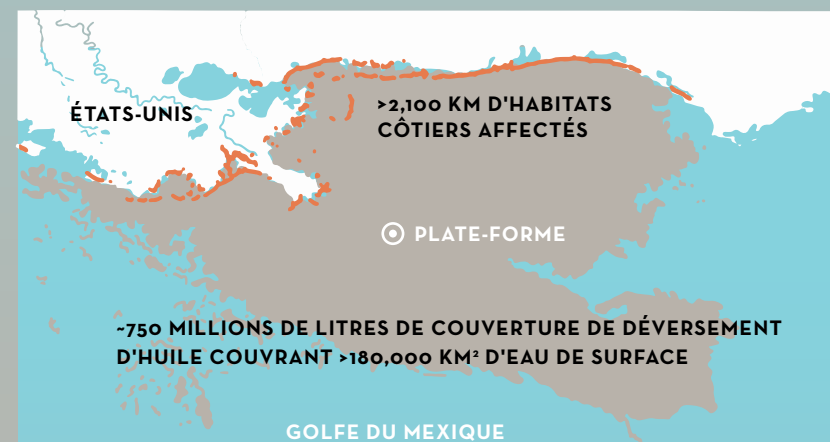
plus sensibles. Le golfe du Mexique est une zone d'alimentation d'importance mondiale pour les Requins Baleines et les Raies Manta Océaniques, qui filtrent tous deux à la surface, ce qui fait craindre que les déversements d'hydrocarbures et les dispersants chimiques utilisés comme traitement des déversements puissent endommager les structures de leurs branchies. Les nouveau-nés et les petits Requins-marteaux Halicornes juvéniles, quant à eux, utilisent les zones de nurseries côtières qui pourraient être touchées par les déversements. Les trois espèces sont globalement En Danger ou En Danger Critique d'Extinction sur la Liste rouge de l'UICN des espèces menacées.

Certains requins d'eau profonde (présents à des profondeurs de plus de 200 m) et les requins fantômes (chimères) ont également été identifiés comme étant très sensibles aux déversements d'hydrocarbures régionaux, en particulier la Roussette Tachetée (*Scyliorhinus meadi*), la Roussette des Caraïbes (*Oxynotus caribbaeus*) et la Roussette à Petits Nageoires (*Apristurus parvipinnis*). On estime qu'entre 0,5 et 25% de la marée noire de Deepwater Horizon s'est déposée sur le fond marin, où un afflux soudain d'hydrocarbures organiques peut submerger la biodégradation microbienne naturelle. Des études sur le terrain ont détecté des hydrocarbures aromatiques polycycliques (PAHs), révélateurs d'une exposition au pétrole, chez des requins d'eau profonde à moins de 100 km du site du déversement. Les effets néfastes peuvent être particulièrement élevés pour les espèces dont les œufs se développent sur des périodes prolongées sur le fond marin, comme les Requins-chats (famille des Scyliorhinidae). Huit ans après le déversement, des enquêtes ont indiqué que les concentrations de pétrole dans les zones côtières de la Louisiane restaient d'un ordre de grandeur supérieur à la valeur de référence. Le pétrole étant désormais séquestré dans les sédiments anoxiques, les niveaux devraient rester nettement au-dessus du niveau de référence pendant des décennies, avec des impacts continus sur les requins, les raies, les chimères et leurs proies dans la région.



Plus de 12,000 plates-formes de forage pétrolier offshore ont été construites sur les plateaux continentaux de 53 pays depuis 1947.

La marée noire de Deepwater Horizon en 2010 a été le plus grand déversement accidentel de l'histoire et l'incident le mieux étudié en tenant compte des effets potentiels sur les requins et leurs proches.



La plate-forme était située dans le nord du golfe du Mexique, à 66 km au large des côtes des États-Unis, l'explosion s'étant produite à 1,500 m de profondeur et contaminant les eaux profondes environnantes.

~80 espèces de requins et de raies vivent dans le golfe du Mexique.

PLASTIQUE DANS L'OCÉAN

Les déchets dans les rivières, les plages et la haute mer sont un problème évident pour quiconque utilise ces environnements. La majorité de ces déchets est constituée de débris de plastique. Le plastique est bon marché à fabriquer, léger et durable. Malheureusement, cela a conduit à la production de masse d'emballages jetables qui, associée à une mauvaise gestion des déchets, ajoute environ 14 millions de tonnes de plastique jeté dans l'océan chaque année. Selon les tendances actuelles, la quantité de déchets plastiques entrant dans l'océan devrait tripler d'ici 2040.

Ces plastiques sont largement distribués par les vents et les courants, voyageant vers la mer, s'échouant sur des plages lointaines, se déposant dans des tranchées en haute mer et presque partout entre les deux. Ces déchets devraient mettre des centaines d'années à se dégrader. La principale menace pour les requins liée au plastique provient de l'enchevêtrement, en particulier dans les engins de pêche abandonnés ("filets fantômes"), ainsi que des blessures internes et du transfert de polluants provenant du plastique ingéré.

Environ 6,4 millions de tonnes d'engins de pêche sont perdues dans les océans chaque année. Les engins de pêche fantômes sont généralement constitués de filets en nylon synthétique qui peuvent dériver passivement dans les courants sur de grandes distances. Ces filets sont, de par leur conception, difficiles à détecter par la faune océanique, et ils peuvent piéger et tuer des animaux pendant de nombreuses années. Les requins et les raies migrateurs, dont certains parcourent des milliers de kilomètres chaque année pour se nourrir et se reproduire, sont l'un des groupes les plus touchés. Les espèces océaniques, telles que les Requins Soyeux (*Carcharhinus falciformis*), les Requins Baleines, les Requins Blancs et les Raies Manta Océaniques, sont particulièrement sensibles à l'enchevêtrement car elles se nourrissent dans les zones frontales, où d'énormes quantités de déchets à la dérive s'accumulent également.

Les déchets plastiques, qu'il s'agisse à l'origine d'un filet de pêche ou d'une brosse à dents, ne disparaissent pas avec le temps, mais se fragmentent en morceaux de plus en plus petits. Ces minuscules morceaux de plastique toxiques, désormais omniprésents dans l'océan, sont impossibles à éviter pour les animaux. Bien que des fragments de plastique aient été trouvés dans l'estomac de nombreux requins et raies, l'ingestion accidentelle par de grands filtreurs tels que les raies Manta et Diable (*Mobula spp.*), les Requins Baleines et les Requins Pèlerins (*Cetorhinus maximus*) est particulièrement préoccupante.

Ces espèces se nourrissent dans des zones où le zooplancton est balayé par les courants océaniques et les courants de marée; malheureusement, les plastiques à la dérive sont aussi de la partie. Des études sur les fragments de plastique dans les zones

d'alimentation des Raies Manta de Récif (*Mobula alfredi*) et des Requins Baleines en Indonésie ont estimé qu'il y avait entre 20,000 et 449,000 morceaux de plastique par km², conduisant à des taux d'ingestion estimés allant jusqu'à 63 éléments par heure pour les Raies Manta, et jusqu'à 137 éléments par heure pour les requins baleines. On estime que les Raies Manta de Récif ingèrent jusqu'à 980 g de plastique par kilogramme de plancton. On estime que les Requins Pèlerins de la mer Méditerranée ingèrent 540 morceaux de plastique par heure.

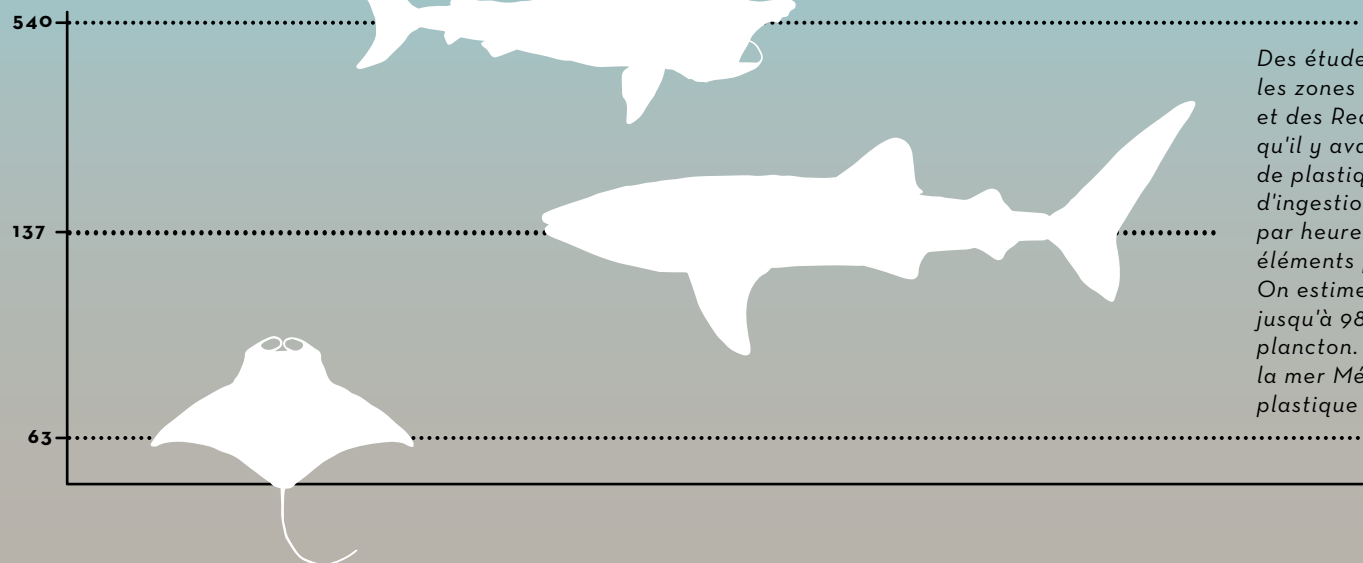
Les occlusions et les blessures internes dus à l'ingestion peuvent être mortels. L'inspection d'un Requin Baleine mort qui s'est échoué en Thaïlande a révélé qu'il avait été tué par une seule paille en plastique durci qui avait perforé son œsophage. Les animaux morts sont peu susceptibles d'être trouvés dans la nature et font rarement l'objet d'examens détaillés, de

sorte que les décès dus au plastique n'ont jusqu'à présent été documentés qu'en raison de circonstances inhabituelles. Deux autres décès distincts liés au plastique chez les Requins-baleines au Japon ont été identifiés parce qu'ils sont morts dans un centre de réadaptation, 201 et 297 jours après leur arrivée respective, des suites de lésions intestinales causées par des morceaux de plastique ingérés qui n'étaient présents dans l'établissement.

Cela dit, l'ingestion de plastique par les requins et les raies, en particulier de petits morceaux, entraînera généralement le passage des fragments dans le tractus intestinal sans causer de dommages. Une préoccupation, cependant, est que les individus souffriront de plus en plus de malnutrition - comme dans le cas des Raies Manta des Récifs en Indonésie, mentionné ci-dessus, où ils pourraient être physiquement "pleins"

avec seulement 52% de zooplancton dans leur estomac. Un autre domaine de recherche actuel est de savoir si les plastiques ingérés transféreront des polluants aux requins et raies. Les plastiques adsorbent bon nombre des polluants chimiques énumérés précédemment, tels que les BCPs, le DDT, les PAHs et les métaux lourds, et peuvent les concentrer jusqu'à un million de fois plus que le niveau trouvé dans l'eau environnante. Lors de l'ingestion, ces produits chimiques peuvent s'infiltrer dans les tissus des animaux. Dans d'autres groupes d'animaux sauvages océaniques, tels que les mammifères marins, on pense que cela inhibe leur reproduction. Pour de nombreuses espèces de requins et de raies déjà menacées d'extinction, comme les trois mégaplanctivores énumérés ci-dessus, la possibilité d'un effet inhibiteur similaire est une préoccupation importante.

TAUX D'INGESTION ESTIMÉS
D'ÉLÉMENTS EN PLASTIQUE/HEURE



Des études sur les fragments de plastique dans les zones d'alimentation des Raies Manta de Récif et des Requins Baleines en Indonésie ont estimé qu'il y avait entre 20,000 et 449,000 morceaux de plastique par km², conduisant à des taux d'ingestion estimés allant jusqu'à 63 éléments par heure pour les Raies Manta et jusqu'à 137 éléments par heure pour les Requins Baleines. On estime que les Raies Manta de Récif ingèrent jusqu'à 980 g de plastique par kilogramme de plancton. On estime que les Requins Pèlerins de la mer Méditerranée ingèrent 540 morceaux de plastique par heure.

SANTÉ HUMAINE

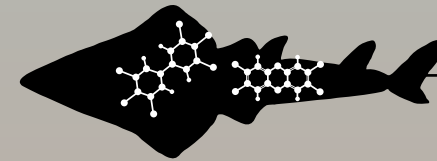
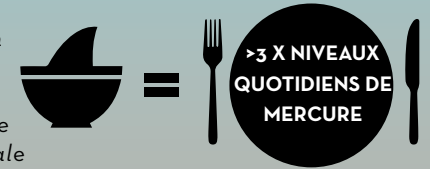
Nous sommes tous exposés à des polluants environnementaux tout au long de notre vie. Les humains sont, effectivement, des prédateurs apicaux, et notre régime alimentaire est une voie d'exposition importante pour la bioaccumulation. Environ deux milliards de personnes vivent à moins de 100 km de la côte, et les fruits de mer constituent une partie importante du régime alimentaire de nombreuses communautés côtières, en particulier là où l'industrie principale est la pêche. La viande et les produits secondaires dérivés des requins et des raies (par exemple, les nageoires ou les branchies) sont consommés et utilisés dans le monde entier et, par conséquent, les fortes concentrations de polluants trouvées dans ces espèces présentent un risque pour la santé humaine.

Des études de biosurveillance sur les communautés de pêcheurs ont détecté des concentrations élevées de polluants organiques et de mercure. Une seule portion de viande de requin (113 g pour les adultes et les enfants de 11 ans ; 28 g pour les enfants de 2 ans) peut exposer les adultes et les enfants à plus de trois fois la limite de consommation quotidienne maximale recommandée de

mercure. La Food and Drug Administration et l'Environmental Protection Agency des États-Unis ont recommandé aux gens d'éviter complètement de manger de la viande de requin. Leur limite quotidienne recommandée actuelle est de 980 ng g⁻¹ pour le mercure, mais une étude récente a révélé que les concentrations moyennes de mercure chez les requins dépassent en fait cette valeur de 66% (1,670 ng g⁻¹). Les personnes consommant des requins des ordres Carcharhiniformes et Lamniformes courent un risque encore plus grand, car la concentration moyenne de mercure dans ces espèces généralement de grande taille dépassait 4,000 ng g⁻¹. Des niveaux élevés de mercure ont été documentés chez les Requins Bleus, les Requins Soyeux, les Requins Sombres (*Carcharhinus obscurus*), les Requins-marteaux (*Sphyrna spp.*), les Taupes Bleues, les Renards (*Alopias spp.*) et les Requins Océaniques (*Carcharhinus longimanus*). En outre, l'exposition à d'autres polluants présents dans les tissus de requin, tels que les PCBs et les dioxines, a été associée au cancer, aux lésions hépatiques et rénales, à l'immunosuppression, aux troubles de la reproduction et aux perturbations endocriniennes. Les femmes enceintes et les jeunes enfants sont particulièrement vulnérables à ces risques pour la santé.

La viande et les produits secondaires dérivés des requins et des raies (par exemple, les nageoires ou les branchies) sont consommés et utilisés dans le monde entier et, par conséquent, les fortes concentrations de polluants trouvées dans ces espèces présentent un risque pour la santé humaine.

Une seule portion de viande de requin (113 g pour les adultes; 28 g pour les enfants) peut exposer les adultes et les enfants à plus de trois fois la limite de consommation quotidienne maximale recommandée de mercure.



- CANCER
- DOMMAGES AU FOIE + REINS
- IMMUNOSUPPRESSION
- TROUBLES DE REPRODUCTION
- PERTURBATION ENDOCRINIENNE

L'exposition à d'autres polluants présents dans les tissus des requins, tels que les PCBs et les dioxines, a été associée à de graves problèmes de santé.



REGARD VERS L'AVENIR

Au niveau de la population, la pollution est susceptible d'avoir un effet mineur, mais chronique, sur les requins et les raies menacés. Malheureusement, la situation empire. Les grands requins prédateurs ont tendance à vivre longtemps, ce qui les rend sensibles à la bioaccumulation de polluants au fil du temps. Ils bioamplifient également tous les contaminants trouvés dans leurs proies. Les requins et les raies qui se nourrissent de plancton sont particulièrement sensibles à la pollution plastique et aux marées noires. Tous les requins et raies migrateurs sont menacés par les engins de pêche fantômes. Des efforts considérables sont nécessaires pour empêcher les produits chimiques toxiques, les métaux lourds et les déchets de pénétrer dans l'océan. Les mesures, telles que le nettoyage des plages pour éliminer les déchets plastiques, sont un élément important pour relever le défi, mais ne constituent pas en elles-mêmes une solution complète. Pour obtenir des réductions significatives au niveau mondial, l'utilisation de plastiques jetables dans la chaîne d'approvisionnement doit être progressivement supprimée et les infrastructures de gestion des déchets améliorées afin que moins de déchets atteignent l'océan en premier lieu.

La viande de requin et de raie et d'autres produits contiennent généralement des doses toxiques de mercure et d'autres polluants. Les consommateurs doivent en

être conscients, car cela présente un risque important pour leur santé. Des tests réguliers des produits de requins et de raies par les agences de sécurité alimentaire peuvent ici aider. Une suspension de la vente et de l'exportation locales de viande de requin et de raie et d'autres produits dérivés, si les niveaux de polluants dépassent les niveaux de sécurité reconnus, présente également un impératif commercial immédiat pour aider à identifier et à réduire les apports de pollution, contribuant ainsi à maintenir une pêche durable pour les espèces et les zones dans lesquelles cela est possible.

Pour améliorer la situation globale des requins et des raies, en particulier, il est important d'identifier et de hiérarchiser les zones dans lesquelles les espèces menacées sont les plus susceptibles d'être affectées. En enquêtant sur les polluants qui créent des problèmes à ces endroits et sur les sources probables de contamination, nous pouvons dans certains cas transformer un problème mondial en un problème relativement local. Les États de l'Aire de Répartition, Parties et Non Parties, à la CMS seront ainsi en mesure d'identifier les opportunités de conservation dans leurs propres eaux et de partenariats régionaux.



LECTURE COMPLÉMENTAIRE

Microplastics: No small problem for filter-feeding megafauna. Germanov ES, Marshall AD, Bejder L, Fossi MC, Loneragan NR (2018) Trends in Ecology & Evolution 33(4): 227-32.

Are concentrations of pollutants in sharks, rays and skates (Elasmobranchii) a cause for concern? A systematic review. Tiktak GP, Butcher D, Lawrence PJ, Norrey J, Bradley L, Shaw K, Preziosi R, Megson D (2020) Marine Pollution Bulletin 160: 111701.

Assessing the exposure risk of large pelagic fish to oil spills scenarios in the deep waters of the Gulf of Mexico. Romo-Curiel AE, Ramírez-Mendoza Z, Fajardo-Yamamoto A, Ramírez-León MR, García-Aguilar MC, Herzka SZ, Pérez-Brunius P, Saldaña-Ruiz LE, Sheinbaum J, Kotzakoulakis K, Rodríguez-Outereiro J (2022) Marine Pollution Bulletin 176: 113434.

LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES REQUINS ET LES RAIES

DR. SIMON J. PIERCE



LE CHANGEMENT CLIMATIQUE EST UN CHANGEMENT À LONG TERME DES MODÈLES CLIMATIQUES MONDIAUX OU RÉGIONAUX. CELA INCLUT LES CHANGEMENTS DANS LES MESURES MOYENNES DE LA TEMPÉRATURE, DU VENT, DE L'HUMIDITÉ, DE LA NEIGE ET DES PRÉCIPITATIONS SUR UNE LONGUE PÉRIODE DE TEMPS.

Le changement climatique induit par l'homme est une menace existentielle pour de nombreuses espèces de requins et de raies. La plupart des requins et des raies sont des animaux à sang froid (ectothermes), dont la biologie et le métabolisme sont dictés par la température ambiante de l'eau. L'océan absorbe actuellement environ 90% de la chaleur emprisonnée dans l'atmosphère terrestre, provoquant une nette augmentation des températures de surface.

Les changements dans les températures de surface de la mer créent des changements dignes d'intérêt dans la répartition des requins. Des espèces d'eau chaude comme le Requin Baleine (*Rhincodon typus*) ont été signalées pour la première fois en Europe continentale (Portugal), les Requins Marteaux (*Sphyrna* spp.) et les Renards à Gros Yeux (*Alopias superciliosus*) sont de plus en plus fréquents en Grande-Bretagne, et les Requins Tigres (*Galeocerdo cuvier*) sont capturés au

nord du Canada et au sud de la Tasmanie, en Australie.

Dans le même temps, cependant, certaines eaux tropicales deviennent inhabitables pour les requins et les raies, tandis que les espèces d'eaux plus froides ressentent la effets à mesure que leurs habitats se contractent.

Les changements de latitude dans les écosystèmes marins sont un processus graduel, mais de nombreux effets du changement climatique évoluent beaucoup plus rapidement. L'élévation du niveau de la mer inonde les régions côtières. Les canicules marines et les tempêtes tropicales sont de plus en plus fréquentes et violentes. Les "zones mortes" désoxygénées de l'océan constituent un obstacle aux migrations de la faune, tandis que l'acidification dégrade les écosystèmes des récifs coralliens. Ce sont des menaces partagées pour les requins, les raies, et les humains.

La longue histoire évolutive des requins et des raies, et la persistance de leurs ancêtres à travers plusieurs événements d'extinction de masse, nous donnent un aperçu des espèces qui pourraient être les plus exposées au changement climatique induit par l'homme. Mais cette fois leurs défis sont aggravés par la surpêche et la modification de l'habitat, qui a déjà épuisé les populations de requins et de raies. Dans cette fiche d'information, nous explorons les principales menaces pour les requins et les raies dues au changement climatique, en particulier celles répertoriées dans la Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices appartenant à la Faune Sauvage (CMS) et le Mémorandum d'Accord sur la Conservation des Requins Migrateurs (Sharks MOU), et comment protéger les espèces les plus menacées.

L'océan absorbe actuellement environ 90% de la chaleur emprisonnée dans l'atmosphère terrestre, provoquant une nette augmentation des températures de surface.

DÉPLACEMENT DES POPULATIONS

La température de l'océan a un effet direct sur les fonctions physiologiques et métaboliques des requins et des raies, notamment la digestion, la croissance et la reproduction. Il est donc difficile de généraliser la manière dont les requins et leurs proches, un groupe diversifié d'environ 1,250 espèces, réagiront à la hausse des températures océaniques; cela dépendra de leurs habitats préférés, de leur régime alimentaire et de leur capacité à nager, pour ne citer que quelques facteurs.

Les projections de la façon dont chaque espèce sera affectée par le changement climatique reposent généralement sur la modélisation de leur utilisation actuelle de l'habitat, basée sur les données de pêche, d'observations ou de télémétrie, puis sur la prédiction de la façon dont ces habitats se décaleront en fonction des scénarios de changement futurs. Sans surprise, étant donné le manque de données disponibles pour de nombreux requins et raies, ces prévisions ne sont disponibles que pour un petit nombre d'espèces.

Certaines espèces de haute mer, comme les Requins Bleus (*Prionace glauca*), les Taupes Bleues (*Isurus oxyrinchus*), les Requins Soyeux (*Carcharhinus falciformis*) et les Requins Océaniques (*Carcharhinus longimanus*), peuvent nager vers les pôles pour maintenir leur température ambiante optimale. Cependant, les requins pélagiques ont généralement une gamme de température favorite relativement étroite. Par exemple, les Requins Océaniques passent plus de 95% de leur temps dans une zone à 2 °C d'écart de la température de l'eau de surface. Les espèces pélagiques sont toutes des chasseurs actifs et, à ce titre, elles ont des taux métaboliques naturellement élevés. À mesure que la température de l'eau augmente, le métabolisme du requin augmente également. Ils doivent nager plus vite pour fournir suffisamment d'oxygène à leur corps, manger plus pour fournir de l'énergie ou bien réfréner leur croissance et leur reproduction pour compenser. Même dans la meilleure situation, ces requins vivent sur le fil du rasoir. De même, les Raies Manta Océaniques (*Mobula birostris*) semblent également sensibles aux

températures élevées, préférant les eaux de surface inférieures à 29°C. Alors que ces espèces peuvent étendre leur distribution dans des eaux plus froides pour s'adapter à la hausse des températures océaniques, de vastes zones d'eaux de surface tropicales deviennent inhabitables, ce qui entraîne une contraction globale de l'aire de répartition des requins et des raies dans le monde.

Le réchauffement des océans augmente la force et la fréquence des vagues de chaleur marines extrêmes, telles que l'oscillation australe El Niño (ENSO). Ces événements fournissent un aperçu supplémentaire des effets probables au niveau des espèces et des communautés du changement climatique à plus long terme. Une étude de cas sur l'île Cocos au large du Costa Rica, basée sur 27 ans d'observations de requins et de raies enregistrées par des plongeurs, a examiné les effets des événements ENSO sur le Requin-marteau Halicorne (*Sphyrna lewini*), qui a l'un des taux métaboliques les plus élevés parmi tous les requins. Cette espèce, qui est En Danger Critique d'Extinction selon la Liste

rouge des espèces menacées de l'UICN, a eu la plus forte réaction au changement de température dans la communauté surveillée. Le nombre prévu de requins individuels a diminué de 10% pour une augmentation de 1 °C de la température de l'eau, et de 40% avec une augmentation de 25 à 30 °C. La probabilité d'observer des bancs de Requins-marteaux (>50 individus) était 43% plus forte à 25°C qu'à 30°C. Pendant les années plus froides de La Niña, il y avait deux fois plus de Requins-marteaux Halicorne présents sur l'île, et le comportement de rassemblement était 118 % fois plus probable pendant les forts événements de La Niña que pendant les fortes conditions d'El Niño.

RÉFUGIÉS CLIMATIQUES

De nombreux requins et raies dépendent d'habitats particuliers, tels que les récifs coralliens, qui ne sont pas continus. Les Requins Marcheurs (*Hemiscyllium* spp.), que l'on trouve uniquement sur les récifs peu profonds de l'Indopacifique tropical, ne peuvent déplacer leur aire de répartition que s'il existe un habitat récifal supplémentaire avec des conditions environnementales appropriées suffisamment proches pour que ces petits requins puissent nager. Le stress thermique sur les récifs coralliens est déjà évident, comme les récents événements de blanchissement très médiatisés sur la Grande Barrière de Corail en Australie, où l'événement de 2016-2017 a affecté les deux tiers de cet immense système récifal.

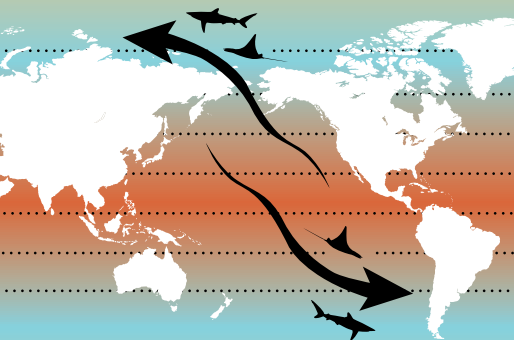
Certains requins et raies ont de très petites aires de répartition naturelles ou résiduelles, comme la Raie de Maugean (*Zearaja maugeana*), que l'on ne trouve plus que dans un seul port de Tasmanie, et la Roussette de Nouvelle-Calédonie (*Aulohalaelurus kanakorum*), que l'on pense être limitée au sud de la Nouvelle-Calédonie. D'autres semblent avoir des aires de répartition extrêmement réduites en raison de la surpêche, comme la raie Wedgefish Clown (*Rhynchobatus cooki*), qui n'a été enregistré que dans l'archipel de Lingga en Indonésie ces dernières années, et la Raie-guitare Mauritanienne (*Rhynchorhina mauritaniensis*) qui serait limité aux eaux d'une petite baie du Parc National du Banc d'Arguin en Mauritanie. Les espèces dans cette situation peuvent être coincées dans des habitats qui repoussent leurs tolérances physiologiques. Cette situation est analogue à celle sur terre, où les espèces de haute altitude ont été

forcées de monter de plus en plus haut dans les montagnes, jusqu'à ce qu'elles manquent tout simplement d'espace pour vivre. De même, on s'inquiète pour les espèces En Danger Critique d'Extinction dont les aires de répartition ont été fortement fragmentées par la surpêche et la perte d'habitat, comme l'Ange de Mer Commun (*Squatina squatina*) et la Guitare de Mer Commune (*Rhinobatos rhinobatos*). Ces espèces utilisent les eaux chaudes et peu profondes protégées de l'Atlantique Est et de la Méditerranée comme nurseries pour accélérer le développement de leurs petits. L'Ange de Mer Commun était historiquement connu pour ses migrations côtières vers le nord de l'Europe, où il est maintenant pratiquement absent. La petite population contemporaine, décimée par la surpêche, est maintenant isolée dans des poches d'habitat propice. L'espèce est le plus souvent observée dans les îles Canaries, où ses options de mouvement adaptatif lié à la température sont limitées par les fosses profondes entre les îles et entre la chaîne d'îles et le continent africain.

Cela souligne l'importance de maintenir la continuité de l'habitat pour les populations menacées en sauvegardant les couloirs de déplacement entre les zones appropriées et en préservant les habitats critiques, tels que les nurseries côtières utilisées par les petits de nombreuses espèces de requins et de raies. Les zones de nurseries côtières et estuariennes sont très sensibles au changement climatique. L'élévation du niveau de la mer peut, dans certains cas, étendre ces zones par l'inondation des marais. Cependant, une profondeur d'eau accrue peut également réduire la

lumière requise par les herbiers marins pour maintenir la photosynthèse, réduisant ainsi la disponibilité des espèces de proies associées aux herbiers marins pour les jeunes requins et les raies. L'augmentation des températures de l'eau est exacerbée par l'exposition au soleil dans ces environnements peu profonds, avec une désoxygénation associée (abordée dans la section suivante), tandis que les zones côtières sont susceptibles d'être endommagées par les tempêtes.

En particulier, les fortes pluies exposent les habitats estuariens à une augmentation du ruissellement et de l'apport d'eau douce. Les Requins Bouledogues juvéniles (*Carcharhinus leucas*), bien connus pour leur capacité à se déplacer entre les environnements d'eau douce et d'eau salée, vivent souvent dans les rivières pendant leurs premières années de vie. Des études sur les jeunes Requins Bouledogues dans les rivières Logan et Albert en Australie ont révélé que les événements d'inondation provoquaient des baisses rapides de la salinité et de la teneur en oxygène dissous de l'eau qui dépassaient leur capacité d'adaptation, obligeant plusieurs requins marqués à quitter définitivement le système, augmentant leur risque de pêche et de prédation. Les rapports publics faisant état de requins morts à l'embouchure de la rivière Logan après l'inondation suggèrent que tous n'ont pas survécu à l'inondation. À mesure que les tempêtes deviennent plus violentes et plus fréquentes, les projections indiquent une augmentation de ce genre d'événements.



Depuis les années 1950, le réchauffement de la surface des océans a déplacé les taxons et les communautés marines vers les pôles à une moyenne de 59 km par décennie.

DÉSOXYGÉNATION DES OCÉANS

L'accélération de la désoxygénation de l'eau, désormais observée dans tous les océans, est l'une des conséquences écologiques les plus importantes du changement climatique. Les niveaux de désoxygénation projetés vers la fin de ce siècle imiteront les conditions qui ont été trouvées pour la dernière fois à la fin du Permien (il y a environ 250 millions d'années), lorsqu'une disparition d'un habitat aérobique propice a provoqué la plus grande extinction marine de l'histoire géologique. Lors des événements d'extinction de masse précédents, les grands animaux à sang froid et les grands prédateurs figuraient parmi les animaux les plus touchés par le réchauffement des océans et la désoxygénation associée. Les requins, bien sûr, sont parmi les plus gros animaux du milieu marin.

L'oxygène est moins soluble dans les eaux plus chaudes, ce qui pose un sérieux problème aux requins migrateurs. Les

espèces de haute mer doivent constamment nager pour maintenir le flux d'eau oxygénée sur leurs branchies afin qu'elles puissent, à leur tour, fournir de l'oxygène à leurs muscles et organes. En soi, leur nage constante nécessite beaucoup d'énergie et d'oxygène. À mesure que la température de l'eau augmente, le métabolisme du requin aussi, mais la disponibilité de leur surface branchiale pour extraire l'oxygène est une contrainte physique.

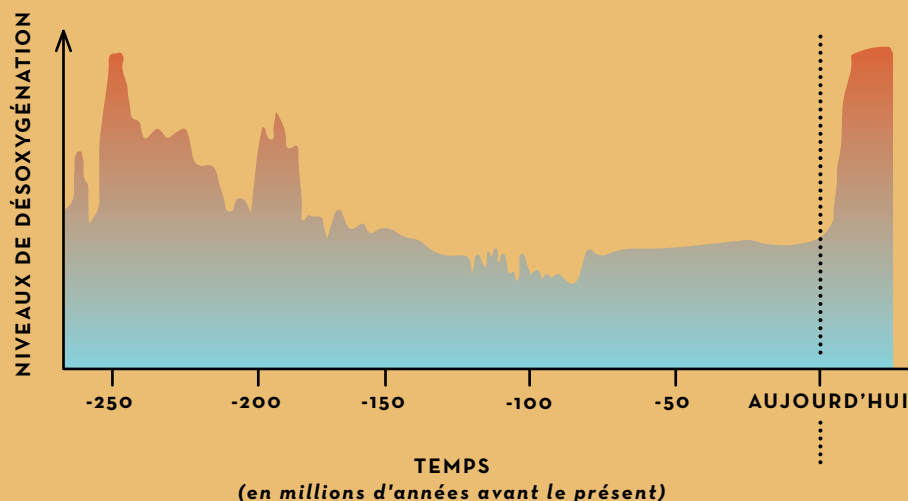
Les requins et les raies vivent dans un habitat tridimensionnel, ils peuvent donc normalement utiliser la profondeur pour éviter les températures de surface élevées. Les Requins Bleus, par exemple, sont l'un des animaux à sang froid les plus répandus au monde, capables de nager dans des bassins océaniques entiers et de plonger à plus de 1,600 m de profondeur. Cela s'accompagne d'une tolérance élevée aux variations environnementales, car ils peuvent naturellement être exposés à des températures de 4 à 30° C. Lors de migrations

sur de longues distances, ils restent souvent à environ 400 m de profondeur pour réduire leurs coûts énergétiques en restant dans des eaux plus fraîches. Leur taux métabolique à cette profondeur est estimé à seulement 40% de celui dans des eaux de surface plus chaudes. Cependant, ils ont toujours besoin d'un niveau minimum d'oxygène. Une réduction de la teneur en oxygène des eaux de surface, due au réchauffement, est amplifiée en profondeur, car les bactéries océaniques consomment une forte proportion de l'oxygène restant. Dans certaines régions, cela a créé des "zones minimales d'oxygène" (OMZ) permanentes entre 200 et 1,000 m de profondeur, dans lesquelles les niveaux d'oxygène sont trop bas pour que les requins pélagiques les utilisent régulièrement. À mesure que les océans se réchauffent, les OMZ s'étendent à la fois horizontalement et verticalement. Dans l'Atlantique tropical oriental, l'OMZ s'est étendue au cours des 50 dernières années, augmentant en épaisseur

(plage de profondeur) de 85% entre 1960 et 2006.

Des observations récentes ont détecté une teneur en oxygène si faible dans certaines caractéristiques océanographiques de cette zone qu'elles sont appelées "zones mortes". Les données de suivi des Requins Bleus dans cette région ont révélé que leur profondeur de plongée maximale moyenne dans l'OMZ était inférieure de 40% à la profondeur moyenne à l'extérieur de la zone, avec une fréquence de plongée profonde considérablement réduite (en dessous de 600 m) à l'intérieur de l'OMZ. Des profils de plongée restreints dans les OMZ ont également été documentés chez le Requin Blanc (*Carcharodon carcharias*) et le Taupe Bleu dans l'est de l'océan Pacifique.

Les zones désoxygénées réduisent l'espace habitable des requins pélagiques et compriment leurs déplacements verticaux. Cela rend les requins plus susceptibles d'être capturés dans les pêcheries en haute mer. Les Requins Bleus représentent environ 90% des captures de requins pélagiques dans l'Atlantique, et leurs ailerons sont les plus couramment commercialisés sur les marchés internationaux. Les prises palangrières de Requins Bleus autour de l'OMZ de l'Atlantique Est étaient plus élevées à l'intérieur qu'à l'extérieur, principalement dans les zones où les profondeurs de plongée des requins étaient censées être moins profondes, sur la base de données de suivi. À mesure que les OMZ augmentent en taille, limitant les requins à leurs bords ou à rester près de la surface s'ils doivent traverser ces déserts biologiques, leurs populations déjà épuisées deviennent plus facilement capturables par la pêche industrielle.



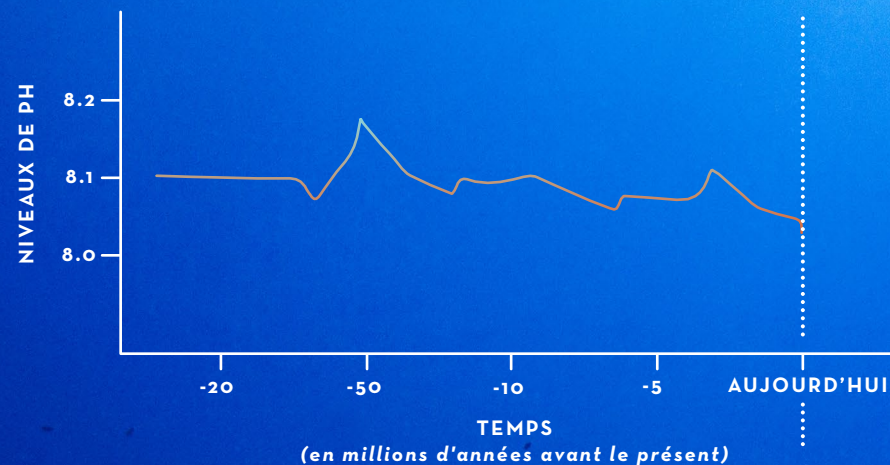
Les niveaux de désoxygénation projetés vers la fin de ce siècle imiteront les conditions qui ont été trouvées pour la dernière fois à la fin du Permien (il y a environ 250 millions d'années), lorsqu'une disparition d'un habitat aérobique propice a provoqué la plus grande extinction marine de l'histoire géologique.

L'ACIDIFICATION DES OCÉANS

Avec des niveaux de dioxyde de carbone atmosphérique en hausse, l'océan est un puits de plus en plus important, absorbant jusqu'à 30% de ce carbone atmosphérique. Lorsque le dioxyde de carbone se dissout dans l'eau de mer, il forme de l'acide carbonique (H_2CO_3). Cela réduit le niveau de pH de l'océan, qui est naturellement légèrement basique (c'est-à-dire $pH > 7$).

"L'acidification des océans" est le terme utilisé pour décrire le déplacement de l'eau de l'océan vers un pH neutre. La baisse du pH de l'océan réduit la quantité de carbonate de calcium dans l'eau, qui est utilisée par de nombreux animaux marins pour construire leurs squelettes et leurs coquilles - y compris les coquillages, dont beaucoup sont mangés par les requins et les raies, et les coraux, qui fournissent un habitat vital pour de nombreuses espèces.

L'acidité de l'océan a déjà augmenté d'environ 30% depuis le début des relevés, et les estimations actuelles indiquent que le niveau de pH de l'océan à la fin de ce siècle sera le plus bas depuis plus de 20 millions d'années. Généralement, des recherches en laboratoire ont suggéré que les requins et les raies montrent une certaine tolérance physiologique aux niveaux élevés de dioxyde de carbone, bien qu'il puisse y avoir des effets négatifs sur la croissance et le métabolisme par des réponses compensatoires, et une capacité réduite à localiser les aliments par l'olfaction. Les effets de l'acidification sur des espèces plus grandes et plus mobiles doivent encore être étudiés. À ce stade, on pense que les principaux effets de l'acidification sur les requins et les raies sont la perte d'habitat, en particulier pour les espèces associées aux récifs comme la Raie Porc-épic (*Urogymnus asperrimus*), tandis que de nombreuses espèces de proies dépendent du carbonate de calcium, qui affectera bien sûr indirectement les requins aussi bien que les raies.



L'acidité de l'océan a déjà augmenté d'environ 30% depuis le début des enregistrements, et les estimations actuelles indiquent que le niveau de pH de l'océan à la fin de ce siècle sera le plus bas depuis plus de 20 millions d'années.



REGARD VERS L'AVENIR

Certains requins et raies peuvent s'adapter ou se déplacer pour faire face au réchauffement de l'océan, soit en se déplaçant vers des eaux plus profondes, soit en changeant de latitude. Malheureusement, de nombreux spécialistes de l'habitat qui ne peuvent pas se déplacer - comme les espèces d'eau douce, des estuaires et des récifs coralliens - sont déjà aux prises avec la surpêche et la dégradation de l'environnement. Le changement climatique est un multiplicateur des facteurs de stress existants sur les requins et les raies menacés.

Les gouvernements, les entreprises et les particuliers peuvent et doivent prendre de nombreuses mesures pour réduire les changements climatiques. Tout en travaillant à ces mesures, nous devons encore atténuer les impacts actuels et prévus sur les requins et les raies. Il y a deux éléments principaux à cela. Premièrement, nous pouvons nous assurer que les espèces ont des zones sûres vers lesquelles se déplacer si leurs habitats préférés deviennent inhabitables. Deuxièmement, en améliorant leur état de conservation, nous pouvons maximiser leur résilience au changement.

Les signataires de la CMS et du Mémorandum d'Accord sur la Conservation des Requins Migrateurs (Sharks MOU) peuvent diriger ces deux initiatives. Les requins et les raies migrants ont besoin d'habitats sûrs suffisamment grands pour couvrir les profondeurs et les étendues latitudinales qui permettent des mouvements adaptatifs, et pour que des corridors de nages soient maintenus entre ces habitats. À titre d'exemple, la réserve marine des Galapagos (Équateur) et le parc national de l'île Cocos (Costa Rica) ont tous deux été considérablement agrandis en 2021, avec une "voie de nage" protégée créée entre ces

zones emblématiques du patrimoine mondial de l'UNESCO pour protéger les requins migrants, les raies et d'autres espèces qui se déplacent entre ces zones. Des accords de gestion proactive comme celui-ci s'étendent souvent au-delà des frontières nationales et internationales, ce qui met l'accent sur la nécessité d'une coopération. Les espèces côtières pourraient également bénéficier de la protection et du maintien d'écosystèmes sains aux extrémités des pôles des continents, comme la région du Cap en Afrique du Sud et dans le sud de l'Australie, pour fournir un refuge sûr aux animaux qui sont forcés de se déplacer suite au réchauffement des océans.

La surpêche est une menace plus immédiate que le changement climatique pour la plupart des requins et des raies. Cependant, malheureusement, ces menaces sont synergiques ; le changement climatique peut accroître la vulnérabilité des espèces migratrices à la pêche. La planification de scénarios a commencé pour les requins dans certains endroits, tels que le Requin Hâ (*Galeorhinus galeus*) dans le sud de l'Australie, dans lequel les impacts du changement climatique et la mortalité par la pêche devraient limiter l'espèce à son niveau actuel de Danger Critique d'Extinction en l'absence d'autre effort de conservation. Pour les requins pélagiques, comme le Requin Bleu, le Taupe Bleu et le Requin Blanc, la gestion régionale devra tenir compte et atténuer les effets de la désoxygénation des océans en augmentant les taux de capture de ces espèces menacées. La gestion spatiale, comme les grandes aires protégées offshore, peut être une option pour les régions où des OMZ sont présentes. Pour assurer la résilience à l'avenir des espèces menacées et pour empêcher que davantage d'espèces ne déclinent dans cet état précaire, nous devons transformer le changement climatique en rétablissement du climat.



Requin Épaulette (*Hemiscyllium ocellatum*)
d'Australie | David Clode

LECTURE COMPLÉMENTAIRE

IPCC Sixth Assessment Report. The Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>.

Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis. Dulvy NK, Pacoureau N, Rigby CL, Pollom RA, Jabado RW, Ebert DA, Finucci B, Pollock CM, Cheok J, Derrick DH, Herman KB (2021) *Current Biology* 31(21): 4773–87.

Powering ocean giants: The energetics of shark and ray megafauna. Lawson CL, Halsey LG, Hays GC, Dudgeon CL, Payne NL, Bennett MB, White CR, Richardson AJ (2019) *Trends in Ecology and Evolution* 34(11): 1009–21.

A large group of sharks, including several large grey reef sharks and many smaller species, are swimming in clear blue water above a coral reef. The scene is captured from an underwater perspective, showing the sharks in various orientations and positions. The water is bright blue, and the coral reef is visible at the bottom of the frame.

LES IMPACTS DU TOURISME SUR LES REQUINS ET LES RAIES

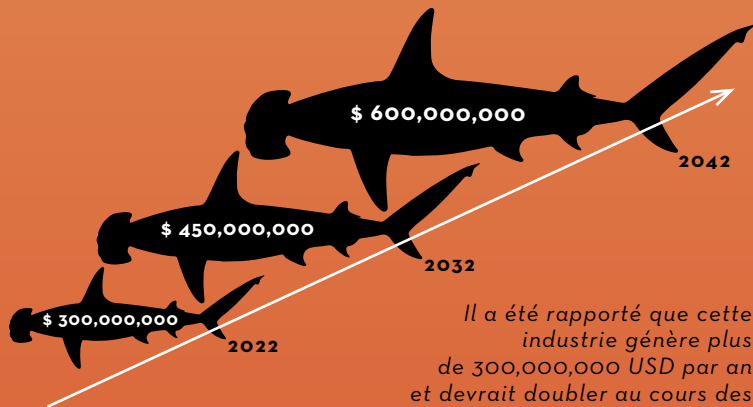
DR. SIMON J PIERCE
RYAN CHARLES



Plus d'un million de personnes se joignent aux visites chaque année pour plonger en bouteille ou en apnée avec des requins et des raies dans leur habitat naturel.



Le tourisme des requins a lieu dans plus de 40 pays, axé sur environ 50 espèces de requins et de raies.



Il a été rapporté que cette industrie génère plus de 300,000,000 USD par an et devrait doubler au cours des 20 prochaines années.

LE TOURISME DES REQUINS EST DÉFINI ICI COMME L'OBSERVATION, LA PLONGÉE OU LE SNORKELLING AVEC LES REQUINS ET LES RAIES DANS LEUR HABITAT NATUREL.

Les rencontres avec les requins et les raies sont l'un des secteurs de l'industrie du tourisme animalier à la croissance la plus rapide. Plus d'un million de personnes se joignent aux visites chaque année pour plonger avec ou sans tuba avec des requins et des raies dans leur habitat naturel. Le tourisme des requins se produit dans plus de 40 pays et se concentre sur environ 50 espèces de requins et de raies, dont bon nombre répertoriées dans la Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices appartenant à la Faune Sauvage (CMS). Il a été rapporté que cette industrie génère plus de 300,000,000 USD par an et devrait doubler au cours des 20 prochaines années.

De nombreux requins et raies migrateurs sont de plus en plus rares, en raison de la surpêche et d'autres pressions humaines, et sont naturellement prudents autour du cadre inconnu représenté par les plongeurs et les bateaux. Pour s'assurer une observation fiable, les opérateurs nourriront ou attireront d'une autre façon les requins et les raies vers le bateau ou le site de plongée, ou pourront aussi emmener les touristes nager ou plonger avec ces animaux directement dans les zones d'alimentation, les stations de nettoyage ou d'autres endroits que ces animaux visitent régulièrement.

Le tourisme des requins est une industrie relativement nouvelle, avec peu d'obstacle à leur développement dans de nombreux pays,

et peut rapidement dépasser les capacités de gestion. Alors que les termes "écotourisme de plongée avec les requins" et "tourisme avec les requins" sont souvent utilisés de manière interchangeable, le mot "écotourisme" implique que les activités sont écologiquement durables, contribuent directement à la conservation des espèces et de l'habitat et offrent des avantages tangibles à la communauté locale. La question de savoir si le tourisme des requins peut vraiment être considéré comme de l'écotourisme varie selon les sites et les espèces; certains sites répondent à cette définition, mais d'autres non.

Lorsqu'il est mené de manière responsable, le tourisme des requins peut offrir une large gamme de bénéfices, allant du développement économique à des protections juridiques accrues pour les espèces menacées et leurs habitats. Cependant, l'expansion rapide de cette industrie peut également entraîner une perturbation des comportements des requins et des raies, une augmentation des blessures aux espèces focales et une dégradation de l'habitat. Dans cette fiche d'information, nous explorons le potentiel des impacts négatifs du tourisme des requins, en particulier sur les espèces répertoriées par la CMS et celles répertoriées dans le Protocole d'Accord sur la Conservation des Requins Migrateurs (Sharks MOU), et comment ils peuvent être atténués ou évités.

ATTIRER ET NOURRIR LES REQUINS

La plupart des requins et des raies sont rarement vus à l'état sauvage. Pour les encourager à rester visibles pour les plongeurs, il est courant que les opérateurs utilisent des appâts ou d'autres produits attractifs pour attirer et regrouper ces espèces. Les tactiques peuvent aller de l'alimentation manuelle des Requins Baleines (*Rhincodon typus*) à l'utilisation de lampes de plongée pour exciter le zooplancton, qui est ensuite prédator par les Raies Manta de Récif (*Mobula alfredi*), ou même jouer de la musique Heavy Metal via des haut-parleurs sous-marins pour attirer les Requins Blancs (*Carcharodon carcharias*). Deux exemples bien étudiés de tourisme de requins sont la plongée en cage avec des Requins Blancs, probablement la partie la plus réglementée de cette industrie, et l'alimentation des Requins Baleines, qui a une gestion en place limitée.

Les Requins Blancs sont de grands prédateurs apicaux et, en tant que tels, ils peuvent être potentiellement dangereux pour les humains. Pour créer une expérience touristique sûre, une cage de protection est déployée pour permettre aux plongeurs en bouteille ou en apnée d'observer les requins sous l'eau. La plongée en cage pour les Requin Blanc a commencé dans les années 1970 en Australie-Méridionale et s'est ensuite développée aux États-Unis, en Afrique du Sud, au Mexique et en Nouvelle-Zélande. Le tourisme se concentre sur les zones où les requins se trouvent naturellement en densités relativement élevées, souvent à proximité des colonies de phoques qui sont des proies importantes pour les Requins Blancs. Pour rapprocher les requins suffisamment près pour les observer sous l'eau, les opérateurs utilisent généralement une combinaison d'odeurs (généralement de petits morceaux de poisson) et d'appâts, de leurres en forme de phoque ou d'attractifs sonores, en fonction des réglementations locales et des préférences de l'opérateur.

Au début du développement de l'industrie, certains opérateurs traînaient des appâts sur la cage pour encourager les requins à s'approcher près des touristes. Cela a entraîné des blessures mineures aux requins s'ils heurtaient par inadvertance la cage ou, pire, s'enchevêtraient dans des grilles ou des lignes. Les gestionnaires et les opérateurs ont constamment renforcé les réglementations légales et officieuses pour éviter de telles pratiques au fil du temps.

Il y a toujours eu un niveau élevé d'intérêt du public et des gestionnaires sur les effets des activités touristiques sur le comportement et la biologie du Requin Blanc. Cela est en partie dû à leur statut menacé, en tant qu'espèce globalement Vulnérable selon la Liste Rouge de l'UICN des espèces menacées, mais en grande partie dues aux inquiétudes exprimées quant au potentiel des requins à associer les baigneurs à de la nourriture dans certaines situations. Pour minimiser la possibilité d'accou-

tumance, les opérateurs ne sont pas autorisés à nourrir les requins ; au lieu de cela, les appâts sont retirés de l'eau à l'approche des requins. Les Requins Blancs sont des chasseurs à l'affût accomplis, et les requins parviennent parfois à consommer les appâts, de sorte que la quantité d'appâts qui peut être utilisée en une journée ou un voyage est également réglementée pour inciter l'opérateur à être vigilant.

Des études de marquage ont démontré que les requins blancs augmentent leur niveau d'activité lorsqu'ils se trouvent à proximité de navires de tourisme, dépensant de l'énergie supplémentaire. Mais, comme il n'y a que peu ou pas de récompense alimentaire, de plus en plus de requins résidents semblent désintéressés et moins enclins à s'approcher des bateaux de touristes au fil du temps. Cependant, ces comportements sont variables, d'autres individus continuant à s'approcher des bateaux. Des études biochimiques n'ont trouvé aucun changement global dans le régime alimentaire

ou une baisse de la condition corporelle chez les Requins Blancs échantillonnés à partir de navires de tourisme. Il peut y avoir un certain effet sur la dynamique sociale des requins, les plus grands requins montrant des comportements de dominance et peut-être une agression accrue face à la concurrence perçue d'autres Requins Blancs, mais aucun schémas clairs n'a été documenté.

L'arrêt des activités touristiques sur les îles Neptune en Australie-Méridionale, dans le cadre de la réponse sanitaire à la pandémie de COVID-19, a entraîné une interruption de 51 jours des activités touristiques liées aux Requin Blanc, l'intervalle le plus long en 12 ans. Le suivi passif à long terme des Requins Blancs marqués pendant cette période a permis une analyse opportuniste des changements dans la résidence et les déplacements des requins. L'absence de navires de tourisme n'a eu aucun effet sur l'activité ou la résidence des Requins Blancs, ce qui indique que la présence ou l'absence de

tourisme importe peu pour les requins. La plongée en bouteille et avec tuba avec les espèces de Requins-baleines filtreurs sont devenues une expérience touristique très populaire dans les quelques endroits où ces espèces se regroupent de manière prévisible. Bien que les Requins-baleines soient souvent considérés comme des planctivores stricts, ils ciblent également les petits poissons, et les pêcheurs de quelques sites en Indonésie et aux Philippines ont commencé à nourrir les Requins-baleines attirés par leurs activités de pêche. Cela s'est développé en une industrie majeure au cours de la dernière décennie, avec le site le plus connu et le plus accessible à Oslob, sur l'île de Cebu aux Philippines.

Oslob est devenue l'une des destinations touristiques les plus populaires du pays, attirant chaque année des centaines de milliers de personnes pour observer les requins et créant des avantages économiques importants pour la communauté.



Les Requins Baleines sont nourris à la main dans une petite zone d'observation près du rivage délimitée par des bouées. Les opérateurs emmènent la plupart des touristes vers les requins à la pagaie dans de petites pirogues à balancier, où les requins sont nourris individuellement à partir d'autres canoës. Les touristes peuvent soit voir les requins depuis le bateau, faire de la plongée en bouteille ou en apnée.

Bien qu'Oslob soit un corridor migratoire saisonnier naturel pour les Requins Baleines, un petit nombre de requins se sont habitués à être nourris, apparaissant quotidiennement au fil des mois, voire des années. Des études sur 208 requins individuels sur trois ans de surveillance ont révélé une diversité de patrons de résidence, avec 21 requins résidents saisonniers et neuf requins résidents toute l'année, suggérant un certain degré de dépendance dans ce dernier groupe. À mesure que les requins deviennent de plus en plus résidents, ils deviennent très tolérants envers les bateaux, ce qui augmente leur risque de blessures dues aux hélices ; des lacérations étaient présentes sur 28% des requins, avec des taux de cicatrisation globalement beaucoup plus élevés que dans les autres destinations touristiques des Requins Baleines. Les requins ont accumulé des blessures et des dommages dus à l'abrasion (dus à des collisions régulières avec des bateaux pendant qu'ils se nourrissaient) pendant les périodes de résidence. Comme les activités d'alimentation ont lieu dans des eaux chaudes peu profondes, les requins plongent souvent dans des eaux plus profondes au large du site pour se rafraîchir après l'arrêt de l'alimentation pour la journée. Les études de marquage estiment un taux métabolique supérieur de 7% pour les requins qui fréquentent la zone en raison du temps passé dans l'eau chaude et de l'alimentation par succion constante des requins. Les effets à long terme des taux de blessures plus élevés et de l'utilisation quotidienne d'énergie restent inconnus à ce stade.

Hormis la désignation claire de la zone d'interaction, il existe peu de réglementation des activités touristiques sur le site. Bien que des directives sur les rencontres dans l'eau exist-

ent, leur application est rare, 93% des touristes enfreignant les directives en s'approchant à moins de 2 m des requins, allant souvent jusqu'à les toucher. Des enquêtes auprès des touristes ont révélé que 96% d'entre eux se sentaient opprésés par le nombre de bateaux dans la zone d'observation, tandis qu'une étude sur la capacité de transport a conclu qu'Oslob était en "surcapacité", en termes de nageurs, et en "surcapacité élevée" pour le nombre de bateaux présents.

Le risque posé par les activités touristiques liées aux requins sera largement imposé par l'écologie de l'espèce en question. De nombreux requins et raies migrateurs ont une large aire de répartition; l'utilisation d'appâts pour attirer les Requins Bleus (*Prionace glauca*) ou les Taupes Bleus (*Isurus oxyrinchus*), qui nagent souvent des centaines de kilomètres par semaine, est peu susceptible d'entraîner une accoutumance ou une dépendance. Certains sites d'alimentation de requins de longue date, tels que l'agrégation saisonnière bien documentée de Requins Bouledogues (*Carcharhinus leucas*) à Shark Reef aux Fidji, ont manifestement eu des effets à long terme négligeables sur le comportement et le régime alimentaire des requins. Les espèces moins mobiles peuvent montrer plus de preuves d'impacts potentiels. Les Raies du Sud (*Hypanus americanus*) ont été nourries à Grand Cayman dans les Caraïbes depuis les années 1930 par les rejets de la pêche, et presque continuellement à des fins touristiques au cours des trente dernières années. Ici, certains individus de raies sont fortement résidents, avec 37 animaux fréquentant le site d'alimentation pendant au moins une décennie. Les grandes raies, en particulier les femelles adultes, dominent les femelles et les mâles plus petits dans la compétition pour la nourriture, ce qui entraîne une augmentation des conflits et des blessures dans cette agrégation, ainsi que des charges parasitaires et des marqueurs de stress plus élevés. Des études biochimiques ont démontré que les calmars utilisés comme nourriture constituent une grande partie du régime alimentaire des individus les plus résidents, qui restent à proximité du site d'alimentation pendant de longues périodes et passent d'une activité principalement nocturne à une activité plutôt diurne.



Néanmoins, la population de raies sur le site n'a cessé d'augmenter ces dernières années, coïncidant avec la protection légale des raies pastenagues du sud dans les îles Caïmans. Les raies résidentes ont des taux de survie à long terme élevés, de sorte que les impacts négatifs globaux de ce tourisme semblent mineurs.

Les sites plus récents, avec une législation ou une autorégulation minimale en place, peuvent être sujets à la "suralimentation", qui a plus de chances de créer une dépendance, des résultats négatifs pour la santé et des change-

ments de comportement chez les animaux. Il en va de même pour les rejets des activités de pêche, qui introduisent régulièrement de grandes quantités de nourriture pour requins dans des sites spécifiques. Bien qu'il soit peu probable que de telles activités affectent négativement l'état de conservation général de l'espèce focale, il est important de préserver le bien-être des populations locales de requins et de raies. Lorsque de la nourriture est fournie, elle doit être de bonne qualité, faire partie de l'alimentation naturelle de l'animal et distribuée à un niveau minimal.

Il est important de préserver le bien-être des populations locales de requins et de raies. Là où la nourriture est fournie, elle devrait être...

☆☆☆
☆☆☆ DE BONNE
QUALITÉ

FAIRE PARTIE DE L'ALIMENTATION
NATURELLE DE L'ANIMAL

← ||| DISTRIBUÉE À UN NIVEAU
MINIMAL

PRESSION SUR LES HABITATS CLÉS

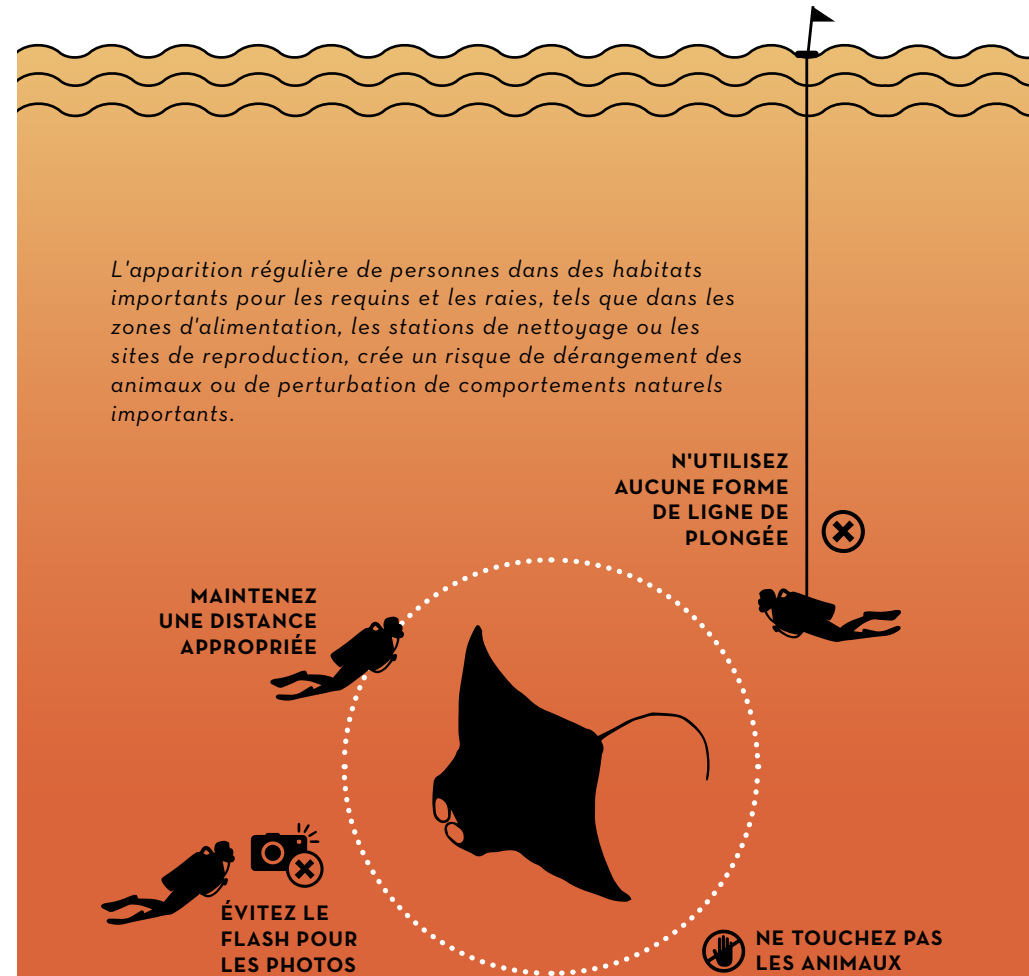
La plupart du tourisme de requins et de raies est basé sur la visite de sites où ces animaux peuvent être vus de manière fiable en l'absence d'appâts. Ce tourisme peut varier de la plongée en apnée en bord de plage à des excursions de type expédition en plongée en bouteille sur plusieurs jours pour voir des requins pélagiques sur des îles volcaniques et des monts sous-marins éloignés. En général, ces activités sont considérées comme ayant un faible impact sur les requins et les raies, mais l'apparition régulière de personnes dans des habitats importants pour les requins et les raies, tels que les zones d'alimentation, les stations de nettoyage ou les sites de reproduction, crée un risque de dérangement des animaux ou de perturbation de comportements naturels importants. Là où il y a une présence humaine quasi constante, il y a une menace de stress chronique et de perturbation. Une gestion proactive est nécessaire pour éviter les effets négatifs.

Monad Shoal, un grand mont sous-marin au large de l'île de Malapascua aux Philippines, est l'un des seuls sites où les plongeurs voient régulièrement des Renards Pélagiques (*Alopias pelagicus*). Monad Shoal agit comme un stop de santé et d'hygiène pour les requins, où de petits labres habitent des « stations » sur certaines structures de récifs. Les requins accumulent des parasites externes au fil du temps, ce qui peut causer des maladies chroniques, des problèmes de développement et des problèmes respiratoires s'ils s'attachent aux branchies. L'usure normale liée à une vie de prédateur actif des requins inclue également des blessures mineures et des peaux mortes, ce qui peut entraîner une infection. Les labres mangent ces parasites et tissus morts, rendant un service aux requins - tout en obtenant eux-mêmes un repas facile. Les requins visitent régulièrement les stations, avec au moins quelques requins présents

presque chaque jour, créant une attraction populaire pour les touristes de requins.

Les stations de nettoyage elles-mêmes ne sont pas immédiatement évidentes, ce sont simplement des coins de récif habités par de petits labres. Cela les rend vulnérables aux dommages physiques causés par des plongeurs inexpérimentés, en cassant accidentellement du corail ou en se reposant sur les stations. La proximité des plongeurs dérangent également les requins, qui tournent lentement autour des stations pour permettre au labre de rester avec eux. Les premières stations de nettoyage trouvées, à environ 15 m de profondeur au sommet de Monad Shoal, ont été physiquement endommagées par des plongeurs et les poissons nettoyeurs ont abandonné les sites. Des stations de nettoyage plus profondes au bord de Shoal ont vu la mise en place de lourds blocs, avec des cordes les reliant pour clôturer les zones de nettoyage tout en offrant une prise pratique à utiliser pour les plongeurs pour regarder les requins. Désormais, les plongeurs peuvent regarder les requins se faire nettoyer à une distance plus appropriée, tandis que les Requins-renards et les poissons nettoyeurs ont un accès au site sans obstacle. Une solution similaire a été développée pour une station de nettoyage pour les Raies Manta du Récif (*Mobula alfredi*) sur un site de plongée populaire, "Manta Sandy", à Raja Ampat en Indonésie. Ici, une ligne de rochers a été placée parallèlement à la station de nettoyage pour s'assurer que les plongeurs aient une démarcation claire avec une distance appropriée par rapport aux raies Manta.

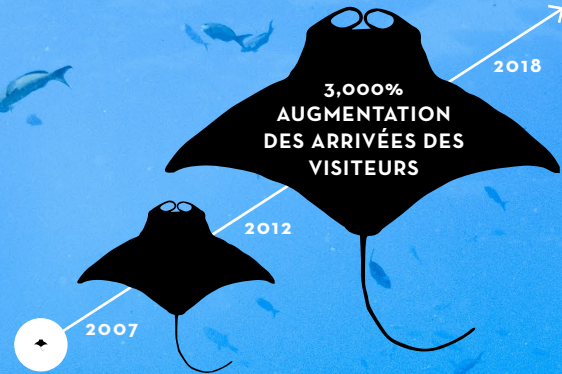
Les îles Darwin et Wolf, à l'extrême nord de l'archipel des Galapagos dans le Pacifique oriental, partagent une importante population migratrice de Requins-marteau Halicorne (*Sphyrna lewini*) et d'autres espèces telles que les Requins des Galapagos (*Carcharhinus galapagensis*).



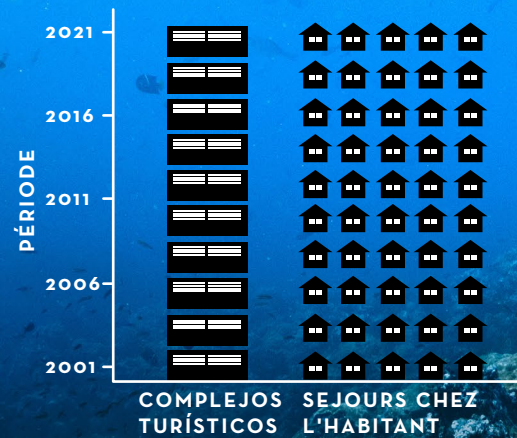
Pendant la journée, les Requins-marteaux Halicorne se rassemblent en amont de ces deux petites îles volcaniques, où ils se reposent dans l'eau, se retrouvent aux stations de nettoyage et socialisent, avant de se lancer dans des missions nocturnes de recherche de nourriture. Les Requins-marteaux Halicorne sont une espèce timide qui s'approche rarement des plongeurs, probablement en raison du bruit de la respiration et des nuages de bulles. Pour minimiser les perturbations sur cette espèce En Danger Critique d'Extinction, de petits groupes de touristes plongeurs sont soigneusement informés avant les plongées et activement dirigés sous l'eau par des guides formés. Les plongeurs sont amenés dans des zones d'observation appropriées, en fonction de l'emplacement des bancs de requins, après quoi les plongeurs prennent des positions statiques dans les gros rochers. Cela évite de perturber les requins, les guides veillant à ce que les groupes de plongée ne s'approchent pas des zones de nettoyage en eau libre de ces sites. Les plongeurs peuvent à leur tour observer discrètement les comportements naturels des requins.

La modification de l'habitat due au tourisme des requins peut constituer une menace pour certaines espèces. La région de Raja Ampat en Indonésie a connu une augmentation de 3,000% des arrivées de visiteurs de 2007 à 2018, en grande partie en raison du développement du tourisme des Raies Manta (*M. alfredi* et *M. birostris*). Cela a conduit à la construction de 10 nouvelles stations balnéaires et de plus de 50 complexes touristiques depuis 2001, ce qui a dégradé environ 20% de l'habitat de lagons récifaux corallien du Requin Épaulette de Raja Ampat (*Hemiscyllium freycineti*), qui est endémique à la région. La construction de centres de villégiature, et l'augmentation associée du nombre de nageurs et de plongeurs en apnée, peuvent également perturber et dégrader les zones de nurseries et d'alimentation en eau peu profonde dans les lagons récifaux utilisés par des espèces telles que le Requin de Récif à Pointes Noires (*C. melanopterus*) aux Maldives et la Guitare de Mer Géante (*Glaucostegus typus*) sur la Grande Barrière de Corail en Australie, respectivement classées Vulnérable et En Danger Critique d'Extinction sur la Liste Rouge de l'UICN.

La région de Raja Ampat en Indonésie a connu une augmentation de 3,000% des arrivées de visiteurs de 2007 à 2018, en grande partie grâce au développement du tourisme de la Raie Manta (*M. alfredi* et *M. birostris*).



Cela a conduit à la construction de 10 nouvelles stations balnéaires et de plus de 50 centres d'accueil chez l'habitant depuis 2001, ce qui a dégradé environ 20% de l'habitat du platier récifal.



REGARD VERS L'AVENIR

Il y a eu peu d'études « avant » et « après » sur le tourisme des requins, et le développement récent de nombreux sites signifie qu'il y a peu de données à plus long terme disponibles sur les réponses communautaires et les succès de stratégies de gestion. Évaluer les impacts probables de ces opérations signifie faire face à des niveaux élevés d'incertitude scientifique suivant les espèces, les sites et les différentes situations opérationnelles. Un niveau élevé d'engagement avec des opérateurs expérimentés sera utile pour comprendre les problèmes pratiques et développer des codes de conduite efficaces, ainsi qu'une réévaluation régulière à mesure que davantage d'informations deviennent disponibles.

Selon la Liste Rouge de l'UICN, bon nombre des espèces les plus importantes du tourisme des requins sont considérées comme étant globalement En Danger, voire En Danger Critique d'Extinction. Aucune n'a été poussée à ce point par le tourisme. Le tourisme des requins a eu un impact minime sur les populations de requins par rapport à la surpêche, à la perte d'habitat, à la pollution et au changement climatique, qui représentent tous des menaces importantes. Cependant, l'état précaire de ces espèces rend important

le fait d'éviter les impacts chroniques qui peuvent créer un stress supplémentaire pour ces animaux. Les interactions accrues avec les bateaux, les plongeurs en bouteille et en apnée affecteront les requins et les raies. L'ampleur de ces impacts, et s'ils affectent le bien-être de espèces focales, dépendent de la gestion sur le site, qu'elle soit appliquée volontairement ou imposée par la réglementation.

Certaines des zones de préservation mondiales de requins emblématiques, telles que Raja Ampat en Indonésie, les îles Galapagos et les récifs de Tubbataha aux Philippines, sont largement financées par le tourisme des requins. Ces activités peuvent avoir des avantages concrets, à la fois en changeant les perceptions du public pour le meilleur et en encourageant les initiatives de conservation. Cependant, le tourisme non réglementé peut rapidement se transformer en un fardeau supplémentaire pour les espèces focales et leurs habitats. À l'avenir, pour que les gens bénéficient économiquement des espèces menacées, nous devons nous assurer que les requins et les raies en profitent également.

À droite | Plongée en apnée avec les Raies du Sud (*Hypanus americanus*) Îles Caïmans, Caraïbes
Jason Washington | Ocean Image Bank

Bon nombre des espèces les plus importantes pour le tourisme des requins sont considérées au niveau mondial comme

EN EN DANGER

ou

CR EN DANGER CRITIQUE

d'Extinction selon la Liste rouge des espèces menacées de l'UICN.



L'état précaire de ces espèces rend important le fait d'éviter les impacts chroniques qui peuvent créer un stress supplémentaire pour ces animaux.

LECTURE COMPLÉMENTAIRE

Sustaining marine wildlife tourism through linking limits of acceptable change and zoning in the wildlife tourism model. Bentz J, Lopes F, Calado H, Dearden P (2016) *Marine Policy* 68: 100–07.

Emerging challenges to shark-diving tourism. Gallagher AJ, Huveneers CP (2018) *Marine Policy* 96: 9-12.

Biological effects, conservation potential, and research priorities of shark diving tourism. Gallagher AJ, Vianna GM, Papastamatiou YP, Macdonald C, Guttridge TL, Hammerschlag N (2015) *Biological Conservation* 184: 365–79.

A global review of elasmobranch tourism activities, management and risk. Healy TJ, Hill NJ, Barnett A, Chin A (2020) *Marine Policy* 118: 103964.

 Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Nuclear Safety and Consumer Protection

 Gouvernement Princier
PRINCIPAUTÉ DE MONACO

 re:wild

