

# Repenser la durabilité des pêcheries marines dans un monde en plein dérèglement

Callum Roberts<sup>1\*</sup>, Christophe Béné<sup>2</sup>, Nathan Bennett<sup>3,4,5</sup>, James S. Boon<sup>6,7</sup>, William W.L. Cheung<sup>5</sup>, Philippe Cury<sup>8</sup>, Omar Defeo<sup>9</sup>, Georgia De Jong Cleyndert<sup>6,10</sup>, Rainer Froese<sup>11</sup>, Didier Gascuel<sup>12</sup>, Christopher D. Golden<sup>13</sup>, Julie Hawkins<sup>1</sup>, Alistair J. Hobday<sup>14</sup>, Jennifer Jacquet<sup>15</sup>, Paul Kemp<sup>16</sup>, Mimi E. Lam<sup>17</sup>, Frédéric Le Manach<sup>18</sup>, Jessica J. Meeuwig<sup>19</sup>, Fiorenza Micheli<sup>20</sup>, Telmo Morato<sup>21</sup>, Catrin Norris<sup>1</sup>, Claire Nouvian<sup>18</sup>, Daniel Pauly<sup>5</sup>, Ellen Pikitch<sup>22</sup>, Fabian Piña Amargos<sup>23</sup>, Andrea Saenz-Arroyo<sup>24</sup>, U. Rashid Sumaila<sup>5</sup>, Louise Teh<sup>5</sup>, Les Watling<sup>25</sup>, Bethan C. O’Leary<sup>1,6</sup>.

Cet article a été traduit de l’anglais par BLOOM Association. L’article original a été publié en anglais le 23 septembre 2024 dans le journal *npj Ocean Sustainability* et est disponible à l’adresse suivante : <https://www.nature.com/articles/s44183-024-00078-2>

**De nombreux produits de la mer commercialisés comme « durables » ne le sont pas. Des normes de durabilité plus exigeantes sont nécessaires pour s’adapter à un monde en évolution rapide et soutenir les objectifs de développement durable des Nations unies. La pêche de demain doit fonctionner selon des principes qui minimisent les impacts sur la vie marine, s’adaptent au changement climatique et permettent la régénération de la biodiversité décimée, tout en soutenant et en améliorant la santé, le bien-être et la résilience des populations et des communautés. Nous avons défini 11 actions pour atteindre ces objectifs.**

## INTRODUCTION

Un océan en bonne santé est vital pour la nature, le bien-être de l’homme et la stabilité de la planète. La vie marine, y compris les espèces exploitées, est essentielle à cette bonne santé car elles sont à l’origine de processus biologiques, chimiques et physiques qui sont indispensables pour assurer le bon fonctionnement des écosystèmes et les services rendus aux populations<sup>1,2</sup>. Pourtant, la plupart des pays ne parviennent pas à atteindre les objectifs fixés par l’Accord de Paris, le Cadre mondial pour la biodiversité<sup>4</sup> et les Objectifs de développement durable (ODD) des Nations Unies d’éradication de la pauvreté (ODD 1), d’élimination de la faim (ODD 2), de mise en place de mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques (ODD 13), de réduction des inégalités (ODD 10), et de protection de la vie aquatique et

d’exploitation durable des océans (ODD 14)<sup>3</sup>. Pour répondre à ces aspirations mondiales, nous devons dépasser le modèle de gestion actuel des pêches, réimaginer des normes de durabilité pour la pêche qui soient adaptables et résilientes face aux bouleversements rapides de notre planète, et développer des moyens créatifs pour les mettre en œuvre.

Les poissons de mer contribuent de façon significative à la sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale, en particulier grâce à la pêche à petite échelle, de subsistance, artisanale et commerciale, et dans les pays du Sud<sup>5</sup>. Les produits de la mer ont un profil nutritionnel plus sain que les produits d’origine animale et terrestre, ce qui conduit à leur promotion accrue<sup>6</sup> :

<sup>1</sup> Centre d’écologie et de Conservation, Université d’Exeter, Cornwall, Royaume-Uni. <sup>2</sup> Institut d’Études sur le Développement, *Library Road*, Brighton, BN1 9RE, Royaume-Uni.

<sup>3</sup> Science Globale, WWF, Washington DC, États-Unis. <sup>4</sup> Groupe de spécialistes des Populations et des Océans, Commission des Politiques Environnementales, Économiques et Sociales, Union Internationale pour la Conservation de la Nature, Gland, Suisse. <sup>5</sup> Institut des Océans et de la Pêche, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, Canada. <sup>6</sup> Département de l’Environnement et de la Géographie, Université de York, York, Royaume-Uni. <sup>7</sup> École de Géographie, Université de Nottingham, Nottingham, Royaume-Uni. <sup>8</sup> MARBEC, Institut de Recherche pour le Développement, Sète, Univ Montpellier, CNRS, Ifremer, France. <sup>9</sup> UNDECIMAR, Faculté des Sciences, Montevideo, Uruguay. <sup>10</sup> Fondation pour la protection de la faune de Cumbria, Crook Rd, Kendal LA8 8LX, Royaume-Uni. <sup>11</sup> GEOMAR, Wischhofstr. 1-3, 24148 Kiel, Allemagne. <sup>12</sup> Unité de recherche Dynamique et durabilité des écosystèmes : de la source à la mer (DECOD), Institut Agro / Inrae / Ifremer, Rennes, France. <sup>13</sup> Département de Nutrition, Harvard TH Chan School of Public Health, Boston, MA 02115 États-Unis. <sup>14</sup> CSIRO Environment, Hobart, Tasmanie, 7000, Australie. <sup>15</sup> Département des sciences et politiques de l’environnement, École Rosenstiel des Sciences de la Mer, de l’Atmosphère et de la Terre, Université de Miami, 4600 *Rickenbacker Causeway*, Key Biscayne, FL 33149, États-Unis. <sup>16</sup> Département d’Ingénierie Civile, Maritime et Environnementale, Faculté d’Ingénierie et de Sciences Physiques, Campus d’Innovation Boldrewood, Université de Southampton, Southampton, Royaume-Uni. <sup>17</sup> Centre pour l’Étude des Sciences et des Humanités, Université de Bergen, P.O. Box 7805, N-5020 Bergen, Norvège. <sup>18</sup> BLOOM, 16 rue Martel, 75010 Paris, France. <sup>19</sup> Laboratoire de l’Avenir Marin et Institut des Océans, Université d’Australie Occidentale, Crawley, WA 6008, Australie.

<sup>20</sup> Département des Océans, Marine Station Hopkins, et Centre Stanford pour les Solutions pour l’Océan, Université de Stanford, *Pacific Grove*, CA 93950, États-Unis.

<sup>21</sup> Institut des Sciences Marines – Okeanos, Université des Açores, Horta, Portugal. <sup>22</sup> Institut pour la Science de Conservation de l’Océan, École des Sciences de la Mer et de l’Atmosphère, Université de Stony Brook, Stony Brook, NY 11794, États-Unis. <sup>23</sup> Conseiller environnemental, Sanctuaire Bleu-Avalon, Jardins de la Reine, Cuba ; Centre de recherche Marine, Université de La Havane, Cuba. <sup>24</sup> Département de Conservation de la Biodiversité, Collège de la Frontière Sud (ECOSUR), Avenue *Rancho Polígono 2-A*, Cité Industrielle, 24500 Lerma Campeche, Campeche, Mexico. <sup>25</sup> École des Sciences de la Vie, Université d’Hawaï à Manoa, Honolulu, HI 96822, États-Unis.

\*auteur correspondant : [c.m.roberts@exeter.ac.uk](mailto:c.m.roberts@exeter.ac.uk).

la croissance de la consommation mondiale de produits de la mer continue de dépasser la croissance de la population humaine<sup>5</sup> et devrait presque doubler d'ici 2050<sup>7</sup>. Aujourd'hui, les produits de la mer sauvages sont issus d'une extraordinaire diversité de systèmes socio-écologiques qui s'étendent des habitats côtiers jusqu'à la haute mer et couvrent une grande variété d'animaux et de plantes<sup>8</sup>. Une gestion des pêches plus durable est un impératif mondial face à la part croissante de la population mondiale qui souffre de la faim<sup>9</sup>.

De nombreuses populations de poissons restent surexploitées et en déclin dans le monde<sup>5,10</sup>, malgré les améliorations apportées aux modèles et aux pratiques de pêche, pour certaines espèces et dans certains pays<sup>11</sup>. De nombreuses entreprises de pêche pratiquent des activités qui ont un impact environnemental considérable sur les écosystèmes et les habitats marins. À ces problèmes systémiques s'ajoute l'utilisation du Rendement Maximum Durable (RMD), un indicateur reconnu à l'international comme étant la norme de la pêche durable, qui repose sur une approche monospécifique et qui ne tient compte ni des interactions entre les espèces, ni des incidences sur les habitats marins, ni des rôles écosystémiques joués par les espèces cibles<sup>12</sup>. Malgré les nombreux appels lancés et preuves fournies en faveur d'une approche écosystémique de la gestion des pêches, et malgré les propositions d'orientations faites pour sa mise en œuvre, aucun changement significatif n'a été adopté à ce jour. Les effets de la pêche sur la vie marine et les populations qui en dépendent sont exacerbés par le changement climatique et par d'autres facteurs de stress anthropiques<sup>16</sup>.

Le monde évolue rapidement et la gestion de la pêche, telle qu'elle est pratiquée actuellement, manque largement de mesures permettant de garantir la résilience écologique et l'équité sociale à long terme<sup>17,18</sup> pour assurer une pêche non seulement durable, mais aussi éthique<sup>19</sup>. Nous devons changer notre conception de la pêche, et ne plus la considérer comme un droit mais comme un privilège. Les pêcheurs privés et les entreprises de pêche devraient exploiter les ressources halieutiques publiques en assumant les responsabilités éthiques qui en découlent : limiter les dommages causés à l'environnement et favoriser les bénéfices collectifs<sup>20,21</sup>. Le rythme actuel de transition vers des pratiques plus durables est insuffisant pour que le secteur parvienne à relever les défis mondiaux. Dès lors, comment pouvons-nous adapter et pérenniser la pêche à long terme face au changement climatique et à l'incertitude auxquels nous sommes confrontés ?

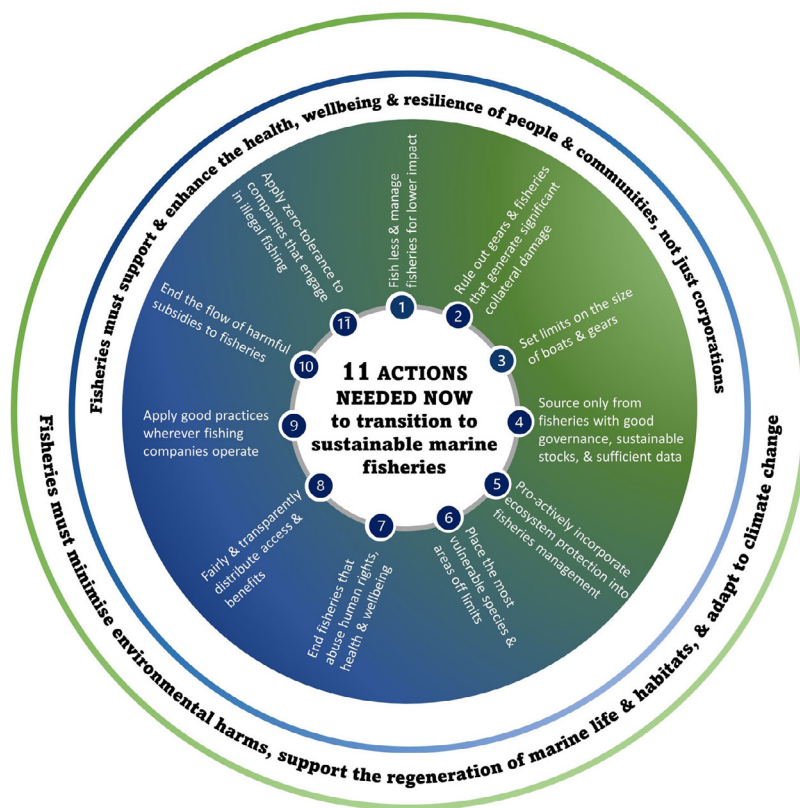
La transformation des pêcheries marines est indispensable pour améliorer la santé de nos océans : il est urgent de minimiser l'impact écologique d'un des facteurs directs les plus importants et les plus répandus de la dégradation des océans<sup>22-25</sup>. Une telle réforme permettra également d'amplifier les bénéfices sociétaux de la pêche pour la santé, le bien-être et les moyens de subsistance des populations<sup>26-28</sup>. Nous proposons ici une vision de l'avenir de l'exploitation des océans dans laquelle la vie marine et la pêche jouent un rôle central dans la réalisation des objectifs du Millénaire pour le Développement.

## Notre vision : pour chaque poisson capturé, la pêche doit minimiser l'impact écologique et maximiser les bénéfices sociétaux

*Les pêcheries marines sont gérées comme des systèmes socio-écologiques qui reconnaissent et respectent les valeurs relationnelles entre l'homme et la nature, soutiennent la prospérité des océans et augmentent la valeur de la vie marine pour l'humanité et la planète. Leur gestion reconnaît que les poissons et les invertébrés sont des animaux sauvages, dont l'utilisation entraîne des devoirs de protection des espèces et de l'environnement au sens large. La pêche, lorsqu'elle est autorisée, doit être pratiquée de manière à maintenir et à rétablir l'intégrité et la fonction écologiques de l'environnement, aujourd'hui et à l'avenir, et doit être accompagnée de mesures visant à atténuer le changement climatique et à s'y adapter. La pêche minimise les perturbations du milieu naturel, en prenant en considération la santé des océans et des écosystèmes dont dépendent les êtres humains et la nature. La pêche permet la consommation directe de produits de la mer et la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations. Elle est pratiquée de façon socialement juste et équitable. Elle favorise le bien-être humain et protège les droits humains, notamment les droits des peuples autochtones et des petits pêcheurs. Les pêcheries sont gérées dans le cadre de systèmes institutionnels solides et transparents, fondés sur des règles collaboratives et des procédures participatives qui mettent l'accent sur la viabilité des communautés et de l'économie locale. Des données socio-économiques (accès, répartition, emploi, avantages économiques, bien-être) et environnementales (répartition des quotas, données de géolocalisation) détaillées relatives à la pêche commerciale sont rendues publiques par les gouvernements nationaux ou les organismes de réglementation interétatiques. Les pêcheries marines soutiennent des emplois et des moyens de subsistance décents dans le respect des limites environnementales et sans subventions néfastes. Elles internalisent les coûts économiques, sociaux et environnementaux de la pêche, y compris ceux affectant les biens et services des écosystèmes. Enfin, elles intègrent toutes les valeurs économiques, sociales et culturelles de la pêche.*

Cette conception de la pêche a été débattue puis approuvée par les coauteurs qui comptent notamment des écologistes, des scientifiques de la pêche, des défenseurs de l'environnement, des spécialistes des sciences sociales, des éthiciens, des économistes et des experts des systèmes alimentaires. Elle remet en question la perception et les pratiques actuelles, en particulier celles des pêcheries qui recourent à des engins à fort impact environnemental, tels que les chaluts et les filets maillants. Un changement systémique de la gestion et des pratiques de la pêche nécessite d'élargir les objectifs actuels, qui sont restreints à l'évaluation des stocks, afin de garantir la bonne santé des océans et des communautés. Les gestionnaires de la pêche, les pêcheurs, les entreprises de pêche et la grande distribution doivent prendre leurs responsabilités : ils doivent protéger la vie marine pour assurer le bien-être et servir les intérêts économiques des êtres humains. Ces efforts favoriseront la résilience de notre système et renforceront l'adaptation aux risques croissants liés au changement climatique.

Nous présentons dans la figure ci-dessous les deux principes fondamentaux et les onze actions clés sur lesquels repose notre conception de la pêche durable (figure 1).



## PRINCIPES FONDAMENTAUX POUR UNE PÊCHE DURABLE

### Principe 1 : la pêche doit minimiser les impacts environnementaux, assurer la régénération de la vie marine et des habitats marins et s'adapter au changement climatique

La vie marine et les habitats marins constituent le capital naturel sur lequel repose la viabilité économique des entreprises de pêche. Dans un contexte mondial de changements environnementaux rapides, le bon fonctionnement et la résilience des écosystèmes sont des conditions indispensables pour garantir les services écosystémiques fondamentaux et assurer ainsi la durabilité de la pêche. Or, dans un système de gestion des pêches monospécifique qui a pour objectif de maximiser la productivité des captures, ces conditions ne sont pas respectées. Il est impératif que les gestionnaires tiennent compte par défaut des conséquences globales de la pêche sur l'écosystème. Ils doivent prioriser des activités à faible impact et garantir des mesures de protection et de régénération des écosystèmes, telles que la reconstitution des populations décimées, la création d'aires marines réellement protégées, la gestion du développement côtier et la restauration d'habitats vitaux. Contrairement aux écosystèmes dégradés, les écosystèmes sains fournissent des services essentiels pour la société dans son ensemble, tels que le captage du carbone et la bonne qualité de l'eau. Le modèle de gestion de

la pêche doit également compenser sa contribution à la crise climatique, causée par ses activités polluantes (par exemple, les engins fantômes et les plastiques), à fortes émissions carbone (par exemple, les engins de pêche remorqués), ou destructrices (par exemple, la perturbation des réserves de carbone des sédiments et des espèces à croissance lente qui forment l'habitat).

### Action 1 : pêcher moins et minimiser l'impact de la pêche

La surpêche, c'est-à-dire les prélèvements excessifs qui conduisent à l'épuisement des populations en deçà des niveaux productifs, a de nombreuses causes. Les plus courantes d'entre elles sont l'inadéquation (voire l'absence) de la réglementation et de son application, la surcapacité de pêche, l'insuffisance ou l'inexactitude de la compréhension de l'état des stocks, l'utilisation erronée du concept de Rendement Maximal Durable (RMD) comme référence de durabilité et l'application défectueuse de celui-ci, et l'attention insuffisante accordée à la difficulté de gérer les pêcheries multi-espèces. Ce dernier point renvoie à l'une des plus importantes faiblesses de la gestion conventionnelle de la pêche : l'impossibilité de pêcher simultanément toutes les espèces au RMD<sup>29,30</sup>. Historiquement, les espèces ayant un cycle de vie vulnérable, même avec de faibles taux de mortalité liée

à la pêche (grande taille, croissance lente, maturation tardive, longue durée de vie, souvent issues de niveaux trophiques élevés), ont été progressivement épuisées et ont disparu à cause des pêcheries mixtes. Par conséquent, l'industrie est devenue dépendante de quelques espèces résistantes, souvent issues de niveaux trophiques faibles, telles que les crevettes, les coquilles Saint-Jacques ou les poissons plats<sup>31,32</sup>. Si ces pêcheries peuvent encore être productives et rentables, la perte d'autres espèces a pour conséquence une simplification de l'écosystème, ce qui nuit à son fonctionnement et à sa résilience<sup>31,33</sup>. Le fonctionnement de l'écosystème peut également être compromis directement par le prélèvement de grandes quantités d'espèces planctoniques (souvent appelées poissons fourrage). Cela a un impact négatif sur les niveaux trophiques supérieurs, y compris sur des animaux tels que les oiseaux de mer et les mammifères marins, qui ne sont pas ciblés par la pêche<sup>34</sup>.

Il est impératif de garantir des niveaux de biomasse plus élevés des espèces ciblées et non ciblées à travers la gestion des pêches. Cela permettrait de reconstruire la résilience des écosystèmes, de réduire les risques de gestion, d'accroître la marge d'erreur et d'atténuer les effets des fluctuations et du changement climatique.

En combinant la réduction des taux d'exploitation à l'utilisation d'engins de pêche plus sélectifs (par exemple en augmentant la taille du maillage<sup>12</sup>) ou à des zones où les prises accessoires sont moins nombreuses et où les habitats sont moins sensibles, la pêche deviendrait compatible avec l'augmentation de la taille des populations, la hausse des captures par unité d'effort, la réduction des coûts et des impacts sur les habitats et les espèces non ciblées<sup>12,35</sup>. De plus, des taux d'exploitation plus faibles sont préférables, car ils peuvent correspondre au rendement économique maximal, c'est-à-dire au point où la pêche est la plus rentable<sup>36</sup>. Le niveau de biomasse auquel une population doit tomber par rapport à son état non exploité pour être considérée comme surexploitée fait l'objet de désaccords considérables<sup>37-39</sup>; certaines estimations n'excèdent pas 20 %<sup>40,41</sup>. La réduction de l'abondance de la vie marine à de faibles niveaux laisse très peu de marge à l'incertitude dans les estimations et dans l'anticipation des erreurs. La gestion est d'autant plus compromise que la biomasse inexploitée d'une population sur laquelle les points de référence se basent est souvent inconnue (ou impossible à déterminer). De plus, le changement climatique (ou un autre choc environnemental) peut invalider la pertinence de cette métrique. Le déclin de l'abondance de la vie marine amplifie également la variabilité de la taille des populations exploitées<sup>42</sup> ainsi que les conséquences néfastes de la pêche sur les écosystèmes<sup>43</sup>.

Garantir une gestion des pêches adaptée au climat, en particulier pour les populations de poissons exploitées et présentant le besoin d'être reconstituées, implique que les niveaux de pêche soient bien inférieurs à ceux préconisés par le RMD<sup>44</sup>. Le maintien d'un niveau de biomasse plus élevé permettrait également de renforcer la fonction de capture de carbone de l'océan<sup>45,46</sup>. La garantie du bon fonctionnement des écosystèmes et

la minimisation des risques de la pêche nécessite de fixer un objectif de biomasse inexploitée à au moins 60 % des niveaux non pêchés (ou par rapport à un autre repère démographique approprié pour les populations naturellement très variables)<sup>47,48</sup>. En l'absence de données détaillées sur l'évaluation des stocks, des taux d'exploitation de précaution peuvent être adoptés sur la base des connaissances de l'environnement local et/ou des valeurs provenant de populations mieux surveillées de la même espèce ou d'espèces comparables.

## Action 2 : exclure les engins et les activités de pêche qui génèrent d'importants dommages collatéraux

Certaines méthodes de pêche, telles que la pêche à explosif ou au poison, sont tellement destructrices pour les habitats et les écosystèmes marins qu'elles sont déjà interdites quasiment partout dans le monde. Toutefois, de nombreuses méthodes de pêche encore autorisées aujourd'hui ont des effets destructeurs considérables, qui ne sont pas pleinement reconnus ou acceptés pour plusieurs raisons : leur utilisation de longue date expliquée par un héritage historique et culturel, la résistance au changement ou le manque de volonté politique. Les engins mobiles en contact avec les fonds marins, tels que les chaluts, les sennes démersales et les dragues, en font partie. Ils raclent, creusent et pulvérisent la vie marine lors de la capture des poissons et des crustacés, si bien que les zones régulièrement pêchées finissent par n'être recouvertes que de graviers, de sables et de boues en mouvement, et par voir les « forêts animales marines »\* telles que les bancs de moules et d'huîtres disparaître<sup>49,50</sup>. Alors que la pêche modifie le fonctionnement de la pompe à carbone océanique<sup>51</sup>, un processus pourtant essentiel à l'atténuation du changement climatique, les chaluts de fond, les sennes démersales et les dragues exercent une pression spécifique supplémentaire : ils perturbent les réserves naturelles de carbone et provoquent une nouvelle libération de gaz à effet de serre dans l'océan, et potentiellement dans l'atmosphère, même si l'ampleur de cette libération est encore incertaine<sup>52,53</sup>. Le manque de sélectivité des engins mobiles aggrave le problème des prises accessoires et oblige les pêcheurs à rejeter ces dernières. Ces prises représentent des déchets pour les écosystèmes, perturbent leur bon fonctionnement et menacent les espèces dont le cycle de vie est vulnérable. L'utilisation continue de ces engins a contribué à la disparition d'autres espèces cibles de la pêche, souvent depuis bien longtemps. Elle empêche ainsi le rétablissement d'écosystèmes complexes et florissants, qui abritent des poissons de grande taille et d'autres espèces sauvages, et qui agissent comme des réservoirs actifs de carbone<sup>54</sup>.

D'autres méthodes de pêche entraînent de grandes quantités de prises accessoires et perturbent l'écosystème, telles que la pêche au filet maillant, la pêche à la palangre de surface et l'utilisation de dispositifs dérivants de concentration de poissons (DCP) dans les pêcheries à senne coulissante. Les impacts varient en fonction de la spécificité de la capture.

\* D'après le CNRS, « dans les milieux marins, les communautés benthiques (c'est à dire vivant sur le fond) dominées par les suspensivores fixés (tels que les éponges, les coraux et les bivalves) peuvent à forte densité de populations former des structures tridimensionnelles de grande complexité qui abritent d'autres espèces. Ces communautés ont des similitudes structurelles et fonctionnelles avec les forêts terrestres, bien qu'elles soient dominées par des animaux au lieu de plantes. » (Article source [disponible ici](#)).

Par exemple, les sennes coulissantes ciblent des bancs d'une seule espèce nageant librement et donnent ainsi lieu à des captures plus propres que celles ciblant des bancs mixtes associés à des DCP<sup>55</sup>. Le gaspillage associé aux prises accessoires d'espèces sous-dimensionnées, non désirées ou hors quota est depuis longtemps considéré comme un coût nécessaire de la pêche. Même les normes de durabilité qui prétendent promouvoir une pêche à faible impact ont internalisé cette logique, autorisant d'importantes prises accessoires dans les pêcheries écocertifiées, notamment des oiseaux de mer et de mammifères marins<sup>56</sup>. Ces prises accessoires ont été justifiées par le recours à l'argument fallacieux selon lequel elles sont insuffisantes pour mettre davantage en danger ces espèces (ou empêcher leur rétablissement). Toutefois, cet impact est souvent évalué au niveau du navire ou de l'entreprise ; ainsi, l'impact cumulatif sur l'ensemble des navires d'une pêcherie donnée n'est ni correctement quantifié ni pris en compte.

Les prises accessoires peuvent être réduites en changeant d'engin de pêche, en le configurant autrement ou en modifiant les pratiques de pêche (par exemple, en pêchant à un moment différent de la journée ou en évitant les zones où les prises accessoires sont nombreuses), bien qu'il y ait des limites technologiques et économiques à l'efficacité de ces mesures<sup>57</sup>. Des instruments économiques peuvent être utilisés : en Namibie par exemple, les pêcheurs sont tenus de débarquer toutes les prises accessoires et sont facturés pour celles qu'ils débarquent<sup>58</sup>. Étant donné que les interactions avec les engins de pêche représentent un risque et un danger pour toutes les espèces, même lorsqu'elles ne sont pas immédiatement fatales<sup>59</sup>, l'effet cumulatif est souvent à l'origine d'un déclin supplémentaire, en particulier pour les espèces rares et menacées dont le rendement reproductif est faible<sup>60</sup>. Lorsque les méthodes de pêche ne peuvent être modifiées pour atténuer suffisamment les dommages collatéraux, l'exploitation va à l'encontre des principes de durabilité et doit donc cesser. Pour les espèces ayant une certaine importance culturelle, cela pose la question du moyen de préservation des liens culturels des communautés avec des espèces sauvages vulnérables. Quel que soit le pays, le navire ou l'entreprise qui pêche, le recours à des pratiques durables est indispensable pour garantir à long terme les droits et les avantages liés à l'accès aux ressources naturelles. Les liens culturels peuvent être rompus aussi bien par des pratiques traditionnelles que par des opérateurs externes utilisant des méthodes industrielles.

Il est important de cibler les espèces qui peuvent être capturées de manière plus sélective et avec des engins moins nocifs. L'utilisation d'engins de fond statiques tels que les palangres ou les lignes à main, par exemple, peut réduire les dommages causés à l'environnement<sup>61</sup> et les captures non désirées<sup>62</sup>. Les pêcheries sélectives ont en outre l'avantage de simplifier l'évaluation des stocks, ce qui permet in fine d'améliorer les conseils de gestion et le succès de la mise en œuvre.

### Action 3 : limiter la taille des bateaux et des engins de pêche

L'augmentation progressive de la puissance de pêche au fil du temps - la dérive technologique - est une tendance quasi

universelle dans le secteur de la pêche<sup>63,64</sup>. Ce phénomène se manifeste par l'augmentation de la taille des navires de pêche et des engins déployés, ainsi que par la sophistication croissante des technologies qu'ils utilisent. Ces tendances concentrent le capital dans un plus petit nombre de mains, ce qui crée parfois des monopoles et réduit la distribution des bénéfices économiques et sociaux de la pêche<sup>65</sup>. De nombreuses pêcheries ont une forte intensité carbone, brûlant de grandes quantités de combustibles fossiles, souvent rendus moins chers par les subventions gouvernementales qui augmentent ainsi les capacités de pêche. Les pêcheries de crustacés<sup>66</sup> figurent parmi les plus mauvais élèves en termes de consommation de carburant par tonne de débarquement. Il s'agit de pêcheries qui opèrent dans des eaux lointaines, qui utilisent des engins mobiles lourds comme les chaluts ou qui ciblent des espèces de grande valeur et à faible rendement comme l'espadon<sup>67</sup>. La plupart de ces pêcheries sont soutenues par des subventions<sup>68,69</sup>.

Pour des raisons économiques, les navires plus puissants concentrent l'effort de pêche dans des endroits où les taux de capture sont élevés ; or, l'ampleur des impacts augmente avec la capacité de pêche. Cela peut donc entraîner un épuisement localisé des espèces ciblées et non ciblées. Même lorsque les quotas sont faibles par rapport à la taille estimée du stock global, comme c'est le cas pour le krill antarctique, la pêche cumulée de sous-stocks pourrait non seulement aboutir à un déclin généralisé de l'espèce mais il pourrait également exacerber les effets du changement climatique sur l'écosystème<sup>70,71</sup>.

Les flottes composées des plus petits bateaux peuvent théoriquement s'adapter plus facilement, en ajustant l'effort de pêche à la productivité des stocks, en répartissant l'effort sur des zones plus vastes et en évitant les impacts graves associés à des engins à plus grande capacité. Elles sont généralement créatrices d'emplois, partagent la rente économique de la pêche entre de nombreux pêcheurs et participent à la vie économique et sociale, à la culture et au bien-être des communautés côtières. Néanmoins, les pêcheries à petite échelle ont leurs propres faiblesses. Il existe de nombreux exemples de surpêche, de disparition d'espèces et de dommages environnementaux dans les pêcheries artisanales intensives, qu'il est tout aussi important de résoudre que les problèmes liés à la pêche industrielle<sup>72,73</sup>.

Toutes les pêcheries utilisent des engins qui peuvent être perdus accidentellement ou, dans certains cas, volontairement, pendant ou après l'opération. Les engins de pêche perdus ou rejetés constituent souvent la plus grande catégorie de déchets plastiques en haute mer<sup>74</sup>. Si l'on exclut les engins dont les pêcheurs sans scrupules se débarrassent délibérément lorsqu'ils sont endommagés ou superflus, certains engins sont particulièrement susceptibles d'être perdus, comme les filets maillants, les pièges et les dispositifs dérivants de concentration de poissons<sup>75</sup>. Les engins perdus en cours d'utilisation peuvent continuer à faire l'objet d'une pêche fantôme pendant des semaines, des mois, voire des années, causant des dommages à long terme à la faune et à la flore marines par la pollution, l'enchevêtrement et la mortalité. L'étiquetage obligatoire des engins de pêche pourrait contribuer à assurer une meilleure gestion des pêches, car il permettrait d'imposer des pénalités pour les engins abandonnés et ensuite retrouvés.

La prise de conscience de l'impact de la pollution plastique des

océans s'est considérablement renforcée ces dernières années. De plus en plus d'engins recyclables sont testés. Les installations qui permettent d'éliminer et de recycler correctement les engins indésirables sont toujours plus répandues. Plus généralement, le secteur de la pêche doit s'engager dans l'économie circulaire s'il veut garantir la durabilité de ses produits. Le concept de pêche durable doit tenir compte de son impact global sur l'environnement et la société, en excluant les pêcheries qui contribuent délibérément ou par négligence à la surpêche, à la perte de moyens de subsistance et d'espèces sauvages et à la pollution des océans.

**Action 4 : ne s'approvisionner qu'auprès de pêcheries dotées d'une bonne gouvernance, de stocks durables et de données suffisantes pour garantir la durabilité**

Plus de 90 % des espèces marines mondiales sont transfrontalières<sup>76</sup>, ce qui signifie que les pêcheries exploitent souvent des populations partagées par plusieurs pays<sup>18</sup>. Leur gestion relève donc de la responsabilité collective, qui s'exerce par le biais de négociations entre les représentants des gouvernements. De telles dispositions conduisent souvent à des décisions à risque par lesquelles les quotas sont fixés à un niveau supérieur à ce qui est considéré comme sûr par les évaluations scientifiques, ce qui entraîne une situation de surpêche, même dans des zones comme l'Europe où de solides recommandations scientifiques sont facilement disponibles<sup>77,78</sup>. Si le thon rouge de l'Atlantique Est a été la victime notoire d'une mauvaise gestion récurrente, il est également un exemple de la façon dont les stocks peuvent se reconstituer à la suite d'une prise de décision plus responsable<sup>79</sup>. De la même manière, l'état de nombreux autres importants stocks de thon s'est également amélioré au cours de la dernière décennie, en partie grâce à l'adoption de cadres de gestion (hypothétiquement) apolitiques, connus sous le nom de règles de contrôle des captures<sup>80</sup>. En particulier, les petits États insulaires en développement du Pacifique ont démontré que la gestion fondée sur les droits peut être efficace même pour les poissons transfrontaliers et grands migrateurs<sup>81</sup>. Ces nations ont affirmé un pouvoir de gouvernance considérable dans un secteur encore dominé par les sociétés de pêche étrangères<sup>82</sup>. Dans cette partie du monde, l'accès à la pêche dans les eaux des États insulaires est basé sur une limite annuelle de l'effort de pêche des navires, plutôt que sur un quota d'espèces ou une limite de volumes. En 2021, toutes les populations de thon du Pacifique occidental et central étaient considérées comme biologiquement saines, ce qui n'est pas un mince exploit étant donné que la moitié des captures mondiales de thon provient de cette région<sup>83</sup>. Dans le même temps, certains gouvernements continuent d'agir de manière irresponsable dans le cadre de la gestion internationale et fixent des quotas excessifs à court terme, ce qui entraîne une situation de surpêche ; c'est par exemple le cas du thon à nageoires jaunes dans l'océan Indien<sup>84</sup>. Leurs actions sont incompatibles avec la notion de durabilité.

La diversification est une réponse courante à la surpêche ; elle consiste à capturer d'autres espèces moins exploitées<sup>85</sup>. Cette approche est encouragée par le système de gestion de pêche actuel et les subventions directes, même en l'absence de données sur les nouvelles espèces cibles : leur raisonnement considère que les populations non pêchées ou peu exploitées

sont suffisamment abondantes pour ne pas nécessiter de gestion. À plusieurs reprises par le passé, il a été observé que les nouvelles espèces sont rapidement surexploitées et que les mesures de gestion, lorsqu'elles sont prises, sont répressives, lentes, insuffisantes et manquent de transparence<sup>86-88</sup>. Les nombreux exemples qui illustrent ce problème démontrent que la pêche durable exige une connaissance préalable des stocks et une réglementation préventive, en particulier dans les pays dotés de flottes de taille industrielle et d'une capacité de gestion bien développée. En outre, ces populations non pêchées ou peu exploitées peuvent assurer des services écosystémiques clés et jouer un rôle écologique important qui sous-tend d'autres pêcheries. Sans une meilleure connaissance de ces populations, les conséquences de leur exploitation pourraient être considérables. Le krill et les poissons mésopélagiques illustrent clairement cette situation : alors que les exploitants leur portent un intérêt croissant, ces espèces enregistrent une biomasse exceptionnellement élevée mais sont essentiels aux processus de captage du carbone<sup>89</sup>. Alors que le monde est en quête de solutions naturelles pour faire face à la crise climatique<sup>90</sup>, la pêche d'espèces qui jouent un rôle essentiel dans le cycle du carbone n'a aucun sens sinon d'un point de vue économique. Avant d'être autorisée, des avis scientifiques solides et des règles de gestion claires pourraient être établis sur la base d'un ensemble de données de long terme afin d'éviter des cycles d'échec répétés. Le principe de précaution devrait être un principe de travail fondamental : moins on en sait sur un poisson et sur sa place dans l'écosystème marin et dans le monde, et plus la gestion de la pêche doit être prudente<sup>91,92</sup>.

Bien que les pêcheries artisanales disposent souvent de moins de données et de capacités de gestion que les pêcheries industrielles, les connaissances écologiques locales peuvent être appliquées pour garantir au mieux la durabilité des pêcheries, en adaptant la pression de pêche aux niveaux que les espèces peuvent supporter, en adoptant des mesures pour réduire l'impact de la pêche sur les habitats et les espèces accessoires, et en établissant des institutions participatives pour fixer et faire respecter les règles locales<sup>93-96</sup>.

**Action 5 : intégrer de manière proactive la protection des écosystèmes dans la gestion de la pêche**

Les gestionnaires des pêches considèrent rarement que la protection des écosystèmes marins fait partie de leurs responsabilités, alors qu'elle est fondamentale pour la productivité des espèces qu'ils capturent, telles que les cabillauds juvéniles du golfe du Maine qui survivent mieux dans des habitats naturels<sup>97</sup>. Ils font l'hypothèse qu'il existe suffisamment d'habitats de bonne qualité et se concentrent ainsi sur des espèces cibles isolées. Cette vision limitée a probablement contribué au déclin de nombreuses espèces. Pour que la pêche soit durable au sens large, les gestionnaires doivent assumer leur responsabilité et protéger les habitats des espèces, essentiels à toutes les étapes de leur vie, maintenir le fonctionnement des écosystèmes et préserver la faune et la flore qu'ils affectent. Pour ce faire, ils doivent tenir compte du moment, de la zone et de la méthode de pêche, ainsi que de ses répercussions plus globales.

Les mesures de conservation géographiques et temporelles doivent faire partie intégrante de la gestion durable de la pêche, afin d'éviter les interactions négatives avec la faune et la flore, de protéger les habitats marins et de favoriser leur reconstitution, et d'éloigner la pêche des espèces ou des zones présentant une grande vulnérabilité écologique, ou étant difficiles à contrôler de façon efficace. Mettre en place des mesures proactives de protection de la biodiversité permettrait de sauvegarder et de reconstituer le capital naturel duquel dépend la pêche. Voici quelques exemples de bonnes pratiques : assurer une séparation temporelle et géographique entre les pêcheries de casiers à homards et les zones d'alimentation des baleines franches menacées d'extinction au Canada afin d'éviter la mortalité par enchevêtrement<sup>98</sup> ; utiliser des aires marines protégées sous protection stricte pour soutenir la pêche artisanale sur les récifs dans les Caraïbes<sup>99</sup> ; autoriser uniquement des méthodes de pêche statiques à faible impact dans la baie de Lyme, au Royaume-Uni, une zone conçue pour permettre la reconstitution des habitats des fonds marins dégradés par les engins mobiles<sup>100</sup>.

### **Action 6 : interdire l'accès aux espèces et aux zones les plus vulnérables**

Certaines espèces et certains lieux sont intrinsèquement plus vulnérables face à la pêche que d'autres, comme les habitats fragiles qui sont exploités par des engins destructeurs, ou les grands fonds. Certaines espèces de poissons et de requins ont un cycle de vie incompatible avec leur exploitation, même à faible niveau. Il en va de même pour de nombreuses éponges, coraux et autres invertébrés sessiles<sup>101</sup>. Ainsi, la pêche à des profondeurs supérieures à 500 m avec des engins industriels de grande envergure devrait être interdite. Les conditions extrêmes d'obscurité, de haute pression et de froid impliquent une faible productivité dans la majeure partie des grands fonds. Les espèces qui y vivent ont souvent un cycle de vie très vulnérable, ce qui signifie qu'elles sont extrêmement lentes à se reproduire après avoir été épuisées<sup>102</sup>. De nombreuses espèces exploitées des grands fonds sont également particulièrement vulnérables au réchauffement des océans, à la désoxygénation, à l'acidification et aux changements du cycle du carbone<sup>103,104</sup>. Ces particularités impliquent qu'à quelques exceptions près, les grands fonds marins ne peuvent pas supporter des pêcheries assez productives pour être économiquement viables à des taux de pêche durables<sup>105</sup>.

Les zones dont les structures, les processus et les fonctions sont proches de l'état naturel sont des sites de référence importants qui peuvent servir de base pour fixer des objectifs de conservation, guider les trajectoires de restauration des sites touchés, éclairer une gestion des pêches adaptative et contribuer à la reconstitution des stocks de poissons exploités. La pêche dans ces zones doit être évitée. Le « gel de l'empreinte de la pêche » est un concept similaire : il consiste à limiter l'étendue géographique des activités de pêche. Dans les grands fonds, le gel de l'empreinte de la pêche de fond empêche son expansion dans les zones qui n'ont pas encore été perturbées, conservant ainsi des sites de référence qui permettent la compréhension des changements anthropogéniques dans les grands fonds. Le gel de l'empreinte de la pêche en eaux profondes protégerait également les zones susceptibles de contenir des coraux

d'eau froide, des éponges d'eau profonde et d'autres habitats biogéniques vulnérables par exemple<sup>106</sup>. Les régions polaires se prêtent également au gel de l'empreinte afin d'empêcher une expansion de la pêche, néfaste aux écosystèmes les plus sensibles au changement climatique dans le monde<sup>107</sup>.

### **Principe 2 : la pêche doit favoriser et promouvoir la santé, le bien-être et la résilience des personnes et des communautés, et pas seulement des entreprises**

La pêche est un actif mondial dont le potentiel est sous-exploité. L'écart entre les bénéfices économiques nets potentiels et réels de la pêche s'élève à plus de 80 milliards de dollars par an, et est expliqué en grande partie par la surpêche<sup>108</sup>. Au fil des années, les pêcheries sont devenues de plus en plus puissantes sur le plan technologique. Toutefois, une plus grande puissance de pêche n'équivaut pas à une plus grande production. En effet, les gains de productivité ne font souvent que ralentir la diminution des captures expliquée par la baisse de l'abondance des espèces cibles<sup>63</sup>. Si l'on tient compte du fait que les fonctions de la vie marine sont difficiles à évaluer en termes monétaires - notamment la régulation du climat, le cycle des nutriments, la fourniture d'habitats, la qualité de l'eau, les valeurs nutritionnelles et culturelles<sup>27,109</sup> - alors on peut conclure que la valeur de la vie marine est considérablement sous-évaluée.

Historiquement, la gestion de la pêche s'est concentrée exclusivement sur les résultats économiques, et n'a par exemple pris en compte la dimension sociale et ses impacts que de façon limitée<sup>110,111</sup>. Pourtant, le travail humain constitue avec la biodiversité marine une base essentielle pour la construction de ces résultats économiques. Tous les acteurs qui travaillent dans le secteur de la pêche devraient en profiter, y compris les femmes, qui représentent une grande partie des travailleurs de la pêche, en particulier dans les secteurs de la transformation et du commerce, mais qui pourtant bénéficient d'avantages et de capacité d'action moindres<sup>5</sup>. Nous considérons que la biodiversité marine est un bien public. Par conséquent, son exploitation et sa gestion doivent profiter aux communautés locales et aux populations : les pêcheurs traditionnels doivent obtenir et/ou conserver leurs droits et les citoyens doivent être les principaux décideurs et parties prenantes.

### **Action 7 : mettre fin aux pêcheries responsables de violation de droits humains, notamment celles qui menacent la sécurité alimentaire et les moyens de subsistance des populations**

Il existe aujourd'hui de nombreuses preuves de violations répétées des droits humains dans le secteur de la pêche, notamment de pratiques forcées, de travail servile, de travail et d'esclavage d'enfants, et de conditions de vie et de travail dangereuses, indécentes et insalubres<sup>112,113</sup>. Ces pratiques sont équivalentes à des subventions destinées à réduire les coûts des pêcheries dont la rentabilité diminue en raison de la surpêche et/ou de l'augmentation des coûts<sup>69</sup>. Les violations des droits humains et des conditions de travail décentes sont particulièrement

fréquentes dans les pêcheries en eaux lointaines, où les bateaux restent en mer pendant des mois, voire des années<sup>112</sup>. Les pêcheries qui se rendent complices de telles violations des droits humains doivent être boycottées et démantelées.

La pêche en eaux lointaines peut également porter atteinte aux droits de circulation, au bien-être, à la sécurité alimentaire et aux moyens de subsistance des communautés locales dans les zones de pêche. Par exemple, en Afrique de l'Ouest, les pêcheries qui opèrent dans le cadre d'accords ou de manière illégale ont supprimé toute possibilité de pêche pour les flottes locales, qui exercent à petite échelle et proches du rivage<sup>114</sup>. Face à la pénurie alimentaire mondiale, les pêcheries devraient non seulement contribuer à la sécurité alimentaire globale (lorsque toutes les personnes ont accès à tout moment à des aliments sains et nutritifs<sup>115</sup>), mais aussi maintenir ou renforcer l'accès aux produits de la mer des populations côtières sous-alimentées et défavorisées du monde entier. Or, beaucoup ne remplissent aucun de ces deux critères : les pêcheries industrielles, qu'elles soient autorisées ou illégales, minent les pêches locales et par conséquent la sécurité alimentaire des populations<sup>114,116,117</sup>.

Nous devons réorienter les pêcheries qui ne garantissent pas la sécurité alimentaire des populations vers l'approvisionnement des marchés locaux en produits de qualité, avec une plus grande rétention des bénéfices par les acteurs à petite échelle, y compris les pêcheurs, les transformateurs, les négociants et les communautés locales par exemple<sup>118</sup>. Pour valoriser au mieux la richesse de la vie marine, les poissons devraient être réservés à la consommation humaine directe, à échelle locale, à travers des circuits-courts. Il est nécessaire de cesser de les exploiter comme des marchandises subventionnées et bon marché, qui servent à approvisionner des marchés lointains dans les pays riches, et d'autant plus pour des marchés tels que les aliments pour animaux de compagnie, les nutraceutiques, l'agriculture ou l'aquaculture, qui ont eux-mêmes un impact significatif sur l'environnement. Le manque d'efficacité et les dysfonctionnements de cette chaîne d'approvisionnement ont conduit les déficits nutritionnels mondiaux à des niveaux critiques<sup>119</sup>.

### **Action 8 : créer des systèmes de gestion de pêche qui assurent la répartition équitable et transparente des bénéfices**

Les décisions relatives à l'accès et à l'attribution des droits de pêche sont conflictuelles, souvent prises à huis clos et généralement fondées sur des précédents historiques<sup>120</sup>. Cette approche favorise certains groupes par rapport à d'autres, et souvent les acteurs de la pêche ayant le capital le plus concentré, le plus pouvoir de lobbying le plus fort et un impact environnemental élevé, par exemple<sup>121,122,123</sup>. Pour accroître l'équité et la transparence des systèmes de gestion de la pêche, deux changements sont nécessaires. D'une part, les pêcheries ont besoin de mandats politiques clairs pour prendre en compte l'équité (et pas seulement la durabilité) de la gestion. Elles doivent reposer sur des mécanismes bien définis afin d'assurer une allocation équitable de l'accès et des bénéfices aux différents acteurs<sup>124</sup>. Par exemple, les droits inhérents des peuples autochtones et des petits pêcheurs aux moyens de

subsistance et à la sécurité alimentaire devraient être pris en compte avant l'allocation des accès de pêche aux flottes industrielles.

D'autre part, des processus décisionnels représentatifs, inclusifs et participatifs sont nécessaires afin d'intégrer les détenteurs de droits et les parties prenantes locales. Les coopératives et autres coalitions et réseaux de pêcheurs et de transformateurs peuvent favoriser la participation des acteurs à la prise de décision et à la distribution des bénéfices<sup>125</sup>. Pour valoriser les avantages sociaux de la pêche, il est nécessaire que les détenteurs de droits (par exemple les peuples autochtones, les petits pêcheurs, les utilisateurs traditionnels des ressources) et les groupes de parties prenantes, y compris la société civile, soient plus largement reconnus et représentés. En effet, les parties prenantes non gouvernementales, telles que les ONG environnementales et les groupes autochtones, participent activement aux processus décisionnels et sont de plus en plus appréciées<sup>126</sup>. Parallèlement, en fonction des stratégies et des ressources utilisées pour soutenir les objectifs de ces acteurs (comme le financement par des fondations privées), leurs motivations peuvent être considérées comme étant opaques, en particulier par les gestionnaires de la pêche dans les pays à faibles revenus<sup>127</sup>. Pour apaiser ces inquiétudes, les gestionnaires de la pêche affiliés au gouvernement et les parties prenantes du secteur privé devraient être mandatés pour examiner, évaluer et rapporter de manière adéquate et transparente des décisions relatives à l'accès et aux bénéfices, notamment pour respecter les Objectifs de Développement Durable de l'ONU.

### **Action 9 : appliquer les bonnes pratiques quelles que soient les zones où l'on pêche**

Les entreprises multinationales sont souvent critiquées pour appliquer des normes différentes dans leur chaîne d'approvisionnement mondiale, par exemple en faisant travailler des enfants ou en exposant des personnes à des conditions de travail dangereuses dans des juridictions moins réglementées<sup>112,113,128,129</sup>. En outre, les entreprises opèrent souvent sous des pavillons de complaisance, profitant de régimes réglementaires moins rigoureux voire inexistant<sup>130</sup>. Ces entreprises peuvent également bénéficier de la réduction des coûts d'exploitation. Toutefois, ce n'est pas parce qu'une pratique est légale qu'elle est éthique ou moralement acceptable. Le risque d'avoir affaire à de la pêche illégale, non déclarée et non réglementée (INN) et à des abus en matière de travail est plus élevé lorsqu'un navire de pêche opère sous le pavillon d'un État qui contrôle insuffisamment la corruption ou qui est détenu en grande partie par des pays autres que l'État du pavillon<sup>131</sup>.

Une définition globale de la pêche durable exclut le fait que des coûts humains et environnementaux évitables soient justifiées par la recherche de profit. Les entreprises responsables doivent appliquer des pratiques durables partout où elles opèrent, ne pratiquer en aucun cas la pêche illégale et ne pas se cacher derrière des pavillons de complaisance. Elles doivent également assumer leurs responsabilités sociales, telles que le partage des bénéfices et la création d'emplois locaux. Enfin, elles doivent non seulement assurer l'absence de violations des droits humains, mais aussi promouvoir le bien-être des populations locales<sup>132</sup>.



## Action 10 : mettre fin au versement de subventions nuisibles à la pêche

Le versement de subventions néfastes est incompatible avec une pêche durable et à faible impact. Les subventions néfastes sont destinées à accroître la capacité de pêche : elles augmentent la puissance de pêche en gonflant artificiellement les bénéfices des entreprises de pêche privées<sup>133</sup>. Il s'agit par exemple d'allègements fiscaux sur le carburant, d'engins de pêche à prix réduit, d'aides à la construction de navires<sup>134</sup> ou de paiements pour accéder à des eaux étrangères<sup>135</sup>. Il est reconnu depuis longtemps que ces subventions contribuent à une situation de surpêche et à une gestion défaillante des pêcheries<sup>134</sup> et, plus récemment, aux émissions de gaz à effet de serre<sup>136</sup>. En 2018, les acteurs publics ont accordé des subventions visant à renforcer les capacités de pêche à hauteur de 22,2 milliards de dollars à échelle mondiale<sup>134</sup>. La majeure partie de cette somme (plus de 80 %) a financé des activités de pêche industrielle à grande échelle, conférant ainsi un avantage concurrentiel inéquitable par rapport à la pêche artisanale<sup>137</sup>. En utilisant l'argent des citoyens pour financer l'augmentation des capacités de pêche, les acteurs publics renforcent le risque d'abus en matière de travail<sup>138</sup>, favorisent la dégradation des écosystèmes et assurent un investissement social et un rapport qualité-prix extrêmement médiocres. L'octroi de subventions néfastes va à l'encontre de la reconnaissance juridique du droit de chacun à un « environnement sûr, propre, sain et durable »<sup>139</sup>.

À l'issue de plusieurs décennies de négociations, l'Organisation mondiale du commerce (OMC) a convenu en 2022 de décréter l'interdiction des subventions destinées à accroître les capacités de pêche, mais uniquement pour les pêcheries pratiquant la pêche illicite, non déclarée et non réglementée (INN), pour les pêcheries ciblant les stocks surexploités et pour celles situées dans des zones de haute mer ne relevant pas de la compétence d'une organisation ou d'une autorité régionale de gestion des pêches<sup>140</sup>. L'interdiction n'entrera en vigueur que lorsqu'au moins deux tiers des membres de l'OMC l'auront formellement acceptée, et s'ils le font dans un délai de quatre ans (en avril 2024, 46 des 164 membres de l'OMC l'avaient acceptée). Cependant, de nombreuses subventions qui conduisent à la surcapacité de pêche et à la surpêche ont été exclues de l'accord final en raison de l'absence de consensus<sup>141</sup>, telles que les subventions pour les équipements et les machines, le carburant, la glace, l'accès aux eaux étrangères, les appâts, le personnel, les charges sociales ou les assurances.

## Action 11 : imposer une tolérance zéro aux entreprises impliquées dans la pêche illégale

La pêche illégale est non seulement interdite par la loi, mais elle compromet également la gestion des pêcheries et le respect des droits humains. Les distributeurs doivent adopter une approche de tolérance zéro envers la pêche illégale dans leurs pratiques d'achat. De plus, cette pêche conduit à des estimations incertaines des prélèvements d'espèces cibles et de la taille des populations, ce qui rend plus difficile l'allocation des accès ou la prévention de la surexploitation. La pêche INN est liée à la criminalité transnationale organisée, à l'esclavage moderne et aux abus en matière de travail, à l'affaiblissement de la sécurité

alimentaire et à la perte de recettes publiques<sup>113,131,138,142-144</sup>. Au niveau mondial, on estime que la pêche illégale débarque entre 8 et 14 millions de tonnes métriques et génère des recettes brutes de 9 à 17 milliards de dollars<sup>142</sup>. La pêche illégale est favorisée par une faible capacité de dissuasion, notamment à cause d'amendes souvent trop faibles, considérées par certains comme des coûts commerciaux acceptables, en particulier lorsque le rendement de capture diminue et que les coûts augmentent en raison d'une gestion défaillante des pêcheries. La mauvaise gouvernance et le traitement indulgent des infractions encouragent la récidive<sup>145,146,147</sup> : les personnes reconnues coupables continuent souvent à recevoir des subventions gouvernementales ou des certifications de durabilité. Les navires de pêche les plus susceptibles de pratiquer la pêche illégale et de commettre des abus en matière de travail transitent plus souvent par des ports situés dans des pays qui reposent sur des règles moins strictes et qui n'ont pas ratifié l'Accord relatif aux mesures du ressort de l'État du port<sup>131</sup>. Il convient donc d'éviter les entreprises associées à la pêche INN et les navires qui débarquent du poisson dans des ports non réglementés par l'Accord relatif aux mesures du ressort de l'État du port.

## La mise en œuvre de la pêche durable

Le plus grand défi à relever pour assurer une pêche durable réside dans la mise en œuvre des actions présentées. Les pêcheries sont aussi multiformes et complexes que les sociétés humaines ; ce qui fonctionne dans un contexte peut échouer dans un autre. Les travaux futurs devraient contribuer à intégrer nos actions dans des contextes socio-écologiques spécifiques afin d'élaborer des plans de durabilité adaptés au contexte local avec toutes les parties prenantes concernées. Toutefois, il a été constaté que la quasi-totalité des actions que nous décrivons ont fait leurs preuves à un endroit ou à un autre, telles que l'interdiction des chalutiers géants en Australie en 2014<sup>148</sup>, la pêche des crevettes nordiques au Rendement Maximum Économique (RME) plutôt qu'au Rendement Maximum Durable (RMD)<sup>149</sup>, et la fermeture de la pêche au lançon au Royaume-Uni en 2023 pour protéger les oiseaux de mer<sup>150</sup>. Dans la plupart des cas, un ensemble de stratégies complémentaires sera nécessaire pour mettre en place les actions requises pour assurer une pêche durable globale<sup>151</sup>.

Le succès d'un tel projet de gestion est plus probable lorsque deux éléments sont réunis : une bonne gouvernance et des incitations réalignées<sup>152,153</sup>. En ce qui concerne les incitations, un changement systémique en faveur de pratiques de pêche durables sera assuré avant tout par le retrait des subventions nuisibles, en particulier des allègements fiscaux sur le carburant. La plupart des pêcheries les plus destructrices deviendront tout simplement non rentables lorsque ces aides seront supprimées. Bien que nous soyons encore loin du compte, les progrès se poursuivent à l'OMC et au sein de certains pays<sup>154</sup>. Les subventions peuvent être réorientées pour encourager les pratiques de pêche durable, par exemple en indemnisant les pêcheurs qui adoptent des engins de pêche moins nuisibles<sup>155</sup> ou qui défendent des zones protégées<sup>99</sup>. Les grossistes et les distributeurs peuvent également encourager cette transition de façon proactive, en offrant un accès au marché des produits de

la mer issus de pêcheries respectueuses de normes de durabilité strictes, ou en garantissant des prix plus avantageux pour ces produits. Le modèle que nous présentons dans cet article leur fournit un plan pour évaluer leurs performances.

Alors que la double crise du climat et de la biodiversité appelle une action urgente, il est nécessaire de réaligner les incitations pour limiter les dommages causés par la pêche. Dans le modèle de gestion des pêches actuel, la prise de décision est généralement concentrée sur ses intérêts stricts, et ne se soucie en aucun cas des conséquences négatives pour l'environnement, la société ou le bien-être humain. Par exemple, les subventions accordées aux flottes des pays du Nord dans le cadre d'accords sur des accès à des eaux étrangères sont en contradiction avec les efforts déployés pour réduire la malnutrition ou la pauvreté dans les pays du Sud<sup>114</sup>. Les objectifs en matière de préservation de la qualité de l'environnement, de conservation de la biodiversité et d'atténuation du changement climatique sont compromis par la pêche destructrice. Une meilleure gouvernance des pêches est donc impérative pour atteindre des objectifs sociétaux plus larges, tels qu'exprimés dans les Objectifs du Développement Durable de l'ONU. Pour atteindre ces objectifs, nous devons assurer une prise de décision plus intégrée et une restructuration des incitations ; cela permettrait de résoudre les conflits politiques et d'atteindre des objectifs multidimensionnels.

Souvent, une réforme de la gouvernance de la pêche intervient en réponse à des pressions extérieures ou à des chocs, tels que l'effondrement des stocks. Les ONG environnementales sont devenues un puissant moteur de la réforme de la pêche. À la suite de campagnes coordonnées par ces ONG, l'UE a interdit le chalutage électrique à impulsions et le chalutage de fond à plus de 800 mètres de profondeur ; des mesures ont également été prises pour reconstituer les stocks de thon rouge de l'Atlantique. Ces campagnes reposent sur le fait que les citoyens tolèrent de moins en moins les pratiques destructrices de l'industrie privée<sup>156</sup>, qui pourtant les exerce de plus en plus facilement et en tirent des avantages plus importants grâce à la consolidation progressive des entreprises de pêche en géants mondiaux<sup>157</sup>. La bonne gouvernance peut s'avérer plus difficile à mettre en place dans les zones dépourvues d'institutions solides. Toutefois, des succès ont déjà été réalisés grâce à la collaboration entre le gouvernement et les communautés locales<sup>158</sup>. Par exemple, le soutien du gouvernement aux lois coutumières et au leadership local en Indonésie a permis de contrôler la pêche destructrice à Raja Ampat et a favorisé le soutien aux méthodes à faible impact et aux zones marines protégées<sup>159</sup>.

## CONCLUSIONS

La gestion de la pêche de demain sera déterminante non seulement pour le développement durable et la société, mais également pour que la vie marine, en tant que bien public, soit valorisée au profit de la société et de la nature, et non pas exploitée uniquement à des fins de profit privé<sup>160</sup>. Compte tenu de l'urgence de relever les défis sociétaux auxquels nous faisons face, nous devons redoubler d'efforts pour nous préparer aux risques futurs et atténuer les effets déjà manifestes des changements rapides que subit notre planète et de la croissance de la population mondiale. Il est impératif de mettre en place des mesures visant à transformer les pêcheries afin d'assurer la protection de la vie marine et leur contribution au bien-être de la société. Il est de la responsabilité commune des décideurs politiques, des gestionnaires de la pêche, des pêcheurs et des distributeurs de minimiser l'impact environnemental de la pêche et d'amplifier ses bénéfices sociaux, dont le profit n'est qu'un élément parmi d'autres. Cela implique de prendre des décisions plus éclairées concernant les motifs et objectifs, les méthodes, les zones et les espèces que nous ciblons par la pêche. Il est important de noter qu'il existe des exemples de réussite en matière de conservation de zones et d'espèces marines, souvent là où les capacités et les ressources humaines semblent limitées<sup>132,161-163</sup>. Il est impératif de poursuivre sérieusement les travaux visant à améliorer notre compréhension des facteurs clés d'une gouvernance efficace et des activités de restauration de la vie marine, étant donné la pluralité des défis auxquels nous sommes confrontés dans la pêche à grande échelle comme à petite échelle, dans le monde entier.

Il est nécessaire que toutes les pêcheries adoptent les deux principes fondamentaux de la pêche durable et les actions

associées présentées dans cet article et communiquent à ce propos, afin de mieux protéger l'humanité et la nature et de contribuer à la réalisation des Objectifs du Développement Durable. La mise en œuvre de nos actions prioritaires permettra d'intégrer la conservation de la biodiversité dans la gestion des pêches, d'intégrer les connaissances écologiques locales dans la prise de décision, d'améliorer la sélectivité des engins de pêche en fonction de la taille et des espèces, de mettre fin à l'utilisation d'engins destructeurs, de donner la priorité à l'accès et au financement des engins à faible impact et des pêcheries assurant une répartition plus équitable des bénéfices, de supprimer les subventions destinées à accroître la capacité de pêche et enfin de réduire l'effort et la surcapacité de pêche.

Les consommateurs attendent de plus en plus des pêcheries qu'elles soient soucieuses de la préservation de la biodiversité, des êtres humains et du climat. Les pêcheries doivent adopter des pratiques plus écologiques et plus équitables pour mettre tout leur potentiel au service de la transition. Les entreprises doivent prendre en compte leur empreinte carbone mais aussi leur empreinte écologique plus globale, améliorer le rendement énergétique des navires, auditer les chaînes d'approvisionnement, réduire les déchets, s'engager dans l'économie circulaire, se convertir à des méthodes de pêche non destructrices, appliquer des normes strictes partout où elles pêchent, éviter d'utiliser des pavillons de complaisance et de tirer parti de règles locales moins strictes.

Les politiques et les mesures de gestion, les contextes sociaux et économiques ainsi que les stratégies de renforcement de la résilience et les compromis nécessaires diffèrent selon les

pêcheries, les communautés et les pays dans lesquels elles opèrent. La pêche industrielle est souvent opérée par des entreprises peu performantes dont le bilan environnemental et social peut être désastreux. En adoptant les réformes nécessaires pour atténuer les impacts négatifs et pour élargir l'accès et redistribuer les bénéfices, les gains environnementaux, les profits à long terme et les avantages sociétaux globaux compenseront largement les pertes. Si la pêche mondiale est gérée avec sagesse comme nous le préconisons dans ce travail, l'humanité bénéficiera de ses avantages indéfiniment, parvenant ainsi à ce qui a été décrit comme le « poisson infini »<sup>160</sup>. Dans un contexte d'intensification du changement climatique, la gestion durable de la pêche doit également s'adapter au climat et contribuer positivement à l'atténuation des émissions de carbone.

Concernant la pêche artisanale et de subsistance, qui est liée plus directement aux communautés locales à travers la consommation locale et domestique de poissons, l'enjeu réside dans la conception de mesures de soutien au développement

économique qui tiennent compte des incidences sociales et environnementales. Toutefois, la réduction des impacts de la pêche industrielle assurera des bénéfices pour les stocks de poissons comme pour les habitats marins et permettront ainsi d'amplifier les bénéfices sociaux, de réduire les coûts environnementaux et d'augmenter la résilience de ces pêcheries.

Les principes et actions susmentionnés redéfinissent la notion de pêche durable et permettent de garantir un équilibre entre les dimensions environnementales, sociales, économiques et institutionnelles pour reconstruire la vie marine, restaurer et régénérer les écosystèmes, soutenir l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, promouvoir la résilience du système aux chocs et aux opportunités, et améliorer le bien-être humain. Ils fournissent une base solide pour réévaluer la durabilité des pêcheries existantes et pour élaborer des politiques, des lignes directrices en matière d'approvisionnement, des réglementations et des incitations afin d'orienter la transformation du système, dans l'intérêt de l'océan et de l'humanité.

## BIBLIOGRAPHIE

- <sup>1</sup> Buonocore, E., Grande, U., Franzese, P. P. & Russo, G. F. Trends and Evolution in the Concept of Marine Ecosystem Services: An Overview. *Water* 13, 2060 (2021).
- <sup>2</sup> Cardinale, B. J. et al. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature* 486, 59-67, doi:10.1038/nature11148 (2012).
- <sup>3</sup> UN. The Sustainable Development Goals Report 2022. (2022).
- <sup>4</sup> Convention on Biological Diversity. Kunming-Montreal Global biodiversity framework. Decision adopted by the conference of the parties to the Convention on Biological Diversity. (CBD/COP/DEC/15/4, Fifteenth meeting - Part II. Montreal, Canada, 7-19 December 2022, 2022).
- <sup>5</sup> FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. (Rome, Italy, 2022).
- <sup>6</sup> Willett, W. et al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet* 393, 447-492, doi:10.1016/S0140-6736(18)31788-4 (2019).
- <sup>7</sup> Naylor, R. L. et al. Blue food demand across geographic and temporal scales. *Nature Communications* 12, 5413, doi:10.1038/s41467-021-25516-4 (2021).
- <sup>8</sup> Darimont, C. T. et al. Humanity's diverse predatory niche and its ecological consequences. *Communications Biology* 6, 609, doi:10.1038/s42003-023-04940-w (2023).
- <sup>9</sup> FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2023. Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural-urban continuum. (FAO, Rome, 2023).
- <sup>10</sup> Palomares, M. L. D. et al. Fishery biomass trends of exploited fish populations in marine ecoregions, climatic zones and ocean basins. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 243, 106896, doi:https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.106896 (2020).
- <sup>11</sup> Hilborn, R. et al. Effective fisheries management instrumental in improving fish stock status. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117, 2218-2224 (2020).
- <sup>12</sup> Froese, R., Winker, H., Gascuel, D., Sumaila, U. R. & Pauly, D. Minimizing the impact of fishing. *Fish and Fisheries* 17, 785-802, doi:https://doi.org/10.1111/faf.12146 (2016).
- <sup>13</sup> Pikitch, E. K. The Risks of Overfishing. *Science* 338, 474-475, doi:doi:10.1126/science.1229965 (2012).
- <sup>14</sup> Pikitch, E. K. et al. Ecosystem-Based Fishery Management. *Science* 305, 346-347, doi:doi:10.1126/science.1098222 (2004).
- <sup>15</sup> Levin, P. S. et al. Building effective fishery ecosystem plans. *Marine Policy* 92, 48-57, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.01.019 (2018).
- <sup>16</sup> Bindoff, N. L. et al. Changing Ocean, Marine Ecosystems, and Dependent Communities. (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019).
- <sup>17</sup> Sumaila, U. R. et al. Benefits of the Paris Agreement to ocean life, economies, and people. *Science Advances* 5, eaau3855, doi:10.1126/sciadv.aau3855 (2019).
- <sup>18</sup> Sumaila, U. R., Palacios-Abrantes, J. & Cheung, W. Climate change, shifting threat points, and the management of transboundary fish stocks. *Ecology and Society* 25 (2020).
- <sup>19</sup> Lam, M. E. & Pitcher, T. J. The ethical dimensions of fisheries. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4, 364-373, doi:https://doi.org/10.1016/j.cosust.2012.06.008 (2012).
- <sup>20</sup> Lam, M. E. & Pauly, D. Who is Right to Fish? Evolving a Social Contract for Ethical Fisheries. *Ecology and Society* 15 (2010).
- <sup>21</sup> Lam, M. E. Of Fish and Fishermen. Shifting Societal Baselines to Reduce Environmental Harm in Fisheries. *Ecology and Society* 17 (2012).
- <sup>22</sup> O'Hara, C. C., Frazier, M. & Halpern, B. S. At-risk marine biodiversity faces extensive, expanding, and intensifying human impacts. *Science* 372, 84-87, doi:10.1126/science.abe6731 (2021).
- <sup>23</sup> Halpern, B. S. et al. Recent pace of change in human impact on the world's ocean. *Scientific Reports* 9, 11609, doi:10.1038/s41598-019-47201-9 (2019).
- <sup>24</sup> Kroodsma, D. A. et al. Tracking the global footprint of fisheries. *Science* 359, 904-908, doi:10.1126/science.aa05646 (2018).
- <sup>25</sup> Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. (Washington, DC, 2005).
- <sup>26</sup> Coulthard, S., Johnson, D. & McGregor, J. A. Poverty, sustainability and human wellbeing: A social wellbeing approach to the global fisheries crisis. *Global Environmental Change* 21, 453-463, doi:https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.01.003 (2011).
- <sup>27</sup> Bennett, A. et al. Recognize fish as food in policy discourse and development funding. *Ambio* 50, 981-989, doi:10.1007/s13280-020-01451-4 (2021).
- <sup>28</sup> Crona, B. I. et al. Four ways blue foods can help achieve food system ambitions across nations. *Nature* 616, 104-112, doi:10.1038/s41586-023-05737-x (2023).
- <sup>29</sup> Pikitch, E. K. Objectives for biologically and technically interrelated fisheries. *Fishery Science and Management: Objectives and Limitations* 28, 107-136 (1989).
- <sup>30</sup> Pikitch, E. in ICES Marine Science Symposium. 253-263 (ICES).
- <sup>31</sup> Howarth, L. M., Roberts, C. M., Thurstan, R. H. & Stewart, B. D. The unintended consequences of simplifying the sea: making the case for complexity. *Fish and Fisheries* 15, 690-711, doi:https://doi.org/10.1111/faf.12041 (2014).
- <sup>32</sup> Steneck, R. S. et al. Creation of a Gilded Trap by the High Economic Value of the Maine Lobster Fishery. *Conservation Biology* 25, 904-912, doi:https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2011.01717.x (2011).
- <sup>33</sup> Scotti, M. et al. Ecosystem-based fisheries management increases catch and carbon sequestration through recovery of exploited stocks: The western Baltic Sea case study. *Frontiers in Marine Science* 9, doi:10.3389/fmars.2022.879998 (2022).
- <sup>34</sup> Pikitch, E. K. et al. The strong connection between forage fish and their predators: A response to Hilborn et al. (2017). *Fisheries Research* 198, 220-223, doi:https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.07.022 (2018).
- <sup>35</sup> Sumaila, U. R. et al. Benefits of Rebuilding Global Marine Fisheries Outweigh Costs. *PLOS ONE* 7, e40542, doi:10.1371/journal.pone.0040542 (2012).
- <sup>36</sup> Grafton, R. Q., Kompas, T. & Hilborn, R. W. Economics of Overexploitation Revisited. *Science* 318, 1601-1601, doi:10.1126/science.1146017 (2007).
- <sup>37</sup> Anderson, S. C., Branch, T. A., Ricard, D. & Lotze, H. K. Assessing global marine fishery status with a revised dynamic catch-based method and stock-assessment

- reference points. *ICES Journal of Marine Science* 69, 1491-1500, doi:10.1093/icesjms/fss105 (2012).
- <sup>38</sup> Branch, T. A., Jensen, O. P., Ricard, D., Ye, Y. & Hilborn, R. Contrasting global trends in marine fishery status obtained from catches and from stock assessments. *Conserv Biol* 25, 777-786, doi:10.1111/j.1523-1739.2011.01687.x (2011).
- <sup>39</sup> Palomares, M. L. D. et al. A preliminary global assessment of the status of exploited marine fish and invertebrate populations. A report prepared by the Sea Around Us for OCEANA. 60 (2018).
- <sup>40</sup> Punt, A. E., Smith, A. D. M., Smith, D. C., Tuck, G. N. & Klaer, N. L. Selecting relative abundance proxies for BMSY and BMEY. *ICES Journal of Marine Science* 71, 469-483, doi:10.1093/icesjms/fst162 (2013).
- <sup>41</sup> Punt, A. E. & Smith, A. D. M. The gospel of maximum sustainable yield in fisheries management: birth, crucifixion and reincarnation. *Conservation of Exploited Species*, 41-66 (2001).
- <sup>42</sup> Anderson, C. N. K. et al. Why fishing magnifies fluctuations in fish abundance. *Nature* 452, 835-839, doi:10.1038/nature06851 (2008).
- <sup>43</sup> Sumaila, U. R. & Tai, T. C. End overfishing and increase the resilience of the ocean to climate change. *Frontiers in Marine Science* 7, 523 (2020).
- <sup>44</sup> Cheung, W. W. L. et al. Rebuilding fish biomass for the world's marine ecoregions under climate change. *Global Change Biology* 28, 6254-6267, doi:https://doi.org/10.1111/gcb.16368 (2022).
- <sup>45</sup> Mariani, G. et al. Let more big fish sink: Fisheries prevent blue carbon sequestration—half in unprofitable areas. *Science Advances* 6, eabb4848, doi:10.1126/sciadv.abb4848 (2020).
- <sup>46</sup> Rogers, A. D., Sumaila, U., Hussain, S. & Baulcomb, C. The high seas and us: understanding the value of high-seas ecosystems. *Global Ocean Commission* (2014).
- <sup>47</sup> Pauly, D. & Froese, R. MSY needs no epitaph—but it was abused. *ICES Journal of Marine Science* 78, 2204-2210, doi:10.1093/icesjms/fsaa224 (2021).
- <sup>48</sup> Kemp, P. S. et al. The future of marine fisheries management and conservation in the United Kingdom: Lessons learnt from over 100 years of biased policy. *Marine Policy* 147, 105075, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105075 (2023).
- <sup>49</sup> Roberts, C. The unnatural history of the sea : the past and future of humanity and fishing. (Gaia, 2007).
- <sup>50</sup> Rossi, S., Bramanti, L., Gori, A. & Orejas, C. Marine animal forests, The Ecology of Benthic Biodiversity Hotspots. (Springer Cham, 2017).
- <sup>51</sup> Saba, G. K. et al. Toward a better understanding of fish-based contribution to ocean carbon flux. *Limnology and Oceanography* 66, 1639-1664, doi:https://doi.org/10.1002/lno.11709 (2021).
- <sup>52</sup> Sala, E. et al. Protecting the global ocean for biodiversity, food and climate. *Nature* 592, 397-402, doi:10.1038/s41586-021-03371-z (2021).
- <sup>53</sup> Epstein, G., Middelburg, J. J., Hawkins, J. P., Norris, C. R. & Roberts, C. M. The impact of mobile demersal fishing on carbon storage in seabed sediments. *Global Change Biology* 28, 2875-2894, doi:https://doi.org/10.1111/gcb.16105 (2022).
- <sup>54</sup> Thurstan, R. H. & Roberts, C. M. Ecological Meltdown in the Firth of Clyde, Scotland: Two Centuries of Change in a Coastal Marine Ecosystem. *PLOS ONE* 5, e11767, doi:10.1371/journal.pone.0011767 (2010).
- <sup>55</sup> Escalle, L. et al. Catch and bycatch captured by tropical tuna purse-seine fishery in whale and whale shark associated sets: comparison with free school and FAD sets. *Biodiversity and Conservation* 28, 467-499, doi:10.1007/s10531-018-1672-1 (2019).
- <sup>56</sup> Crespo, J. & Crawford, R. Bycatch and the Marine Stewardship Council (MSC): A review of the efficacy of the MSC certification scheme in tackling the bycatch of non-target species. (Birdlife International, 2019).
- <sup>57</sup> Senko, J., White, E. R., Heppell, S. S. & Gerber, L. R. Comparing bycatch mitigation strategies for vulnerable marine megafauna. *Animal Conservation* 17, 5-18, doi:https://doi.org/10.1111/acv.12051 (2014).
- <sup>58</sup> Iitembu, J. A., Mafwila, S. K., Ndara, S. & Erasmus, V. N. Observed fishery regulatory violations in Namibia and their possible implications for the sustainable management of fishery resources. *Regional Studies in Marine Science* 63, 103004, doi:https://doi.org/10.1016/j.rsma.2023.103004 (2023).
- <sup>59</sup> Wilson, S. M., Raby, G. D., Burnett, N. J., Hinch, S. G. & Cooke, S. J. Looking beyond the mortality of bycatch: sublethal effects of incidental capture on marine animals. *Biological Conservation* 171, 61-72, doi:https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.01.020 (2014).
- <sup>60</sup> Fauconnet, L. et al. Challenges in avoiding deep-water shark bycatch in Azorean hook-and-line fisheries. *ICES Journal of Marine Science* 80, 605-619, doi:10.1093/icesjms/fsac178 (2023).
- <sup>61</sup> Pham, C. K. et al. Deep-water longline fishing has reduced impact on Vulnerable Marine Ecosystems. *Scientific Reports* 4, 4837, doi:10.1038/srep04837 (2014).
- <sup>62</sup> Fauconnet, L., Frangoudes, K., Morato, T., Afonso, P. & Pita, C. Small-scale fishers' perception of the implementation of the EU Landing Obligation regulation in the outermost region of the Azores. *Journal of Environmental Management* 249, 109335, doi:https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109335 (2019).
- <sup>63</sup> Scherrer, K. & Galbraith, E. Regulation strength and technology creep play key roles in global long-term projections of wild capture fisheries. *ICES Journal of Marine Science* 77, 2518-2528, doi:10.1093/icesjms/fsaa109 (2020).
- <sup>64</sup> Palomares, M. L. D. & Pauly, D. On the creeping increase of vessels' fishing power. *Ecology and Society* 24 (2019).
- <sup>65</sup> Virdin, J. et al. The Ocean 100: Transnational corporations in the ocean economy. *Science Advances* 7, eabc8041, doi:doi:10.1126/sciadv.abc8041 (2021).
- <sup>66</sup> Boenish, R. et al. The global rise of crustacean fisheries. *Frontiers in Ecology and the Environment* 20, 102-110, doi:https://doi.org/10.1002/fee.2431 (2022).
- <sup>67</sup> Tyedmers, P. H., Watson, R. & Pauly, D. Fueling Global Fishing Fleets. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 34, 635-638, doi:10.1579/0044-7447-34.8.635 (2005).
- <sup>68</sup> Sumaila, U. R. et al. Subsidies to high seas bottom trawl fleets and the sustainability of deep-sea demersal fish stocks. *Marine Policy* 34, 495-497, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpol.2009.10.004 (2010).
- <sup>69</sup> Sala, E. et al. The economics of fishing the high seas. *Science Advances* 4, eaat2504, doi:10.1126/sciadv.aat2504 (2018).
- <sup>70</sup> Klein, E. S., Hill, S. L., Hinkle, J. T., Phillips, T. & Watters, G. M. Impacts of rising sea temperature on krill increase risks for predators in the Scotia Sea. *PLOS ONE* 13, e0191011, doi:10.1371/journal.pone.0191011 (2018).
- <sup>71</sup> Atkinson, A., Siegel, V., Pakhomov, E. & Rothery, P. Long-term decline in krill stock and increase in salps within the Southern Ocean. *Nature* 432, 100-103, doi:10.1038/nature02996 (2004).
- <sup>72</sup> Hawkins, J. P. & Roberts, C. M. Effects of Artisanal Fishing on Caribbean Coral Reefs. *Conservation Biology* 18, 215-226 (2004).
- <sup>73</sup> Mangi, S. C. & Roberts, C. M. Quantifying the environmental impacts of artisanal fishing gear on Kenya's coral reef ecosystems. *Marine Pollution Bulletin* 52, 1646-1660, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2006.06.006 (2006).
- <sup>74</sup> Kuczynski, B. et al. Plastic gear loss estimates from remote observation of industrial fishing activity. *Fish and Fisheries* 23, 22-33, doi:https://doi.org/10.1111/faf.12596 (2022).
- <sup>75</sup> Richardson, K., Hardesty, B. D. & Wilcox, C. Estimates of fishing gear loss rates at a global scale: A literature review and meta-analysis. *Fish and Fisheries* 20, 1218-1231, doi:https://doi.org/10.1111/faf.12407 (2019).
- <sup>76</sup> Roberson, L. A. et al. Multinational coordination required for conservation of over 90% of marine species. *Global Change Biology* 27, 6206-6216, doi:https://doi.org/10.1111/gcb.15844 (2021).
- <sup>77</sup> Carpenter, G., Kleinjans, R., Villasante, S. & O'Leary, B. C. Landing the blame: The influence of EU Member States on quota setting. *Marine Policy* 64, 9-15, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.11.001 (2016).
- <sup>78</sup> O'Leary, B. C. et al. Fisheries mismanagement. *Marine Pollution Bulletin* 62, 2642-2648, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.09.032 (2011).
- <sup>79</sup> Fromentin, J.-M. & Rouyer, T. in *Rebuilding of marine fisheries Part 2: Case studies* FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper (eds S.M Garcia & Y. Ye) Ch. 1, 1-9 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018).
- <sup>80</sup> Schiller, L. & Bailey, M. Rapidly increasing eco-certification coverage transforming management of world's tuna fisheries. *Fish and Fisheries* 22, 592-604, doi:https://doi.org/10.1111/faf.12539 (2021).
- <sup>81</sup> Aqorau, T., Bell, J. & Kittinger, J. N. Good governance for migratory species. *Science* 361, 1208-1209, doi:doi:10.1126/science.aav2051 (2018).
- <sup>82</sup> Schiller, L., Auld, G., Hanich, Q. & Bailey, M. Increasing industry involvement in international tuna fishery negotiations. *One Earth* 6, 41-54, doi:https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.12.001 (2023).
- <sup>83</sup> Hare, S. R. et al. The western and central Pacific tuna fishery: 2021 Overview and status of stock. (Western and Central Pacific Fisheries Commission, 2022).
- <sup>84</sup> Rattle, J. Failure to manage yellowfin tuna by the Indian Ocean Tuna Commission. (Blue Marine Foundation, 2020).
- <sup>85</sup> Anderson, S. C., Mills Flemming, J., Watson, R. & Lotze, H. K. Rapid Global Expansion of Invertebrate Fisheries: Trends, Drivers, and Ecosystem Effects. *PLOS ONE* 6, e14735, doi:10.1371/journal.pone.0014735 (2011).
- <sup>86</sup> Mora, C. et al. Management Effectiveness of the World's Marine Fisheries. *PLOS Biology* 7, e1000131, doi:10.1371/journal.pbio.1000131 (2009).
- <sup>87</sup> Shertzer, K. W. & Prager, M. H. Delay in fishery management: diminished yield, longer rebuilding, and increased probability of stock collapse. *ICES Journal of Marine Science* 64, 149-159, doi:10.1093/icesjms/fsl005 (2007).
- <sup>88</sup> Brown, C. J., Fulton, E. A., Possingham, H. P. & Richardson, A. J. How long can fisheries management delay action in response to ecosystem and climate change? *Ecological Applications* 22, 298-310, doi:https://doi.org/10.1890/11-0419.1 (2012).
- <sup>89</sup> Roberts, C., Hawkins, J., Hindle, K., Wilson, R. & O'Leary, B. Entering the Twilight Zone: The ecological role and importance of mesopelagic fishes. (Blue Marine Foundation, 2020).
- <sup>90</sup> O'Leary, B. C. et al. Embracing Nature-based Solutions to promote resilient marine and coastal ecosystems. *Nature-Based Solutions* 3, 100044, doi:https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2022.100044 (2023).
- <sup>91</sup> Pikitch, E. et al. Little Fish, Big Impact: Managing a Crucial Link in Ocean Food Webs. (2012).

- <sup>93</sup> Pikitch, E. K. A tool for finding rare marine species. *Science* 360, 1180-1182 (2018).
- <sup>94</sup> Aburto, J. A., Stotz, W., Cundill, G. & Tapia, C. Toward understanding the long-term persistence of a local governance system among artisanal fishers in Chile. *Ecology and Society* 26, doi:10.5751/ES-12479-260305 (2021).
- <sup>95</sup> Aguión, A. et al. Establishing a governance threshold in small-scale fisheries to achieve sustainability. *Ambio* 51, 652-665, doi:10.1007/s13280-021-01606-x (2022).
- <sup>96</sup> McConney, P., Medeiros, R. & Pena, M. Enhancing stewardship in small-scale fisheries: Practices and perspectives. Too big to ignore (TBTI) and centre for resource management and environmental studies (CERMES), The University of the West Indies, Cave Hill Campus, Barbados (2014).
- <sup>97</sup> Pomeroy, R. S. & Andrew, N. Small-scale fisheries management: frameworks and approaches for the developing world. (Cabi, 2011).
- <sup>98</sup> Lindholm, J. B., Auster, P. J. & Kaufman, L. S. Habitat-mediated survivorship of juvenile (0-year) Atlantic cod *Gadus morhua*. *Mar Ecol Prog Ser* 180, 247-255 (1999).
- <sup>99</sup> Koubtrak, O., VanderZwaag, D. L. & Worm, B. Saving the North Atlantic right whale in a changing ocean: Gauging scientific and law and policy responses. *Ocean & Coastal Management* 200, 105109, doi:https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105109 (2021).
- <sup>100</sup> Roberts, C. M., Bohnsack, J. A., Gell, F., Hawkins, J. P. & Goodridge, R. Effects of Marine Reserves on Adjacent Fisheries. *Science* 294, 1920-1923, doi:10.1126/science.294.5548.1920 (2001).
- <sup>101</sup> Davies, B. F. R. et al. Ecosystem Approach to Fisheries Management works—How switching from mobile to static fishing gear improves populations of fished and non-fished species inside a marine-protected area. *Journal of Applied Ecology* 58, 2463-2478, doi:https://doi.org/10.1111/1365-2664.13986 (2021).
- <sup>102</sup> Victorero, L., Watling, L., Deng Palomares, M. L. & Nouvian, C. Out of Sight, But Within Reach: A Global History of Bottom-Trawled Deep-Sea Fisheries From >400 m Depth. *Frontiers in Marine Science* 5, doi:10.3389/fmars.2018.00098 (2018).
- <sup>103</sup> Clarke, J., Milligan, Rosanna J., Bailey, David M. & Neat, Francis C. A Scientific Basis for Regulating Deep-Sea Fishing by Depth. *Current Biology* 25, 2425-2429, doi:https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.07.070 (2015).
- <sup>104</sup> Levin, L. A. & Le Bris, N. The deep ocean under climate change. *Science* 350, 766-768, doi:10.1126/science.aad0126 (2015).
- <sup>105</sup> Cheung, W. W. L., Wei, C.-L. & Levin, L. A. Vulnerability of exploited deep-sea demersal species to ocean warming, deoxygenation, and acidification. *Environmental Biology of Fishes* 105, 1301-1315, doi:10.1007/s10641-022-01321-w (2022).
- <sup>106</sup> Roberts, C. M. Deep impact: the rising toll of fishing in the deep sea. *Trends in Ecology & Evolution* 17, 242-245, doi:https://doi.org/10.1016/S0169-5347(02)02492-8 (2002).
- <sup>107</sup> Durán Muñoz, P., Sacau, M., García-Alegre, A. & Román, E. Cold-water corals and deep-sea sponges by-catch mitigation: Dealing with groundfish survey data in the management of the northwest Atlantic Ocean high seas fisheries. *Marine Policy* 116, 103712, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103712 (2020).
- <sup>108</sup> Hourigan, T. F. Managing fishery impacts on deep-water coral ecosystems of the USA: emerging best practices. *Mar Ecol Prog Ser* 397, 333-340 (2009).
- <sup>109</sup> World Bank. *The Sunken Billions Revisited: Progress and Challenges in Global Marine Fisheries*. Environment and Development. (World Bank, Washington, DC, 2017).
- <sup>110</sup> Martin, A. H., Scheffold, M. I. E. & O'Leary, B. C. Changing the narrative and perspective surrounding marine fish. *Marine Policy* 156, 105806, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105806 (2023).
- <sup>111</sup> Hilborn, R. Defining success in fisheries and conflicts in objectives. *Marine Policy* 31, 153-158, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpol.2006.05.014 (2007).
- <sup>112</sup> Dichmont, C. M., Pascoe, S., Kompas, T., Punt, A. E. & Deng, R. On implementing maximum economic yield in commercial fisheries. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107, 16-21, doi:10.1073/pnas.0912091107 (2010).
- <sup>113</sup> Urbina, I. *The outlaw ocean: crime and survival in the last untamed frontier*. (Random House, 2019).
- <sup>114</sup> Belhabib, D. & Le Billon, P. Fish crimes in the global oceans. *Science Advances* 8, eabj1927, doi:10.1126/sciadv.abj1927 (2022).
- <sup>115</sup> Belhabib, D., Greer, K. & Pauly, D. Trends in Industrial and Artisanal Catch Per Effort in West African Fisheries. *Conservation Letters* 11, e12360, doi:https://doi.org/10.1111/conl.12360 (2018).
- <sup>116</sup> FAO. Report of the World Food Summit 13-17 November 1996, <https://www.fao.org/3/w3548e/w3548e00.htm> (1996).
- <sup>117</sup> Schiller, L., Bailey, M., Jacquet, J. & Sala, E. High seas fisheries play a negligible role in addressing global food security. *Science Advances* 4, eaat8351, doi:10.1126/sciadv.aat8351 (2018).
- <sup>118</sup> Vianna, G. M. S., Zeller, D. & Pauly, D. Fisheries and Policy Implications for Human Nutrition. *Current Environmental Health Reports* 7, 161-169, doi:10.1007/s40572-020-00286-1 (2020).
- <sup>119</sup> Short, R. E. et al. Harnessing the diversity of small-scale actors is key to the future of aquatic food systems. *Nature Food* 2, 733-741, doi:10.1038/s43016-021-00363-0 (2021).
- <sup>120</sup> Shepon, A. et al. Sustainable optimization of global aquatic omega-3 supply chain could substantially narrow the nutrient gap. *Resources, Conservation and Recycling* 181, 106260, doi:https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106260 (2022).
- <sup>121</sup> Seto, K. et al. Resource allocation in transboundary tuna fisheries: A global analysis. *Ambio* 50, 242-259, doi:10.1007/s13280-020-01371-3 (2021).
- <sup>122</sup> Froese, R. Fishery reform slips through the net. *Nature* 475, 7-7, doi:10.1038/475007a (2011).
- <sup>123</sup> Österblom, H. et al. Transnational Corporations as 'Keystone Actors' in Marine Ecosystems. *PLOS ONE* 10, e0127533, doi:10.1371/journal.pone.0127533 (2015).
- <sup>124</sup> Young, O. R. et al. Moving beyond panaceas in fisheries governance. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115, 9065-9073, doi:10.1073/pnas.1716545115 (2018).
- <sup>125</sup> Bennett, N. J., Blythe, J., Cisneros-Montemayor, A. M., Singh, G. G. & Sumaila, U. R. Just Transformations to Sustainability. *Sustainability* 11, 3881 (2019).
- <sup>126</sup> McCay, B. J. et al. Cooperatives, concessions, and co-management on the Pacific coast of Mexico. *Marine Policy* 44, 49-59, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.08.001 (2014).
- <sup>127</sup> Schiller, L., Auld, G., Sinan, H. & Bailey, M. Decadal changes in international advocacy toward the conservation of highly migratory fishes. *Conservation Letters* 14, e12827, doi:https://doi.org/10.1111/conl.12827 (2021).
- <sup>128</sup> Schiller, L., Bailey, M., Bodwitch, H., Sinan, H. & Auld, G. Evaluating the roles and reach of philanthropic foundations in sustainability efforts for tuna. *Conservation Science and Practice* 5, e12751, doi:https://doi.org/10.1111/csp2.12751 (2023).
- <sup>129</sup> Fox, M., Mitchell, M., Dean, M., Elliott, C. & Campbell, K. The seafood supply chain from a fraudulent perspective. *Food Security* 10, 939-963, doi:10.1007/s12571-018-0826-z (2018).
- <sup>130</sup> Wilhelm, M., Kadfak, A., Bhakoo, V. & Skattang, K. Private governance of human and labor rights in seafood supply chains – The case of the modern slavery crisis in Thailand. *Marine Policy* 115, 103833, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103833 (2020).
- <sup>131</sup> Miller, D. D. & Sumaila, U. R. Flag use behavior and IUU activity within the international fishing fleet: Refining definitions and identifying areas of concern. *Marine Policy* 44, 204-211, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.08.027 (2014).
- <sup>132</sup> Selig, E. R. et al. Revealing global risks of labor abuse and illegal, unreported, and unregulated fishing. *Nature Communications* 13, 1612, doi:10.1038/s41467-022-28916-2 (2022).
- <sup>133</sup> Bennett, N. J. et al. Social sustainability and equity in the blue economy. *One Earth* 5, 964-968, doi:10.1016/j.oneear.2022.08.004 (2022).
- <sup>134</sup> Sumaila, U. R. et al. WTO must ban harmful fisheries subsidies. *Science* 374, 544-544, doi:10.1126/science.abm1680 (2021).
- <sup>135</sup> Sumaila, U. R. et al. Updated estimates and analysis of global fisheries subsidies. *Marine Policy* 109, 103695, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103695 (2019).
- <sup>136</sup> Le Manach, F. et al. European Union's Public Fishing Access Agreements in Developing Countries. *PLOS ONE* 8, e79899, doi:10.1371/journal.pone.0079899 (2013).
- <sup>137</sup> Machado, F. L. V., Halmenschlager, V., Abdallah, P. R., Teixeira, G. d. S. & Sumaila, U. R. The relation between fishing subsidies and CO<sub>2</sub> emissions in the fisheries sector. *Ecological Economics* 185, 107057, doi:https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107057 (2021).
- <sup>138</sup> Schuhbauer, A., Chuenpagdee, R., Cheung, W. W. L., Greer, K. & Sumaila, U. R. How subsidies affect the economic viability of small-scale fisheries. *Marine Policy* 82, 114-121, doi:https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.013 (2017).
- <sup>139</sup> Tickler, D. et al. Modern slavery and the race to fish. *Nature Communications* 9, 4643, doi:10.1038/s41467-018-07118-9 (2018).
- <sup>140</sup> UNGA. Promotion and protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development. *Human Rights Council Forty-eighth session. A/HRC/48/L.23/Rev.1*. (United Nations General Assembly, 2021).
- <sup>141</sup> WTO. Agreement on Fisheries Subsidies, Ministerial Decision of 17 June 2022. Ministerial Conference Twelfth Session. WT/MIN(22)/33 WT/L/1144. (World Trade Organization, Geneva, 2022).
- <sup>142</sup> WTO. Agreement on fisheries subsidies draft text. Ministerial Conference Twelfth Session. WT/MIN(21)/W/5. (World Trade Organization, Geneva, 2021).
- <sup>143</sup> Sumaila, U. R. et al. Illicit trade in marine fish catch and its effects on ecosystems and people worldwide. *Science Advances* 6, eaaz3801, doi:10.1126/sciadv.aaz3801 (2020).
- <sup>144</sup> INTERPOL. Depleting Fish Stocks, Fuelling Transnational Crime, 15 December 2021, . (2021).
- <sup>145</sup> Welch, H. et al. Hot spots of unseen fishing vessels. *Science Advances* 8, eabq2109, doi:10.1126/sciadv.abq2109 (2022).
- <sup>146</sup> Haenlein, C. Below the Surface. *How Illegal, Unreported and Unregulated*

Fishing Threatens our Security. (Royal United Services Institute for Defence and Security Studies, 2017).

<sup>146</sup> E.J.F. Trawler re-arrested in Ghana for repeated illegal fishing crimes after refusing to pay fine. (Environmental Justice Foundation, 2020).

<sup>147</sup> Leask, D. Anger over secret justice for skippers who break fishing laws. (The Herald, 2019).

<sup>148</sup> Medhora, S. Supertrawlers to be banned permanently from Australian waters, <<https://www.theguardian.com/environment/2014/dec/24/supertrawlers-to-be-banned-permanently-from-australian-waters>> (2014).

<sup>149</sup> AFMA. Northern Prawn Fishery, <<https://www.afma.gov.au/fisheries/northern-prawn-fishery>> (2024).

<sup>150</sup> RSPB. Big news for seabirds as campaign to close the English North Sea and Scottish waters to sandeel fishing succeeds, <<https://www.rspb.org.uk/whats-happening/news/sandeel-campaign-success-in-england>> (2023).

<sup>151</sup> Gutiérrez, N. L., Hilborn, R. & Defeo, O. Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries. *Nature* 470, 386-389, doi:10.1038/nature09689 (2011).

<sup>152</sup> Bundy, A. et al. Strong fisheries management and governance positively impact ecosystem status. *Fish and Fisheries* 18, 412-439, doi:<https://doi.org/10.1111/faf.12184> (2017).

<sup>153</sup> Haugen, J. B. et al. Marine ecosystem-based management: challenges remain, yet solutions exist, and progress is occurring. *npj Ocean Sustainability* 3, 7, doi:10.1038/s44183-024-00041-1 (2024).

<sup>154</sup> Chaisse, J., Chakraborty, D. & Kumar, A. Sustainable Seas? Assessing Commitments and Implications of the WTO Fisheries Subsidies Agreement (March 29, 2024). *Asian Journal of WTO & International Health Law and Policy* 19, 27-65 (2024).

<sup>155</sup> Butler, J. N., Burnett-Herkes, J., Barnes, J. A. & Ward, J. The Bermuda Fisheries a Tragedy of the Commons Averted? *Environment: Science and Policy for Sustainable Development* 35, 6-33, doi:10.1080/00139157.1993.9929067 (1993).

<sup>156</sup> Cullen-Knox, C., Haward, M., Jabour, J., Ogier, E. & Tracey, S. R. The social licence to operate and its role in marine governance: Insights from Australia. *Marine Policy* 79, 70-77, doi:<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.02.013> (2017).

<sup>157</sup> Österblom, H., Jouffray, J.-B., Folke, C. & Rockström, J. Emergence of a global science-business initiative for ocean stewardship. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114, 9038-9043, doi:10.1073/pnas.1704453114 (2017).

<sup>158</sup> Bodin, Ö. Collaborative environmental governance: Achieving collective action in social-ecological systems. *Science* 357, eaan1114, doi:10.1126/science.aan1114 (2017).

<sup>159</sup> Fidler, R. Y. et al. Participation, not penalties: Community involvement and equitable governance contribute to more effective multiuse protected areas. *Science Advances* 8, eabl8929, doi:10.1126/sciadv.abl8929 (2022).

<sup>160</sup> Sumaila, U. R. *Infinity fish: Economics and the future of fish and fisheries.* (Academic Press, 2021).

<sup>161</sup> Cinner, J. E. et al. Bright spots among the world's coral reefs. *Nature* 535, 416-419, doi:10.1038/nature18607 (2016).

<sup>162</sup> Duarte, C. M. et al. Rebuilding marine life. *Nature* 580, 39-51, doi:10.1038/s41586-020-2146-7 (2020).

<sup>163</sup> Rossbach, S. et al. A tide of change: What we can learn from stories of marine conservation success. *One Earth* 6, 505-518, doi:<https://doi.org/10.1016/j.oneear.2023.04.003> (2023).

## REMERCIEMENTS

Ce travail est le résultat d'une série d'ateliers en ligne organisés sur une période de trois ans. Nous sommes très reconnaissants envers Laurence Schiller pour les informations qu'elle nous a partagées. La recherche a été très généreusement soutenue par la Fondation de la famille Levine, et nous sommes très reconnaissants envers Miranda Levine pour son soutien inconditionnel, malgré les multiples revers de la pandémie mondiale.

## CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

C.M.R., B.C.O'L, J.P.H., F.LeM. et C.N. ont conçu l'étude, obtenu le soutien financier et organisé les ateliers à partir desquels ce manuscrit a été élaboré. Tous les auteurs ont participé aux ateliers, ont contribué à la rédaction du texte et ont commenté plusieurs versions du document.

## INTÉRÊTS CONCURRENTS

Tous les auteurs ne déclarent aucun intérêt financier ou non financier concurrent.

## DISPONIBILITÉ DES DONNÉES

Le partage des données ne s'applique pas à cet article car aucun ensemble de données n'a été généré ou analysé dans le cadre de l'étude actuelle.