



Sea Change : Coûts et avantages des aires marines protégées

2022

Sea Change : Coûts et avantages des aires marines protégées

Citation

The Nature Conservancy (2022). Sea Change : Coûts et avantages des aires marines protégées. Éditeurs : McGowan J., Gammage S., Escovar-Fadul, X., Weis S., Hansen A., et Garvey M. Arlington VA. (pp. 36).

Conception graphique

Resource Media and Hoffman Design Group

Remerciements

Ce livre blanc est basé sur des analyses et des rapports commandés à Working Ant Consultancy Cambridge Ltd, rédigés par A. Waldron, R. Heneghan, J. Steenbeek, M. Coll et K. Scherrer. Nous remercions également J. Sze et R. E. Button pour leurs analyses SIG et leur aide à la création de scénarios.

Nous remercions les personnes suivantes pour leurs critiques constructives sur les premières versions : Anthony Waldron, Joanna Smith, Elizabeth McLeod, Martha Rogers, Priya Shyamsundar, Eddie Game, Bradley Franklin, Freya Sargent, Kate Longley-Wood, Slav Gatchev, Rony Brodsky. Nous exprimons toute notre gratitude à Patricia Devaney, Misty Edgecomb et Allie Gardner pour leur aide à la révision et à la mise au point de ce rapport. Nous devons également remercier Freya Sargent pour le dévouement et la rigueur dont il a fait preuve dans la gestion du projet.

Nous remercions tout particulièrement nos réviseurs experts pour leur contribution inestimable aux versions antérieures, notamment : Camille Loth, responsable des politiques, Initiative marine méditerranéenne du WWF ; David Meyers, directeur exécutif, Conservation Finance Alliance ; Enric Sala, explorateur en résidence, National Geographic Society ; Hugh Possingham, Université du Queensland ; Louise Heaps, responsable de l'économie bleue durable (au niveau mondial), WWF ; Pauli Merriman, responsable des politiques de la pratique océanique mondiale, WWF-International ; et Pepe Clarke, responsable de la pratique océanique mondiale, WWF-International.

Cette recherche a été rendue possible grâce au soutien notamment de la Fondation Becht, Oceans 5, le projet TED Audacious ainsi que Jeff et Laurie Ubben.

Cover: Paysage sous-marin sur le site de plongée Two Tree à Raja Ampat, en Indonésie © Purwanto Nugroho/TNC Photo Contest 2019

Table des matières

INTRODUCTION.....	5
ESTIMATION DES COÛTS ET DES AVANTAGES DES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DE PROTECTION	9
Estimation des coûts des AMP.....	11
Coûts d'établissement.....	14
Coûts de gestion.....	14
Coûts d'opportunité.....	14
Estimation des avantages économiques des AMP.....	15
Protection du littoral par les mangroves	16
Tourisme dans les récifs coralliens	16
Pêches industrielle et artisanale.....	16
CONSTATATIONS ET DISCUSSIONS	18
Principales constatations	18
Coûts d'établissement.....	19
Coûts de gestion.....	20
Coûts d'opportunité.....	22
Avantages économiques de la pêche, de la protection du littoral et du tourisme.....	24
CONCLUSIONS	29
La nécessité des cadres d'évaluation des coûts normalisés.....	29
Le rôle central de la planification de l'espace maritime (PEM) inclusive et de l'engagement communautaire.....	29
Mobilisation des ressources dans le cadre de la CDB	29
Comment nous espérons que ce travail sera utile	30
BIBLIOGRAPHIE.....	32
SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....	37

Introduction



Introduction

Face à des décennies de perte de biodiversité d'origine humaine exacerbée par la crise climatique coll., le Cadre mondial pour la biodiversité (CMB) de la Convention sur la diversité biologique (CDB) préconise des objectifs audacieux pour 2030 et un plan de transformation pour que l'humanité vive en harmonie avec la nature à l'horizon 2050^{1,2}. Il s'agit d'une campagne visant à catalyser l'action collective pour conserver au moins 30 % des terres, de l'eau douce et des océans de la planète d'ici 2030³. La conservation par zone est l'un des principaux mécanismes permettant d'atteindre ces objectifs et comprend à la fois les aires terrestres et marines protégées (AMP) reconnues au niveau national et les autres mesures de conservation efficaces par zone (AMCE) – mécanisme de décision récemment défini reconnaissant les aires gérées localement qui maintiennent la biodiversité en dehors des protections officielles⁴ (Gurney et al. 2021). Avec plus d'une centaine de pays⁵ ayant ratifié l'objectif 30 x 30, une dynamique s'est enclenchée pour rendre universelle la conservation par zone. Certains pays transposent déjà cet ambitieux programme dans leurs propres politiques nationales en s'engageant à conserver 30 % de leurs domaines nationaux d'ici la fin de la décennie.⁶

Le financement durable et suffisant est un obstacle connu à la réalisation de ces objectifs de conservation ambitieux (Deutz et al. 2020). Selon des recherches récentes, la réalisation des objectifs mondiaux en matière de biodiversité nécessitera entre 300 et 967 milliards d'USD par an (Brander et al. 2020). Le flux annuel total des fonds destinés à la protection de la biodiversité est estimé à seulement 124-143 milliards d'USD⁷ (Deutz et al. 2020). En outre, le poids de la dette, historiquement élevé, alourdi par la pandémie de COVID-19 et le ralentissement économique actuel (Bulow et al. 2020) rendent encore plus difficiles les flux de financement en faveur de la conservation de la biodiversité. En donnant la priorité à la conservation des océans et aux stratégies d'économie bleue, les pays cherchent à mobiliser des ressources provenant de diverses sources nationales et internationales (McCrea-Strub et al. 2011; Bohorquez et al. 2022). L'efficacité du financement, de la planification, de la mise en œuvre et de la gestion de l'environnement marin nécessite donc des évaluations économiques des coûts et des avantages de la gestion par zone (Hoagland, Kaoru et Broadus 1995; Sanchirico, Cochran et Emerson 2002).

Ces dernières décennies, la recherche a synthétisé et estimé les coûts de l'établissement (par exemple, McCrea-Strub et al. 2011), la gestion et l'application des AMP (Figure 1, Ban et al.

1 CMB 2021, CDB POUR L'APRÈS-2020. <https://www.cbd.int/conferences/post2020>

2 UICN, l'après-2020. https://www.iucn.org/sites/default/files/2022-07/iucn-issues-brief_post2020_jul22.pdf

3 Campaign for Nature. <https://www.campaignfornature.org/news/category/30x30>

4 Les autres mesures de conservation efficaces par zone (AMCE) sont une alternative aux aires protégées traditionnelles, dans la mesure où elles peuvent inclure toute zone géographiquement définie disposant d'une structure de gestion et pouvant montrer un impact positif à long terme sur la biodiversité (UICN 2019). Décision 14/8 de la CDB 2018 sur les Aires protégées et AMCE. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-14/cop-14-dec-08-en.pdf>

5 Ce nombre inclut les membres de l'Alliance mondiale pour les océans, de la High Ambition Coalition for Nature and People et du Panel de haut niveau pour une économie océanique durable.

6 Voir <https://www.gov.uk/government/publications/g7-climate-and-environment-ministers-meeting-may-2021-communique/g7-climate-and-environment-ministers-communique-london-21-may-2021#environment>

7 Deutz et al., 2020 - Fig 1. Estimations du financement de la conservation de la biodiversité mondiale pour 2019. Les sources de financement comprennent les budgets nationaux et les politiques fiscales (-57 %), les infrastructures naturelles (-20 %), les compensations de biodiversité (-6 %), l'aide publique au développement (-5 %), les chaînes d'approvisionnement durables (-5 %), les produits financiers verts (4 %), la philanthropie et les organisations à but non lucratif (2 %), les solutions basées sur la nature et les marchés du carbone (1 %).



Mariko Wallen et Louis Godfrey récoltent des algues dans leur ferme située à Placencia, au Belize. ©Randy Olson

2011; Davis et al. 2015; Sala et al. 2016) (voir Figure 1) à l'échelle locale et mondiale (par exemple, Balmford et al. 2004; Cullis-Suzuki et Pauly 2010). Les chercheurs ont utilisé des enquêtes afin d'examiner le revenu nécessaire aux AMP pour atteindre les objectifs de gestion (Gravestock, Roberts et Bailey 2008) et des modèles bioéconomiques afin de comprendre i) la valeur économique des AMP (Sala et al. 2013 ; C. White et al. 2008), ii) les avantages et les coûts d'opportunité des AMP pour les économies de la pêche (R. Sumaila et al. 2007 ; U. R. Sumaila et al. 2015) et iii) l'économie politique (Smith et al. 2010) et les compromis associés aux AMP pour différents secteurs ou communautés (par exemple, Davies et al. 2018 ; Sala et al. 2021). Malgré ces avancées de la recherche, les informations sur les coûts sont rarement publiées, et les rapports sont incohérents et non standardisés selon les contextes et les régions géographiques (Iacona et al. 2018; T. White et al. 2022). En outre, la question des coûts et des avantages potentiels de l'expansion des zones a reçu une attention limitée aux échelles pertinentes pour les décisions et les engagements politiques nationaux (Gravestock, Roberts, et Bailey 2008; Davis et al. 2019; Brander et al. 2020).

S'appuyant sur les premiers travaux de Balmford et al. 2004, deux documents récents traitant des coûts mondiaux sont les suivants Brander et al. 2020 et Waldron et al. 2020. Brander et al. 2020 estime les coûts et avantages globaux des AMP sans prélèvement pour évaluer les arguments économiques en faveur de leur expansion. Waldron et al. 2020 évalue les coûts, les avantages et les implications économiques de la protection de 30 % de la planète. Waldron et al. 2020 ont découvert qu'un investissement annuel moyen de 140 milliards d'USD dans les zones protégées (marines, terrestres et d'eau douce) jusqu'en 2030 pourrait entraîner une augmentation annuelle de 250 milliards d'USD de la production économique et une amélioration annuelle d'environ 350 milliards d'USD des services écosystémiques par rapport au statu quo. Ces résultats ont fourni des orientations opportunes pour encadrer les programmes de politique de conservation mondiaux en tenant compte de leurs coûts économiques et des avantages attendus. Ce faisant, ils ont également lancé un débat sur l'importance d'indiquer plus clairement quels sont les bénéficiaires et les coûts de la conservation élargie par zone – en mettant en avant le rôle essentiel des peuples autochtones et des communautés locales, AMCE⁸ et les connaissances et la gestion écologiques traditionnelles dans la réalisation de cet objectif (Simmons, et al. 2021 ; Dudley et Stolton 2022). Les cadres de l'AMCE étant relativement nouveaux et toujours en cours d'enregistrement et de mise en œuvre, il est difficile de déterminer leurs coûts et leurs avantages à l'heure actuelle ; toutefois, nous pouvons supposer que des données seront fournies à mesure que les

AMCE contribueront à la réalisation de l'objectif 30 x 30 (Estradivari et al. 2022). Ainsi, aux fins de cette discussion, nous nous appuyons uniquement sur les meilleures données disponibles accessibles pour les AMP.

Les estimations globales des coûts et bénéfiques de la conservation de la biodiversité et des AMP sont importantes, car elles peuvent informer la communauté mondiale (par exemple, les agences des Nations Unies, les bailleurs de fonds, les secteurs, les communautés, les praticiens de la conservation, les organisations non gouvernementales (ONG) et les décideurs politiques) sur l'ampleur des ressources nécessaires pour une conservation marine durable et peuvent stimuler l'action (Brander et al. 2020). Cependant, les décideurs ont également besoin d'estimations au niveau national des coûts et des avantages de la protection marine pour évaluer et rechercher les financements appropriés. The Nature Conservancy a mis en place différents mécanismes de financement pour aider les pays à réaliser leurs programmes de conservation marine.⁹ Grâce à ce travail, il est apparu que le fait de disposer d'estimations plausibles pour un éventail de coûts et d'avantages de la conservation de 30 % des zones est essentiel pour négocier et structurer des solutions de financement durables. Pour générer des flux de trésorerie adéquats dans des stratégies de conservation durables, il est important d'évaluer avec précision la faisabilité économique des objectifs de conservation par zone dès les premières étapes de la négociation. Cela permet également de susciter l'adhésion des ministères intersectoriels et des parties prenantes et communautés concernées qui s'engageront dans les processus nationaux ou infranationaux de planification de l'espace maritime (PEM).

Afin de développer et d'utiliser les précédentes études évaluant les coûts des AMP, de combler les lacunes dans les connaissances et d'aider les décideurs, les praticiens et les bailleurs de fonds à mieux comprendre les implications financières possibles de la mise en place d'engagements ambitieux en matière de protection des océans, The Nature Conservancy a réuni des économistes, des spécialistes de la finance, des scientifiques et des experts en AMP pour adapter le cadre global des coûts et des avantages développé par Waldron et al. 2020. Dans le cadre d'un exercice rapide et exploratoire, nous avons utilisé la modélisation de scénarios pour attribuer différents niveaux de protection dans la création de nouvelles AMP, le renforcement des AMP existantes, et les prédictions des conditions futures des écosystèmes océaniques pour estimer des fourchettes de haut niveau des coûts et bénéfiques potentiels de la protection de 30 % des eaux marines de chaque pays (Waldron et al. en préparation). Nous avons appliqué cette approche à un sous-ensemble de 64 pays identifiés à partir de

8 Une lettre ouverte aux auteurs principaux de « Protecting 30% of the Planet for Nature : Costs, Benefits, and Implications. » <https://openlettertowaldronet.al.wordpress.com/>

9 Les Blue Bonds de TNC pour la conservation des océans. <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/an-audacious-plan-to-save-the-worlds-oceans/>



La faune marine nage autour d'un récif corallien en eau peu profonde. © Lorenzo Mittiga/TNC Photo Contest 2019

notre stratégie de conservation des océans.¹⁰ Ces pays sont géographiquement représentatifs et permettent à l'analyse de refléter au mieux les coûts et les avantages probables des AMP dans un ensemble de pays, y compris ceux des régions tempérées et tropicales, des pays à revenu faible ou élevé, et fortement dépendants de la pêche et/ou du tourisme. Nous avons utilisé des données existantes sur les coûts et bénéfices des AMP qui sont bien établies et ne présentent pas de résultats complets sur l'ensemble des considérations qui devraient être intégrées dans ces discussions avec les parties prenantes.

L'objectif de cette analyse était de développer une approche appliquée qui informe la stratégie des Blue Bonds de TNC pour la conservation des océans, et nous partageons nos conclusions pour soutenir le Cadre mondial pour la biodiversité et l'objectif 30 x 30 de la CDB. Cette analyse est particulièrement pertinente pour les pays intéressés par l'application des engagements de protection marine de 30 % au niveau national. Nous résumons nos conclusions en fonction des groupes de revenus et de la superficie nécessaire pour atteindre les objectifs de couverture de 30 %. Les estimations fournies constituent un point de départ pour les premiers

efforts visant à élaborer des stratégies de mobilisation des ressources pour améliorer la protection et la gestion des océans. Ils peuvent également être utilisés pour identifier et négocier une panoplie de ressources afin de recruter des financements externes. (McCrea-Strub et al. 2011; 2019 ; 2020; Deutz et al. 2020; Jänes et al.; Roth et al.; Sumaila et al. 2021). Les résultats soulignent combien il importe d'élaborer des cadres et des données de calcul des coûts harmonisés et de rendre ces données accessibles aux pays et aux gouvernements qui cherchent à accroître la protection des océans ou à mobiliser des ressources pour les engagements mondiaux de protection de la biodiversité. Nous insistons également sur le fait que toutes les approches d'évaluation des coûts de la conservation, ainsi que la distribution de leurs impacts et bénéfices (Balmford et Whitten 2003), devraient être affinées dans le cadre de processus inclusifs de planification de la pêche maritime afin de localiser les zones de protection et d'améliorer les systèmes de gestion (Woodhouse et al. 2015; Flannery et al. 2016; Narayan et al. 2016; Allison et al. 2020; Cisneros-Montemayor et al. 2020; Flannery et al. 2020; Allison et al. 2020).

¹⁰ La stratégie des Blue Bonds de TNC pour la conservation des océans débouche un financement durable pour la protection des océans en refinançant la dette souveraine, ce qui peut réduire l'encours de la dette d'un pays, diminuer les taux d'intérêt et garantir des périodes de remboursement plus longues (McGowan et al. 2020). La conversion de la dette permet aux États de réaliser des économies qui sont par la suite consacrées à la création d'un plan spatial marin, fournissent des subventions et peuvent doter un fonds de conservation pour soutenir la conservation locale des océans afin de protéger, gérer et restaurer la biodiversité marine, conserver les espèces importantes et les habitats fournissant des services écosystémiques tels que les mangroves et les récifs coralliens. TNC peut soutenir les États 1) en menant et en structurant la conversion de la dette, 2) en créant le fonds de conservation et 3) en apportant son expertise scientifique, technique et de planification pour concevoir et faciliter les processus d'AMP participatifs avec un engagement actif des parties prenantes et des titulaires de droits pour étendre les protections marines et identifier les zones d'activité économique durable. On trouvera de plus amples <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/marine-protected-areas-global-biodiversity-framework/> d'informations sur ces pays dans les documents supplémentaires.

Estimation des coûts et des avantages des différents scénarios de protection



Les pêcheurs de maquereaux aux Seychelles pêchent le long de la côte avec de petits bateaux et des sennes, en piégeant les poissons dans les bas-fonds et en remontant les prises sur le sable. © Jason Houston

Estimation des coûts et des avantages des différents scénarios de protection

Les méthodes et les analyses exploitent et mettent à jour les travaux antérieurs de Waldron et al. (2020). Des informations supplémentaires sont disponibles dans le [Documents supplémentaires](#) et les détails complets des estimations des coûts et des avantages sont disponibles dans (Waldron et al. en préparation).

Trois scénarios ont été élaborés afin de modéliser l'expansion des aires protégées pour chaque pays, jusqu'à 30 %. Deux

niveaux de protection ont été supposés (protection élevée : utilisations non extractives et protection moyenne : utilisations durables), et différents traitements des AMP existantes ont été appliqués (tableau 1). Ces règles se reflètent dans les noms des scénarios : « haute protection », « protection mixte » et « protection mixte-haute » (voir le tableau 1 pour la description des règles). Ces scénarios sont comparés à un scénario unique de « référence » qui est utilisé comme base de référence du réseau d'AMP actuel à partir duquel on peut quantifier l'impact d'une expansion de 30 % ("World Database on Protected Areas (WDPA)" 2021). Nous reconnaissons que toutes les futures mesures de conservation par zone ne prendront pas la forme des AMP. Les AMCE, les aires communautaires et les aires marines gérées localement (AMGL) apporteront des contributions importantes aux objectifs de conservation par zone. Pour simplifier, nous utilisons le terme AMP de manière inclusive et supposons qu'il englobe d'autres formes de conservation par zone avec des niveaux de protection moyens et élevés équivalents (Gurney et al. 2021).



Anémone de mer, photographiée dans les eaux de l'île de Kofiau, îles Raja Ampat, province de Papouasie occidentale, Indonésie © Jeff Yonover

TABLEAU 1. SCÉNARIOS ET DESCRIPTIONS DES OBJECTIFS DE PROTECTION DE 30 % DES AMP. Aperçu des scénarios élaborés pour le modèle, y compris le traitement des AMP existantes, les règles de répartition entre les domaines océaniques (côtiers et hauturiers) pour atteindre l'objectif de protection de 30 % et les méthodes d'estimation des coûts d'établissement, de gestion et d'opportunité et des avantages pour les pêches industrielles et artisanales en utilisant des approches prévisionnelles dans les modèles d'écosystèmes océaniques.¹¹ Il existe un scénario de base (« référence ») ainsi que trois scénarios créés (« haute protection », « protection mixte » et « protection mixte-haute ») pour modéliser l'expansion de 30 % pour chacun des 64 pays de l'analyse. Les descriptions concernent les AMP existantes et le pourcentage de protection élevée et de protection moyenne en tant qu'expansion des AMP côtières et hauturières contribuant à l'objectif de protection de 30 %.¹²

SCÉNARIOS				
	0. REFERENCE	1. HAUTE PROTECTION	2. PROTECTION PROTECTION	3. MIXTE-HAUTE PROTECTION
AMP EXISTANTES	Protection élevée Les AMP restent les mêmes. Les autres AMP passent à La Protection Moyenne. Toute la protection est supposée être financée de manière adéquate.	Toutes les AMP sont mises à niveau vers une Haute Protection	Toutes les AMP conservent un statut original.	Toutes les zones marines protégées existantes sont mises à niveau vers une haute protection. Les autres AMP conservent un statut original.
L'EXPANSION DES AMP COTIERES CONTRIBUE A LA REALISATION DE L'OBJECTIF DE PROTECTION DE 30%	NA	Toute la protection élevée 	Protection élevée à moitié  Protection moyenne à moitié 	Protection élevée à moitié  Protection moyenne à moitié 
L'EXPANSION DES AMP EN MER CONTRIBUE A LA REALISATION DE L'OBJECTIF DE PROTECTION DE 30%	NA	Toute la protection élevée 	Protection élevée à moitié  Protection moyenne à moitié 	Toute la protection élevée 
EXPANSION DES AMP COÛTS D'ÉTABLISSEMENT	NA	Source : Ban et al. (2011) et Binet et al. (2015) et basé sur un ensemble de données confidentielles sur les besoins de financement des AMP recueillies par le Programme des Nations Unies pour le développement auprès des gouvernements du monde entier.		
COÛTS DE GESTION DES AMP	Les AMP existantes devraient bénéficier d'un financement adéquat.	Application de différents modèles d'évaluation des coûts aux domaines côtier et extracôtier selon les variations suivantes de la zone côtière : i) la distance moyenne au-delà de la limite de 12 nm dans les données empiriques utilisées pour générer l'algorithme de calcul des coûts pour la zone côtière ; ii) 50 km au large, ce qui est plus grand que l'option (i) mais basé sur une définition large de la distance que les navires de pêche artisanale ou à petite échelle peuvent parcourir ; et iii) une zone côtière plus petite et une zone marine plus grande que l'option (i).		
COÛTS D'OPPORTUNITÉ ET AVANTAGES	Tous les scénarios ont été prévus en fonction de trois combinaisons d'hypothèses de trajectoires socio-économiques partagées (SSP) et de trajectoires de concentration représentatives (RCP) de prévisions climatiques : i) OPTIMISTE : SSP 1 + RCP 2.6 Présuppose une pêche durable avec un changement nominal de l'effort de pêche et des prévisions climatiques qui restent dans une fourchette de 2 degrés Celsius. ii) MODÉRÉ : SSP 3 + RCP 7.0 Présuppose une augmentation de l'effort de pêche avec des défis importants pour l'atténuation du climat et de faibles progrès technologiques. iii) PESSIMISTE : SSP 5 + RCP 8.5 Présuppose que l'effort de pêche est diversement affecté par des diminutions de la demande, un progrès technologique important et une mauvaise gestion.			

¹¹ Trajectoires socioéconomiques partagées (TSE) et Trajectoires de concentration représentatives (TCR) utilisées dans les prévisions climatiques de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC). https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-i.pdf

¹² Description détaillée du scénario : Le scénario « référence » ne comporte pas d'expansion des AMP : Les AMP à haute protection restent les mêmes tandis que les autres AMP passent à une protection moyenne. On suppose que toutes les protections sont financées de manière adéquate. Dans le scénario « haute protection », toutes les AMP existantes passent à une haute protection, et 100 % de l'expansion côtière est considérée comme une haute protection, et 100 % de l'expansion hauturière est considérée comme une haute protection. Dans le scénario « protection mixte », toutes les AMP existantes conservent leur statut de protection initial, mais 50 % de l'expansion côtière est considérée comme une haute protection et 50 % comme une protection moyenne, et 50 % de l'expansion hauturière est considérée comme une protection élevée et 50 % comme une protection moyenne. Dans le scénario de « protection mixte-haute », toutes les AMP hauturières existantes sont reclassées dans la catégorie de haute protection et d'autres sont maintenues dans leur statut initial, tandis que 50 % de l'expansion côtière est classée dans la catégorie de haute protection, 50 % dans la catégorie de protection moyenne et 100 % dans la catégorie haute protection. On trouvera de plus amples informations sur ces scénarios dans les documents supplémentaires.

Ces scénarios ont été appliqués à un sous-ensemble de 64 pays qui ont été sélectionnés sur la base des conditions favorables définies dans la stratégie des Blue Bonds de TNC pour la conservation des océans. Ces conditions favorables comprennent les ratios dette/PIB, l'intérêt politique pour les engagements 30 x 30 en faveur des océans ou le potentiel de mobilisation des financements (voir [Documents supplémentaires](#)).¹³

Les modèles de calcul des coûts ont été paramétrés à l'aide d'un ensemble de données confidentielles générées et maintenues par le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD).¹⁴ La nature confidentielle de l'ensemble de données restreint notre capacité à divulguer publiquement les résultats complets. Les données sont donc anonymisées et résumées pour un examen public. Notons que nous sommes en mesure de partager les résultats dans le cadre de discussions bilatérales avec les différents pays dont les informations ont été analysées. Nous organisons et anonymisons les données relatives aux coûts et aux avantages par groupe de revenus des pays afin de

regrouper des économies similaires ; nous fournissons des fourchettes pour les revenus faibles, les revenus moyens de la tranche inférieure, les revenus moyens de la tranche supérieure et les revenus élevés sur la base de la catégorisation des groupes de revenus de la Banque mondiale. Il faut noter que notre ensemble de pays est fortement orienté vers les petits États insulaires en développement (PEID), car notre objectif est de garantir l'applicabilité potentielle de nos mécanismes de dette durable.

ESTIMATION DES COÛTS DES AMP

Pour comprendre les coûts annuels moyens d'établissement et de maintien des scénarios pour un système d'AMP de 30 % (tableau 1),¹⁵ nous considérons trois catégories de coûts : coûts d'établissement, coûts de gestion et coûts d'opportunité. À des fins de comparabilité, les coûts sont estimés en USD de 2015 afin que les données du PNUD puissent être appliquées de manière cohérente à tous les pays du modèle ((Waldron et al. en préparation)).

¹³ Tous les pays ne remplissent pas toutes les conditions. Celles-ci sont susceptibles d'être modifiées. L'inclusion dans la liste ne signifie pas que la restructuration de la dette souveraine est possible.

¹⁴ Les données ont été collectées par le PNUD à condition qu'elles restent confidentielles. Estimations fournies par les gouvernements et leurs agences sur le niveau optimal du budget pour leurs systèmes nationaux d'AMP (par opposition au niveau actuel du budget). La majorité de ces estimations proviennent des fiches d'évaluation financière (<https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc226724/m1/1/>) soumises au PNUD, où les États ou leurs agences calculent leurs propres estimations, qui passent ensuite par un examen de validation dans le cadre d'une évaluation standardisée et formelle de leurs besoins de financement AMP. Une minorité de données provient des rapports individuels d'États et d'organismes qui ne font pas partie des cartes de score; voir Waldron et al. 2020 pour les détails.

¹⁵ Les estimations de coûts sont utiles pour améliorer le financement des AMP existantes (scénario « référence »), car nombre d'entre elles sont largement sous-financées et, par conséquent, les coûts totaux comprennent l'augmentation des budgets des AMP existantes pour garantir une protection optimale, en plus de l'établissement de nouvelles AMP dotées de ressources adéquates.



Au cours d'une plongée libre, un photographe a immortalisé cette image d'une raie manta alors qu'elle passait au-dessus de sa tête, entourée de jeunes carangues dorées, sur le récif de Ningaloo, en Australie occidentale. © Jake Wilton/TNC Photo Contest 2022

Typologie des coûts associés aux AMP

COÛTS D'ÉTABLISSEMENT

Coûts ponctuels ou récurrents associés à la planification de l'emplacement des AMP, des niveaux de protection et de leur classement.



Administrative

Personnel et salaires | Formations | Frais généraux ou Acquisitions de bureaux



Planification

Ateliers d'engagement des parties prenantes et de la communauté Science et recherche | Communications et sensibilisation Développement du cadre juridique | Développement du plan de gestion



Indemnisation

Activités alternatives génératrices de revenus
Rachats et indemnisation à court terme



Opérations

Carburant | Sensibilisation et éducation | Dépenses d'investissement telles que véhicules, navires et entretien de l'infrastructure | Restauration, rétablissement ou entretien écologique



Administrative

Personnel et salaires | Formations | Frais généraux



Conformité et application de la loi

Affrètement ou achat de patrouilleurs (bateaux ou aéronefs) Systèmes juridiques : Enquêtes, frais et poursuites



Science et recherche

Surveillance | Activités de recherche

COÛTS D'OPPORTUNITÉ

Opportunité manquée en tant que conséquence des interventions de conservation ; souvent mesurée par la réduction des profits et/ou le manque à gagner des industries ou des entreprises suite à la création d'une AMP. Les coûts d'opportunité peuvent également prendre en compte les perturbations des moyens de subsistance et les pertes moins quantifiables en ce qui concerne les traditions et la culture.



Pertes de génération de revenus directs



Opportunités de création d'emplois non exploitées



Pertes de la tradition et la culture



Déplacement multigénérationnel des moyens de subsistance

FIGURE 1 : ÉVENTAIL DES COÛTS POTENTIELS ASSOCIÉS À UNE PROTECTION MARINE ACCRUE

Typologie des avantages associés aux AMP

AVANTAGES POUR LES ÉCOSYSTÈMES

Bénéfices indirects qui soutiennent le fonctionnement et les services des écosystèmes, contribuent à la survie des espèces et favorisent la biodiversité et la résilience aux impacts du changement climatique. Il s'agit principalement de bénéfices non-monétaires.



Persistance et survie des espèces



Amélioration de l'état écologique des habitats

Récifs coralliens | Mangroves | Laminaires et herbiers marins



Refuges climatiques pour les espèces soumises au changement climatique

Écosystèmes offrant un habitat moins hostile aux espèces clés dans des conditions de réchauffement climatique.

BÉNÉFICES POUR LES PEUPLES ET LES COMMUNAUTÉS

Bénéfices directs et indirects pour les personnes par le biais de leur consommation et de la transformation des biens et des services des écosystèmes qui fournissent des moyens de subsistance et assurent le bien-être.



Protection contre les catastrophes naturelles telles que les tempêtes, l'élévation du niveau de la mer, l'érosion côtière et les tsunamis.



Recours au stockage du carbone dans les mangroves, les herbiers, les varechs et les sédiments comme solution naturelle de préservation du climat



Sécurité alimentaire et nutrition



Préservation des valeurs culturelles et des moyens de subsistance liés à l'océan

BÉNÉFICES POUR LES INDUSTRIES

Bénéfices directs provenant des revenus liés à l'économie bleue renforcée par les AMP ou bénéfices indirects provenant de la réduction ou de l'évitement des pertes d'infrastructures dues aux tempêtes et aux phénomènes météorologiques défavorables.



Tourisme

Revenus des hôtels et des restaurants, de la pêche récréative, de la plongée, de la plongée libre et de la navigation de plaisance.



Revenus de pêche

Revenus de la pêche industrielle



Emploi et commerce dans les secteurs connexes

Emplois dans le secteur du tourisme, de l'aquaculture et de la pêche



Réduction des pertes pour les bâtiments gris et des infrastructures

Réduction des coûts de réparation des ponts, des routes et des bâtiments, de l'eau et de l'assainissement pour les secteurs privé et public

FIGURE 2 : LISTE DES AVANTAGES POSSIBLES ASSOCIÉS AU RENFORCEMENT DE LA PROTECTION MARINE ¹⁶

¹⁶ Tous les coûts et bénéfices inclus dans les figures 1 et 2 n'ont pas pu être pris en compte dans cette analyse. Nous décrivons dans chaque section ci-dessous le sous-ensemble de coûts et d'avantages que nous avons pu estimer.

Coûts d'établissement

Les coûts d'établissement sont les dépenses nécessaires pour créer des AMP dans les eaux nationales. Il s'agit de coûts ponctuels ou récurrents et comprennent l'administration, la planification et potentiellement les systèmes de compensation (figure 1 ; McCrea-Strub et al. 2011; Davis et al. 2019). Les coûts d'établissement varient en fonction du nombre, de l'emplacement et de la taille des AMP créées, ainsi que de la durée des périodes d'établissement (dans la pratique, cela peut représenter des années à des décennies de planification (Jumin et al. 2018; UNESCO 2021).

Nous avons basé nos estimations des coûts d'établissement sur les calculs existants de Binet, et al. (2015) et Ban et al. (2011) et Ban et al. 2011 et calculons un coût d'établissement moyen pour les groupes de revenus. Tous les coûts pris en compte pour calculer les coûts d'établissement sont représentés dans la figure 1. Pour chacun d'entre eux, nous fournissons une estimation haute (à un taux d'intérêt de 5 %, en supposant que ces coûts peuvent être payés avec de l'argent emprunté) amortie sur 30 ans ; et une estimation basse (fixée à 0 % d'intérêt). Nous fournissons également des estimations tirées de notre propre expérience de budgétisation des processus de PEM qui sont inclusifs et garantissent l'engagement et la contribution des parties prenantes.

Coûts de gestion

Les coûts de gestion peuvent être considérés comme les coûts fixes, variables, ponctuels ou permanents associés à l'administration et à l'application des AMP dans le temps. Il peut s'agir des dépenses d'exploitation et des dépenses en capital, de l'administration, des cadres de conformité, des compensations potentielles ou des subventions continues, et la science et la recherche pour la surveillance (Figure 1; Balmford et al. 2004; Ban et al. 2011). Étant donné que les coûts de gestion sont différents pour les zones côtières (AMP côtières) et les zones hauturières (AMP au-delà de 12 milles marins ; voir le tableau 1 pour la sensibilité à cette hypothèse), nous avons appliqué différentes approches de modélisation des coûts pour les AMP dans chaque domaine¹⁷ (Waldron et al. 2020). Tous les coûts pris en compte pour calculer les coûts de gestion sont représentés dans la figure 1.

Pour chaque scénario, nous avons modélisé une gamme de coûts de gestion annuels et testé la sensibilité à deux paramètres des algorithmes de calcul des coûts : (1) la définition de la zone côtière par rapport à la zone hauturière (comme défini dans le tableau 1), et (2) la différence de coût lorsque des zones mixtes sont présentes dans le réseau (une combinaison de niveaux de protection élevés et moyens). Cette différence de coût est due à la nécessité supplémentaire de surveiller et

de faire respecter les AMP qui autorisent la pêche par rapport à celles qui ne l'autorisent pas. Trois différentiels de coûts ont été utilisés en fonction de Ban et al. (2011). Ainsi, chacun de nos scénarios avait une gamme de neuf estimations différentes des coûts de gestion : trois pour le paramètre côtier/hauturier, fois trois pour le paramètre de coût d'utilisation mixte.

Pour l'évaluation des coûts côtiers, nous utilisons un modèle statistique prédictif qui reflète les coûts de la gestion des aires marines avec des activités économiques côtières telles que la pêche à petite échelle ou artisanale et le tourisme, ainsi que les besoins associés en personnel, en bateaux et en hébergement si nécessaire (Waldron et al. 2020). Ces données empiriques proviennent des budgets de gestion de 30 pays de la base de données mondiale¹⁸ et d'autres sources (Waldron et al. en préparation). La majorité des données empiriques sur les budgets optimaux des systèmes nationaux d'AMP mentionnés ci-dessus datent d'une période (principalement du milieu à la fin des années 2010) où les systèmes nationaux étaient situés dans des zones qui seraient définies comme « côtières » dans cette étude. Le modèle statistique a prédit avec une précision de ~90 % (c'est-à-dire que ~90 % de la variation a été expliquée), ce qui donne confiance dans sa pertinence pour une application de conservation, les principaux prédicteurs étant la taille de la zone du système d'AMP, la distance de la côte, le PIB côtier, l'effort de pêche déclaré et le niveau de visites touristiques internationales (par rapport à la population nationale domestique). Les spécifications complètes du modèle sont disponibles sur Waldron et al. en préparation).

Les coûts de gestion des AMP hauturières se concentrent principalement sur la pêche industrielle ou semi-industrielle, tandis que la gestion côtière peut être plus coûteuse, car elle inclut souvent un contrôle plus intensif du tourisme et d'autres activités côtières à petite échelle. Pour ce qui est de l'approche hauturière, nous avons analysé la documentation limitée sur les coûts de gestion des AMP hauturières, particulièrement en ce qui concerne l'application des règlements sur les pêches hauturières (Rowlands et al. 2019), et le coût du déploiement de systèmes de surveillance à distance, comme les systèmes d'identification automatique (SIA) et la surveillance électronique à distance (SED).

Coûts d'opportunité

Dans le contexte des analyses de coûts des aires protégées, Naidoo et al. 2006 définit les coûts d'opportunité comme les pertes attendues encourues par les secteurs ou les communautés lorsqu'une activité est supprimée, réglementée ou réduite. Dans ce projet, nous utilisons cette définition des coûts d'opportunité en relation avec les nouvelles AMP. Dans le milieu marin, les coûts d'opportunité liés aux changements

¹⁷ Ces variations de domaine correspondent à trois limites de l'étendue de la zone de gestion côtière définie comme (i) la distance moyenne au-delà de la limite des 12 milles nautiques dans les données empiriques utilisées pour générer l'algorithme d'évaluation des coûts de la zone côtière ; (ii) 50 km au large, ce qui va au-delà de l'option (i), mais basé sur une définition large de la distance que les navires de pêche à petite échelle ou artisanale ou à petite échelle peuvent parcourir ; et (iii) une zone côtière plus petite et une zone hauturière plus vaste que l'option (i) (voir les [Matériaux supplémentaires](#) pour plus de détails).

¹⁸ Les données ont été collectées par le PNUD à condition qu'elles restent confidentielles. Estimations fournies par les gouvernements et leurs agences sur le niveau optimal du budget pour leurs systèmes nationaux d'AMP (par opposition au niveau actuel du budget). La majorité de ces estimations proviennent des fiches d'évaluation financières (<https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc226724/m1/1/>) soumises au PNUD, où les États ou leurs agences calculent leurs propres estimations, qui passent ensuite par un examen de validation dans le cadre d'une évaluation standardisée et formelle de leurs besoins de financement AMP. Une minorité de données provient des rapports individuels d'États et d'organismes qui ne font pas partie des cartes de score : voir Waldron et al. (2020) pour les détails.

de protection sont le plus souvent des pertes de revenus résultant de l'interdiction ou de la limitation de la pêche dans une AMP (Ban et Klein 2009), mais ils peuvent inclure d'autres utilisations de l'océan (Gissi, et al. 2018), et des industries telles que le tourisme, l'aquaculture, la navigation et l'exploitation minière, par exemple. Il est important de noter que certains coûts d'opportunité peuvent être non monétaires et inclure les valeurs culturelles et sacrées associées à l'accès à la mer et à l'utilisation des ressources par les peuples et les communautés autochtones (Ban et Frid 2018). Dans le présent document, tous les rituels culturels et sacrés qui ont lieu dans les AMP, tels que la reconnaissance des saisons, le culte et l'orientation (Ban et Frid 2018; Buscher et al. 2021) sont considérés comme compatibles avec les deux niveaux de protection.

Nos estimations des coûts d'opportunité ne comprennent que les impacts économiques à court terme et le manque à gagner pour les pêches industrielle et artisanale, et ne tiennent pas compte des autres coûts d'opportunité (par exemple, le manque à gagner en matière de développement).

Selon l'habitat et l'espèce, un avantage documenté des AMP pour les pêcheries est que les stocks de poissons se reconstituent à l'intérieur des AMP, induisant de ce fait des retombées Roberts et al. 2001; Abesamis et Russ 2005; Kellner et al. 2008; Pérez-Ruzafa et al. 2008; Halpern et al. 2009; McCook et al. 2010). Cependant, une fois que l'application de la loi commence, les AMP peuvent entraîner des baisses initiales du volume des prises et des revenus si l'AMP chevauche les lieux de pêche et que la pêche est déplacée ou carrément supprimée. L'évaluation des avantages potentiels pour les stocks de poissons, et par la suite pour les secteurs de la pêche au fil du temps, est exigeante sur le plan informatique et nécessite de relier les modèles de zonage potentiels aux éléments du cycle de vie des populations d'espèces, aux activités humaines et aux modèles d'écosystèmes dynamiques qui peuvent intégrer des prévisions climatiques (Metcalf et al. 2015; Lam et al. 2016; Waldron et al. 2020). Pour ce projet, nous avons appliqué deux modèles d'écosystèmes océaniques (OEM) afin d'estimer les coûts d'opportunité initiaux pour les pêcheries en termes de biomasse et de pertes de revenus, ainsi que l'évolution de ces tendances dans le temps,¹⁹ nous avons appliqué deux modèles d'écosystèmes océaniques (OEM) : Spectre de taille trophique marin bioéconomique (BOATS) (Carozza et al., 2016) et EcoOcean (Coll et al. 2020).

Ces modèles traitent l'effort de pêche selon les hypothèses suivantes : au moment de la mise en œuvre de la AMP, les pêcheurs « suivent le poisson » ce qui signifie que l'on suppose que la pêche sera la plus importante là où la biomasse est la plus élevée. Lors de la mise en place des AMP, les pêcheurs cessent d'exploiter les AMP à haute protection et commencent à pêcher à des niveaux durables dans les AMP à protection moyenne.

Dans tous les cas, bien que l'effort de pêche ne soit plus autorisé à changer librement, la quantité de biomasse de poissons capturables changera dans l'océan, en fonction des conditions océanographiques et de la pression de pêche. Il en résultera des changements dans les prises qui finiront par suivre les conditions océanographiques.

Pour estimer les coûts d'opportunité immédiats et futurs, nous avons envisagé plusieurs voies pour les facteurs qui influencent le changement climatique et la reconstitution ou l'épuisement du secteur mondial de la pêche.²⁰ Les MEO sont calibrés pour refléter l'état futur potentiel de l'océan et de ses utilisations. Pour ce faire, nous avons utilisé trois combinaisons différentes 1) de trajectoires socioéconomiques partagées pour examiner différentes trajectoires pour le secteur de la pêche (Coll et al. 2020; Maury et al. 2017; Riahi et al. 2017) et 2) les trajectoires de concentration représentatives prévues par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)²¹ pour examiner les impacts climatiques prévus sur les écosystèmes océaniques. Ces modèles ont été appliqués à tous les scénarios, y compris le scénario de référence pour les comparaisons. Voir [Documents supplémentaires](#) pour plus d'explications sur ces hypothèses.

ESTIMATION DES AVANTAGES ÉCONOMIQUES DES AMP

Une grande partie de la littérature académique et des données à l'appui des AMP se concentre généralement sur l'augmentation des revenus de la pêche provenant de l'amélioration des prises comme un avantage principal de la conservation basée sur la zone (Brander et al. 2020; Sala et al. 2021; Trégarot et al. 2020). Depuis une dizaine d'années, de nouvelles approches se concentrent sur les avantages économiques ou les valeurs fournies par les services écosystémiques tels que la protection côtière, les services d'amélioration des récifs et des mangroves pour la pêche côtière, le carbone bleu et le tourisme, pour n'en citer que quelques-uns.²² Ces services de régulation et d'approvisionnement peuvent apporter des avantages monétaires et non monétaires aux communautés et aux économies locales.

Mesurer les avantages économiques totaux qui peuvent découler des AMP est une entreprise d'envergure, quelle que soit l'échelle. Des cadres sont en cours de développement et d'amélioration, mais des lacunes dans les connaissances subsistent, notamment en ce qui concerne les AMP dans les eaux pélagiques, l'évaluation complète des services écosystémiques marins et côtiers, et l'économie de la pêche pauvre en données. Ainsi, nous avons concentré l'analyse suivante sur trois bénéfiques bien documentés dont les données peuvent être analysées de manière désagrégée pour des pays spécifiques: 1) la protection côtière des mangroves, 2) le tourisme lié aux récifs coralliens, et 3) la pêche industrielle

19 Les coûts d'opportunité pour la pêche sont prévus jusqu'en 2100 selon les trajectoires de modélisation du climat.

20 Les modèles d'écosystèmes océaniques ont été utilisés pour projeter les résultats économiques suivants à des intervalles de cinq ans de 2020 à 2100 : captures générées (en matière de biomasse), valeur des captures, captures par unité d'effort, et valeur nette des captures ou revenu net.

21 Une trajectoire de concentration représentative est une trajectoire de concentration de gaz à effet de serre adoptée par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

22 Voir Mapping Ocean Wealth pour des exemples. <https://oceanwealth.org/>

et artisanale (Roberts et al. 2001; Russ et al. 2004; Sumaila et al. 2015; Carlson et al. 2021). Comme pour notre analyse des coûts, les calculs de bénéfices ne donnent qu'un aperçu partiel de l'ensemble des impacts positifs qui pourraient découler des investissements dans la conservation au fil du temps. Nous reconnaissons l'importance d'autres avantages découlant de la conservation des océans, tels que la sauvegarde de la biodiversité marine mondiale, l'amélioration de l'état écologique, la régulation du cycle du carbone et des nutriments, ainsi que les avantages localisés d'un océan sain pour les communautés, les industries, la culture et les écosystèmes (Sala et al. 2021; Selig et Bruno 2010), mais nous n'avons pas été en mesure de prendre en considération tous les avantages potentiels de la conservation par zone dans cette analyse.

Nous avons calculé l'avantage marginal de l'expansion des AM pour atteindre une protection de 30 % dans le cadre de nos trois scénarios d'AMP en utilisant le scénario de référence pour la comparaison (tableau 1). Nous avons documenté les estimations de bénéfices faibles, moyens et élevés pour 2030, 2040, 2050 et 2060. Bien que les projections se poursuivent jusqu'en 2100, nous ne publions aucune information au-delà de 2060 en raison de l'incertitude du modèle pour les décennies suivantes. Notre estimation des bénéfices n'a inclus que les bénéfices directs de la pêche et du tourisme, et les bénéfices indirects de la protection côtière et des pertes d'infrastructures évitées liées aux mangroves. Nous avons également appliqué des multiplicateurs sur la base de Lam et al. (2016), travaux similaires par Fredman et al. (2007), Van Leeuwen et al. (2009), ainsi que Spalding et al. (2017), pour estimer les avantages plus larges pour l'économie nationale, y compris les effets de l'augmentation des revenus pour le tourisme côtier, la pêche et les secteurs connexes. De nombreux articles font également état de multiplicateurs et de retombées de l'amélioration de la gestion qui sont conformes à ces impacts prévus Martinet et al. 2007; Van Leeuwen et al. 2009; Cámara et Santero-Sánchez 2019, McManus et al. 2019; Trégarot et al. 2020). Tous les chiffres sont exprimés en USD de 2015.

Protection du littoral par les mangroves

Les avantages liés aux mangroves reflètent en grande partie les valeurs fournies par la protection qu'elles offrent aux populations côtières, aux infrastructures et aux cultures agricoles en réduisant le risque de perte économique en cas de conditions météorologiques extrêmes et de tempêtes, ainsi que les avantages liés à l'amélioration de la pêche (Narayan et al. 2016; Groupe de la Banque mondiale 2016; Losada et al. 2018; Worthington et al. 2020). La valeur des avantages de la mangrove a été calculée à l'aide d'une régression statistique (Brander et al. 2020; Hussain et al. 2011), combinée à une estimation du taux probable de perte de mangroves en l'absence de protection (Brander et al. 2020). Pour faire la distinction entre les effets d'une protection élevée et ceux d'une protection moyenne, nous avons supposé que les mangroves faisant l'objet d'utilisations durables (protection moyenne) ont un taux de perte inférieur de 50 % au taux de perte de référence et que

les mangroves ne faisant l'objet d'aucune utilisation extractive (protection élevée) ont une perte nulle.

Bien que nous reconnaissons l'importance des avantages du carbone bleu, nous n'avons pas inclus les éventuelles valeurs du carbone bleu des mangroves dans les avantages modélisés. Malgré des avancées significatives, les données spécifiques aux pays sur les émissions évitées des mangroves qui risquent d'être converties ne sont pas actuellement disponibles à l'échelle mondiale, et des recherches supplémentaires sont nécessaires pour étendre l'inclusion des écosystèmes de carbone bleu dans les cadres comptables d'atténuation et d'adaptation du climat (Hussain et al. 2011; Howard et al. 2017; Worthington et al. 2020; Adame et al. 2021).

Tourisme dans les récifs coralliens

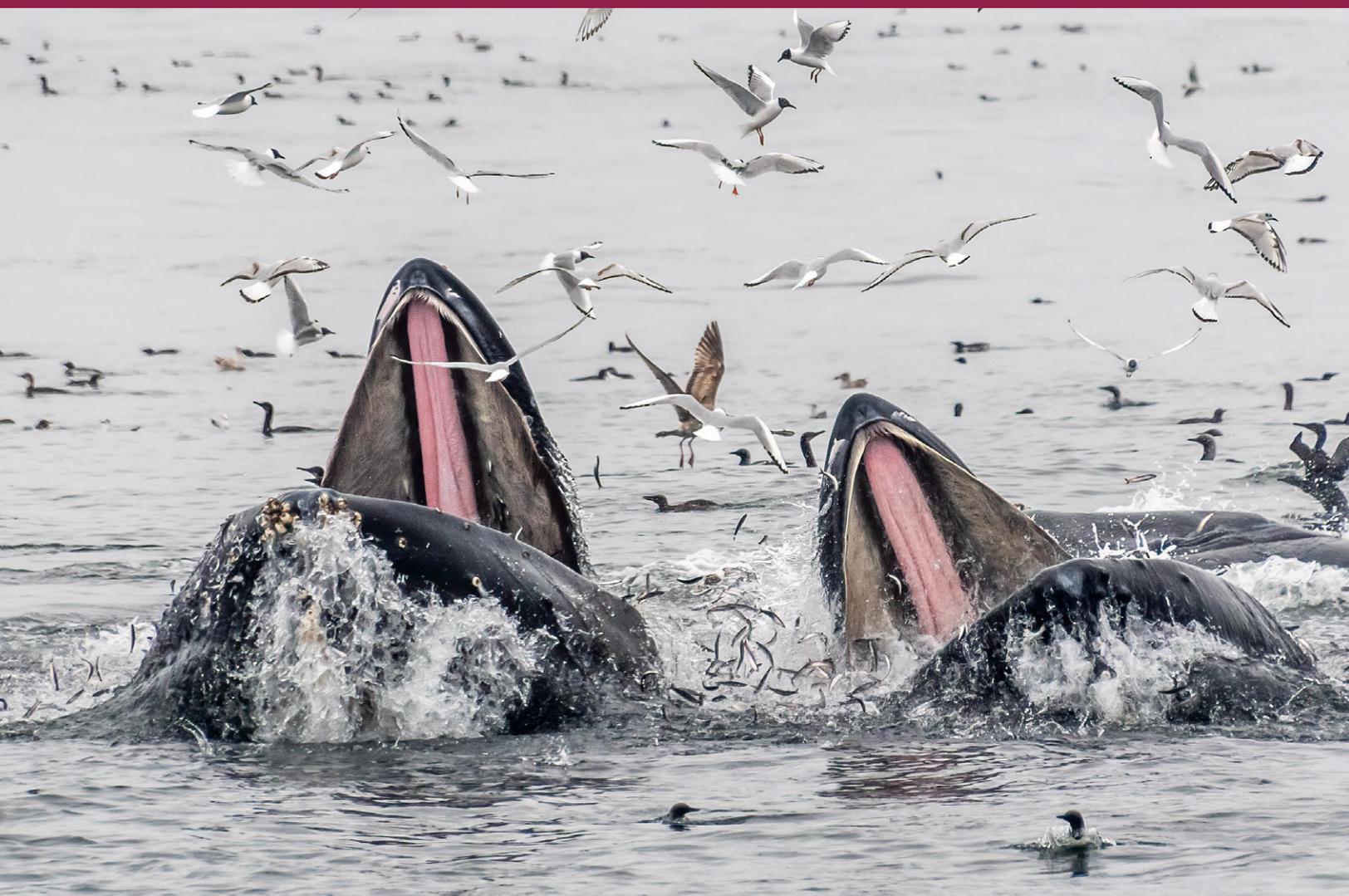
En plus d'héberger plus d'espèces que tout autre écosystème marin (Jänes et al. 2020), les récifs coralliens assurent également la protection des côtes et contribuent de manière significative à l'économie du tourisme côtier (Brander et al. 2020; Hussain et al. 2011; Spalding et al. 2017). La création de nouvelles AMP comprenant des récifs coralliens peut contribuer aux flux de visiteurs en augmentant l'accès à des zones récréatives côtières de haute qualité (Weiler 2006; Fredman et al. 2007). Par exemple, la plongée sous-marine est l'une des composantes les plus importantes des avantages touristiques liés aux récifs coralliens et les AMP sont connues dans le monde entier pour leur vie marine abondante et d'autres caractéristiques récréatives uniques (Spalding et al. 2017).

Pêches industrielle et artisanale

Pour les bénéfices de la pêche, nous avons comparé la valeur économique estimée de chaque scénario pour tous les poissons sauvages débarqués après l'expansion de l'AMP à la valeur des débarquements prévue en l'absence des nouvelles AMP. L'impact de l'expansion des AMP sur les débarquements de poissons peut être à la fois positif et négatif selon l'espèce ciblée. Les AMP peuvent réduire les prises dans la phase qui suit immédiatement la mise en œuvre, mais cet impact peut être atténué au fil du temps lorsque les rendements plus élevés de la biomasse et la valeur des débarquements augmentent par rapport à la base de référence (McCook et al. 2010; Sala et al. 2021).

Les estimations des bénéfices de la pêche ont été dérivées des mêmes modèles que ceux utilisés pour générer les coûts d'opportunité, et reposent sur un ensemble complexe de sous-modèles biologiques et économiques pour projeter les modèles futurs des stocks de poissons, de l'effort de pêche, et des débarquements et ventes de la pêche de 2020 à 2100 (Voir [Documents supplémentaires](#)). Étant donné que la valeur des débarquements abandonnés est déjà calculée en tant que coût d'opportunité, nous n'avons considéré les avantages que comme un changement positif, dans lequel la valeur des débarquements après l'expansion dépasse les pertes initiales à mesure que les stocks de poissons se reconstituent. Nous traitons tous les résultats non positifs comme des bénéfices nets nuls pour les pêcheries.

Constatations et discussions



Constatations et discussions

Cette analyse de haut niveau fournit des estimations de coûts et des avantages susceptibles d'être utilisées pour enrichir un dialogue permanent sur la protection du milieu marin. Elles servent de référence de base permettant l'identification et l'évaluation des possibilités offertes par un large éventail de mécanismes de financement publics, philanthropiques et privés pour la conservation des océans (Bohorquez et al. 2022). Ces estimations n'ont pas pour but de remplacer celles qui seraient obtenues à partir d'un processus détaillé, participatif et inclusif associant les acteurs et les titulaires de droits et visant à déterminer ce qu'il convient de protéger, quels systèmes marins protéger et comment gérer ces derniers. Nous résumerons et reviendrons sur nos principales constatations en les développant dans les sections suivantes avant de formuler d'autres recommandations.

PRINCIPALES CONSTATATIONS

- Les coûts d'établissement sont les plus bas dans tous les scénarios et pour toutes les catégories de revenus. Ce constat est valable aussi bien pour les coûts d'établissement considérés comme des totaux que pour ceux amortis dans le temps. Pour les pays devant protéger plus de 200 000 km² pour atteindre l'objectif de protection de 30 % (soit la majorité des pays de notre échantillon), les estimations des limites inférieure et supérieure des coûts totaux d'établissement se situent entre 850 000 et 2,8 millions d'USD (valeurs constantes de 2015), soit entre 23 000 et 94 000 USD par an.
- Les coûts annuels moyens de gestion de l'augmentation de la protection à 30 % vont de moins de 500 dollars à plus d'un million de dollars par km². Ainsi, les coûts totaux annuels de gestion par pays se situent entre 17 millions et 36 millions de dollars par an pour l'ensemble focal de 64 pays d'intérêt. Cette large fourchette reflète le groupe de revenu du pays, les économies d'échelle potentielles et le coût de l'adéquation.
- Les coûts d'opportunité, estimés en fonction des pertes de recettes de la pêche, représentent la plus grande partie des coûts globaux. Dans la plupart des combinaisons de prévisions relatives aux écosystèmes océaniques, la biomasse halieutique et les recettes provenant de la pêche pourraient avoir du mal à regagner le terrain perdu sans une gestion globale des océans en dehors des 30 % du réseau d'aires marines protégées (AMP). Les scénarios prévoyant une protection mixte, en particulier en haute mer, voient des coûts d'opportunité de pêche réduits et une transition plus rapide vers des bénéfices de pêche que dans les autres scénarios. Ceci pourrait indiquer qu'un réseau de protection stratégique mixte (par exemple, des niveaux moyens et élevés de gestion par zone) serait peut-être la meilleure solution lorsque les dépendances liées à la pêche sont fortes.
- Pour la majorité des pays de notre étude, les coûts et les avantages sont du même ordre de grandeur, ce qui permet aux gouvernements de justifier des engagements politiques ambitieux en vue d'atteindre un objectif de protection de 30 %, mais qui ne rend pas compte d'un point essentiel, qui est la manière dont les coûts et les avantages circulent et s'accumulent différemment selon les secteurs, les groupes ou les communautés.
- Il existe d'autres possibilités permettant aux pays fortement dépendants du tourisme de mieux tirer parti des écosystèmes de coraux et de mangroves. Nos résultats montrent que lorsque ces pays doivent protéger plus de 200 000 km² pour atteindre l'objectif de 30 %, les bénéfices pourraient être multipliés par six d'ici le milieu du siècle si une protection élevée et efficace était mise en place.

Il est important de réaffirmer que cette étude ne fournit que des estimations de haut niveau pour informer sur la préservation des océans et ne constitue pas une analyse complète de tous les coûts et avantages qui peuvent découler de la préservation des océans. Cette étude s'appuie sur des modèles prédictifs mondiaux et ne rend donc pas compte de la spécificité locale ou de tous les coûts ou bénéfices liés à la mise en œuvre et à la gestion d'un objectif de protection de 30 % ni de la complexité de la gestion des pêches. En outre, certaines données spécifiques aux pays n'ont pas été intégrées ici, telles que les variations dans l'exposition au risque d'événements extrêmes liés au climat (Game et al. 2008) ou dans la force des régimes de gouvernance, d'application et de surveillance (Giakoumi et al. 2018). De telles variations affecteront nécessairement les estimations des coûts et des bénéfices d'une augmentation de la couverture AMP. Malgré ces réserves, cette étude reste un point de référence pour ceux qui négocient et mettent en œuvre des projets de préservation des océans à grande échelle, car elle fournit un éventail de départ des coûts et des avantages associés.²³ Ce type d'information sera nécessaire pour parvenir à mettre en œuvre des projets de protection des océans à grande échelle, car il permet d'améliorer la planification, la conception et la négociation de montages financiers durables en faveur d'une conservation durable.

²³ Des données nationales sont disponibles pour les gouvernements qui cherchent à protéger leurs écosystèmes marins, mais elles ne sont pas partagées explicitement dans cette version agrégée de l'analyse.



Un groupe de poissons-soldats aux Maldives © Romeo Bodolai/TNC Photo Contest 2022

Compte tenu des restrictions sur l'utilisation de l'ensemble de données confidentielles sur les coûts au niveau national, nous avons rendu anonymes et regroupé les pays dans notre ensemble focal pour la publication. Cependant, nous présentons des informations plus détaillées dans les [Documents supplémentaires](#) et pouvons fournir des informations sur les résultats propres à chaque pays aux représentants, agences ou organisations travaillant au nom de ces gouvernements à des fins de planification de la conservation sur simple demande.

COÛTS D'ÉTABLISSEMENT

Afin d'estimer les coûts d'établissement, les modèles existants sont généralement basés sur le nombre d'AMP établies et le temps nécessaire à la planification (Figure 1 ; voir Binet, et al. 2016). Pour les pays devant protéger une superficie égale ou inférieure à 200 000 km² pour atteindre l'objectif de 30 %, les coûts totaux d'établissement se situent en moyenne, pour tous les groupes de revenus, entre les estimations de la limite inférieure de 23 500 USD et 640 000 USD et les estimations de la limite supérieure de 1 million d'USD et 2,3 millions d'USD. Pour les pays devant protéger plus de 200 000 km² pour atteindre l'objectif de 30 %, les estimations de la limite

inférieure des coûts totaux d'établissement se situaient entre 850 000 et 1,8 million d'USD et les estimations supérieures atteignaient 2,8 millions d'USD (valeurs constantes de 2015). Autrement dit, les coûts d'établissement peuvent se situer dans une fourchette comprise entre 800 et 400 000 USD par an (sur 30 ans), en fonction de la quantité à protéger, de leur emplacement, des économies d'échelle potentielles et de la manière dont ce coût est financé. D'après notre propre expérience de budgétisation des processus MSP à travers le monde, nous estimons entre 500 000 et 1 million d'USD par an de planification pour s'assurer que le processus est doté du personnel nécessaire et que les parties prenantes et les titulaires de droits sont associés à l'élaboration des plans AMP. Ces estimations ne tiennent pas compte de l'assistance transitoire ni des systèmes de compensation.

Bien que ces coûts soient souvent déboursés au cours de la phase de planification, on peut également les représenter sous la forme de moyennes annuelles de paiements au fil du temps pour pouvoir les comparer plus facilement aux coûts de gestion courants. Nous présentons ces coûts amortis sur une période de 30 ans à un taux d'intérêt de 5 % (coût élevé) et de 0 % (coût faible) respectivement. Dans l'ensemble, les coûts

d'établissement représentent moins de 1 % des coûts totaux annualisés (c'est-à-dire la somme des coûts d'établissement, de gestion et d'opportunité).

COÛTS DE GESTION

Figure 3 Compare les coûts moyens annuels de gestion des trois scénarios et de leurs variations d'AMP côtières et extracôtières (tableau 1)

Nos résultats démontrent que les régimes de haute protection peuvent avoir des coûts de gestion relativement moins élevés, en raison des exigences moins strictes en matière de surveillance et d'application de la loi (Ban et al. 2011), que les régimes de protection moyenne où les utilisations durables (p. ex., la pêche durable) sont autorisées dans les AMP. (Davis et al. 2015). À titre d'exemple, le scénario de « protection mixte » requiert un investissement global plus élevé en matière de gestion que ceux ayant une couverture de protection élevée

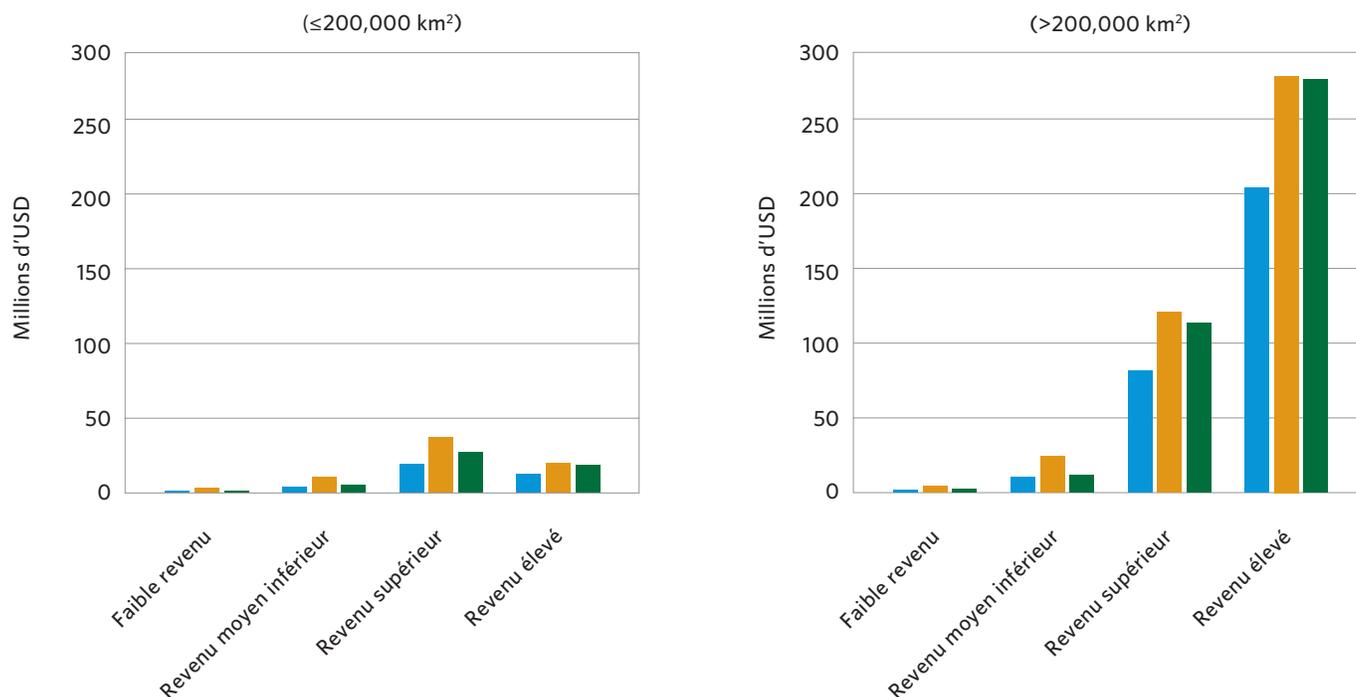
dominante (c'est-à-dire le scénario de « haute protection »). Cette observation est valable pour tous les groupes de revenus (figure 3A) et pour les pays dépendant de la pêche ou du tourisme, où plus de 20 % des recettes d'exportation sont générées par ces secteurs (figure 3B-C). Le scénario « Protection élevée », qui suppose que toutes les nouvelles protections seront des protections élevées (tableau 1), est le plus rentable de tous les résultats en termes de gestion. Pour les pays devant protéger une superficie inférieure ou égale à 200,000 km² pour atteindre l'objectif de 30 % (nous notons que cette catégorie comprend plus de 90 % des 64 pays), les pays à revenu moyen supérieur (N = 14) supportent les coûts de gestion les plus élevés pour tous les scénarios (figure 3A). Cela s'explique en partie par le fait que ces pays ont, en moyenne, une plus grande superficie à protéger que les autres groupes de revenus (c'est-à-dire la superficie moyenne requise pour atteindre l'objectif de protection de 30% = 74 200 km²).



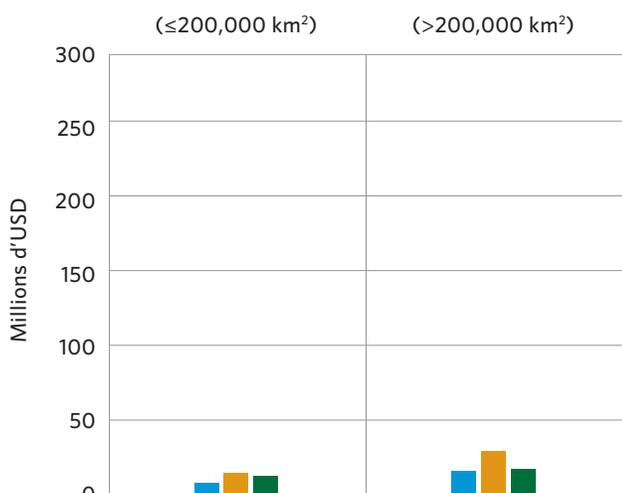
Cette photo de la queue d'une baleine à bosse a été prise près de la côte de l'île de Vancouver. © Jessica Relkoff/TNC Photo Contest 2019

COÛTS DE GESTION

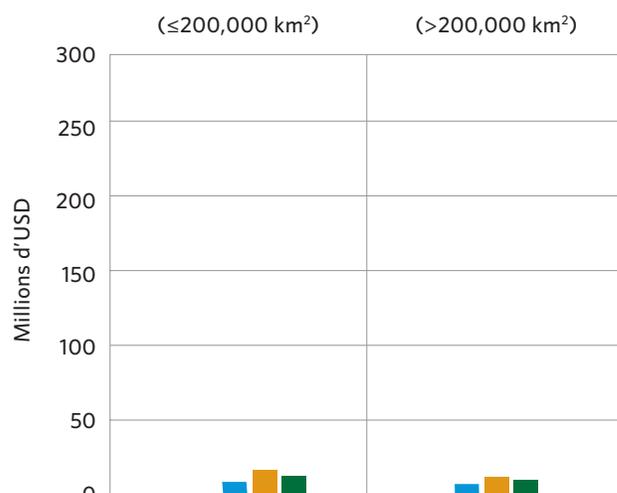
A) PAR GROUPE DE REVENUS



B) FORTE DÉPENDANCE VIS-A-VIS DE LA



C) FORTE DÉPENDANCE VIS-A-VIS DU TOURISME



■ Scénario 1: Haute protection

■ Scénario 2 : Protection mixte Scénario

■ Scénario 3 : Haute protection mixte

FIGURE 3. DISTRIBUTION DES COÛTS DE GESTION ENTRE LES SCÉNARIOS. La distribution de fréquence des coûts de gestion en millions d'USD dans les scénarios « protection élevée » (noir), « protection mixte » (bleu) et « protection élevée mixte » (rouge) pour les pays dont la superficie restante pour atteindre l'objectif de protection de 30 % est inférieure ou égale à 200 000 km² (gauche) et supérieure à 200 000 km² (droite), représentés par : A) les groupes de revenus ; B) une forte dépendance vis-à-vis de la pêche (la pêche contribuant à plus de 20 % des revenus d'exportation) ; et C) une forte dépendance vis-à-vis du tourisme (le tourisme contribuant à plus de 20 % des revenus d'exportation).

Pour la plupart des pays, les coûts moyens annuels de gestion ont été estimés en dizaines de millions d'USD (USD 2015) par an ou moins, mais pour plusieurs pays, en particulier ceux dont les domaines océaniques sont plus vastes ou dont les dépenses locales sont élevées, les coûts se sont élevés à des centaines de millions d'USD (USD 2015) par an. Par exemple, dans les pays dont le revenu par habitant est plus élevé et la zone côtière plus longue, les coûts de gestion pourraient s'élever à 300 millions de dollars US par an, voire plus. Il convient également de noter que nous n'avons pas tenu compte de la couverture de 30 % des AMP pour former une seule grande zone contiguë, de sorte que ces coûts plus élevés reflètent également le coût de la gestion de plusieurs AMP. Cependant, pour la majorité des pays de notre ensemble focal, les coûts annuels de gestion se chiffrent en dizaines de millions d'USD (USD 2015) (figure 3).

Il est important de noter que nous avons évité l'hypothèse selon laquelle 30 % de protection pourrait former une seule AMP, car cela représenterait un niveau d'extrapolation potentiellement injustifié à partir des données utilisées dans les études originales, et nous avons plutôt utilisé les perspectives statistiques (basée sur les données) de la taille moyenne des AMP individuelles compte tenu de la taille du système national.

COÛTS D'OPPORTUNITÉ

Les coûts d'opportunité sont représentés dans la figure 4 par des valeurs négatives dans les graphiques, car ils correspondent à des pertes pour certains secteurs ou groupes. Lorsqu'ils deviennent positifs (scénario de « protection mixte »), c'est principalement parce que la reconstitution des stocks de poissons l'emporte sur les pertes, ou que l'effort de pêche s'ajuste en réponse aux changements des conditions du

marché mondial et de la demande extérieure. Il faut noter que ceux qui subissent les pertes initiales et les gains ultérieurs peuvent appartenir à des groupes ou secteurs différents. En outre, les coûts initiaux sont plus facilement mesurables et sont supportés par des groupes et des secteurs identifiables, tandis que les coûts et les bénéfices futurs sont moins certains et peuvent être supportés par différents acteurs, voire par de nouveaux entrants dans le secteur de la pêche qui n'ont pas encore été identifiés.

Selon la tendance générale qui se dégage de tous les scénarios, des coûts d'opportunité plus importants sont encourus avec des allocations de protection élevées (scénarios « protection élevée » et « protection élevée-mixte ») que lorsque la protection moyenne est équilibrée pour une pêche durable. Cette configuration était cohérente pour toutes les prévisions des équipementiers (c'est-à-dire si l'on considère une forte amélioration de la pérennité de la gestion des pêches et des impacts plus limités du changement climatique à l'avenir, ou si l'on considère une faible amélioration de la gestion des pêches et des impacts climatiques plus importants ; tableau 1). L'autorisation d'une pêche réduite mais durable dans la moitié de la zone de l'AMP (scénario de « protection mixte ») présentait le coût d'opportunité le plus faible, en termes de revenus de la pêche non perçus, dans tous les scénarios, et était la seule configuration permettant d'obtenir des avantages pour la pêche au fil du temps (figure 4; Waldron et al. en préparation). Notons cependant que l'impact d'un système étendu d'AMP sur le secteur de la pêche dépendra non seulement des règles d'accès à l'intérieur des AMP, mais aussi de la trajectoire des pratiques de gestion de la pêche dans l'ensemble du paysage marin (Brown . 2009) ainsi que des initiatives internationales visant à limiter le réchauffement climatique à deux degrés Celsius.



Des pêcheurs déchargent leurs prises de thon dans le marché aux poissons de Vieux Fort, à Sainte-Lucie. © Tim Calver

COÛTS D'OPPORTUNITÉ

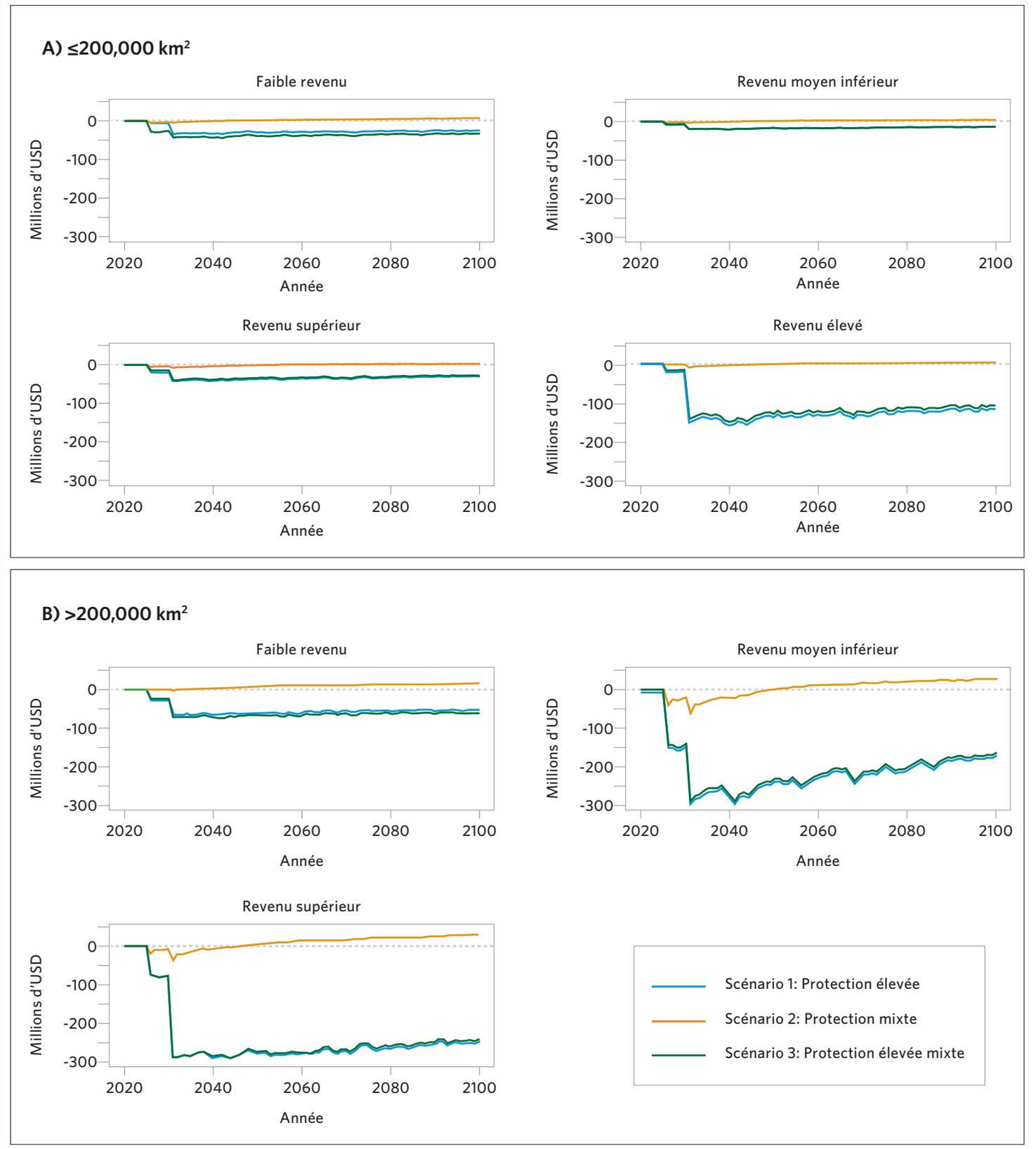


FIGURE 4. COÛT D'OPPORTUNITÉ DANS LE TEMPS POUR LES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS (SSP3 + RCP7.0). Coût d'opportunité en millions d'USD sur le long terme pour les différents scénarios « protection élevée » (bleu), « protection mixte » (orange) et « protection élevée-mixte » (verte) pour les pays de différents groupes de revenus en utilisant un forçage climatique moyen (SSP 3 + RCP7.0) avec une superficie restante pour atteindre l'objectif de protection de 30 % A) inférieure ou égale à 200 000 km² et B) supérieure à 200 000 km². Le coût d'opportunité est représenté par des valeurs négatives (en dessous de la ligne pointillée représentant la valeur 0), car des pertes de stocks de poissons sont enregistrées pour certains secteurs ou groupes, et par des valeurs positives (au-dessus de la ligne pointillée représentant la valeur 0), car les stocks de poissons sont supérieurs aux pertes pour certains secteurs ou groupes.

Nous constatons que de manière générale et compte tenu des différentes hypothèses du MEO, lorsqu'une protection élevée fait partie de la stratégie (scénarios « protection élevée » et « protection élevée-mixte »), les coûts d'opportunité globaux pour la pêche commerciale artisanale sont plus élevés, car les stocks de poissons peuvent avoir du mal à se reconstituer au-delà des niveaux actuels sans une gestion globale supplémentaire des océans. Malgré cela, les AMP à protection élevée sont une composante essentielle pour la reconstitution des stocks de poissons et sont fondamentales pour assurer la pérennité des pêcheries (Metcalf et al. 2015; Sala et al. 2021) et des avantages allant au-delà des bénéfices de la pêche. Cependant, indépendamment du montant restant pour atteindre l'objectif de protection de 30 %, les pays dont les classes de revenus sont les plus faibles enregistrent les plus grandes reprise et réduction des pertes de revenus de la pêche au fil du temps.

Les pertes de revenus de la pêche diminuent également progressivement, à mesure que les stocks de poissons se reconstituent dans les pays fortement dépendants de la pêche et dans ceux fortement dépendants du tourisme. Dans ces exemples, la dépendance à l'égard de la pêche et du tourisme reflète le niveau de revenu des pays, puisque la plupart de ces économies sont de taille relativement limitée et à revenu faible à moyen (Voir les [Documents supplémentaires](#)).

La pêche commerciale artisanale étant un sous-ensemble particulièrement vulnérable de l'ensemble du secteur, nous avons analysé les tendances des coûts d'opportunité spécifiques aux artisans pêcheurs pour les pays dépendant de la pêche (Waldron et al. en préparation). Dans le scénario « protection élevée », une petite majorité de pays focaux a connu une augmentation des prises réalisées par la pêche commerciale artisanale, qui est restée stable dans le temps. Une explication probable de l'augmentation des prises de la pêche commerciale artisanale est que les industriels de la pêche ont été tenus à l'écart de certaines eaux nouvellement protégées (Jumin et al. 2018). Dans plusieurs pays, l'expansion des AMP a été projetée comme entraînant des pertes de pourcentage importantes dans les revenus des pêcheries artisanales - généralement supérieures à 25%. Ces projections sont apparues lorsque des zones modélisées à forte biodiversité chevauchaient de manière significative des zones de pêche importantes pour les artisans pêcheurs. Ainsi, le scénario de « protection élevée », qui estime prudemment une protection élevée de 30 %, a eu un impact disproportionné sur la pêche commerciale artisanale dans les zones côtières. Cependant, nous notons que dans de nombreux endroits, où les fermetures temporaires et saisonnières font partie des approches traditionnelles de gestion de la pêche, les communautés se tournent régulièrement vers d'autres sources de revenus pendant ces périodes (par exemple, le ramassage

des algues). Il est essentiel d'apprendre des communautés de pêcheurs et de collaborer avec les artisans pêcheurs lors de la conception de stratégies de conservation et d'adaptation au climat dans les zones côtières et marines.

L'utilisation d'un mélange de protection élevée et moyenne (scénario « protection mixte ») réduit considérablement les coûts d'opportunité pour la pêche commerciale artisanale et, à long terme, augmente la valeur des prises de ce secteur dans la plupart des pays de 5 à 25 %. Pourtant, certains pays ont encore obtenu des résultats négatifs en matière de pêche commerciale artisanale, ce qui suggère un chevauchement particulièrement fort entre les zones de pêche artisanale et les zones de biodiversité modélisées de grande valeur dans ces endroits.

AVANTAGES ÉCONOMIQUES DE LA PÊCHE, DE LA PROTECTION DU LITTORAL ET DU TOURISME

Les avantages économiques de l'expansion des AMP à 30 % étaient souvent considérables et ont augmenté au fil du temps entre 2030 et 2060. Ces avantages comprennent 1) le rétablissement progressif de la pêche (par exemple, les tendances de la figure 4), 2) la protection contre les tempêtes et 3) les revenus du tourisme. Par exemple, en utilisant une estimation moyenne pour l'ensemble des 64 pays, le bénéfice total varie de 4,4 milliards à 6,3 milliards d'USD par an en 2030, puis de 9,4 milliards à environ 14,7 milliards d'USD par an en 2060. Selon les projections réalisées avant la pandémie de Covid, l'économie océanique mondiale (tous secteurs et industries confondus) serait évaluée à 3 000 milliards d'USD d'ici 2030 (Sumaila et al. 2021), nos résultats correspondent à cette croissance rapide de l'économie bleue, mais mettent l'accent sur le rôle que les AMP peuvent jouer dans cette trajectoire. Cependant, étant donné que nous avons limité notre calcul à quelques avantages économiques bien établis dérivés des AMP, ces valeurs seront nécessairement des limites inférieures de la valeur de la gamme complète des avantages que les pays tirent d'une plus grande protection marine.

Lors de l'examen des avantages, nous mettons en garde contre la comparaison des coûts et des avantages nets entre eux. Les coûts d'établissement et de gestion des AMP incombent généralement aux gouvernements, les coûts d'opportunité reviennent généralement aux secteurs, aux groupes et aux communautés, et les bénéficiaires des avantages quantifiables seront probablement différents de ceux qui supportent les coûts. La modélisation de ces flux de distribution raffinés dépasse la portée et l'objectif de cette analyse rapide, mais elle est essentielle aux décisions de planification et de gestion adaptative où la justice, l'équité et l'inclusion doivent être prises en compte.

Les scénarios « protection élevée » et « protection élevée-mixte », qui offrent une protection majoritairement élevée aux environnements côtiers tels que les mangroves et les récifs, offrent systématiquement des avantages plus importants que le scénario « protection mixte » (figure 5). Les pays à faible revenu dont la superficie à protéger est inférieure ou égale à 200 000 km² pour atteindre l'objectif de 30 % sont ceux qui tirent progressivement le plus de bénéfices de ces scénarios

de protection (voir la figure 5A). La seule exception que nous avons observée concerne les pays à revenu moyen inférieur qui doivent protéger plus de 200 000 km² pour atteindre l'objectif de 30 %. Pour ces pays, une approche de protection combinant une protection élevée et une protection moyenne (scénario de « protection mixte ») offre la plus grande gamme de bénéfices (figure 5B).



Reparación de redes de pesca en un campamento de pesca temporal en la costa sur de la Bahía de Samaná en la República Dominicana © Mark Godfrey/The Nature Conservancy

AVANTAGES

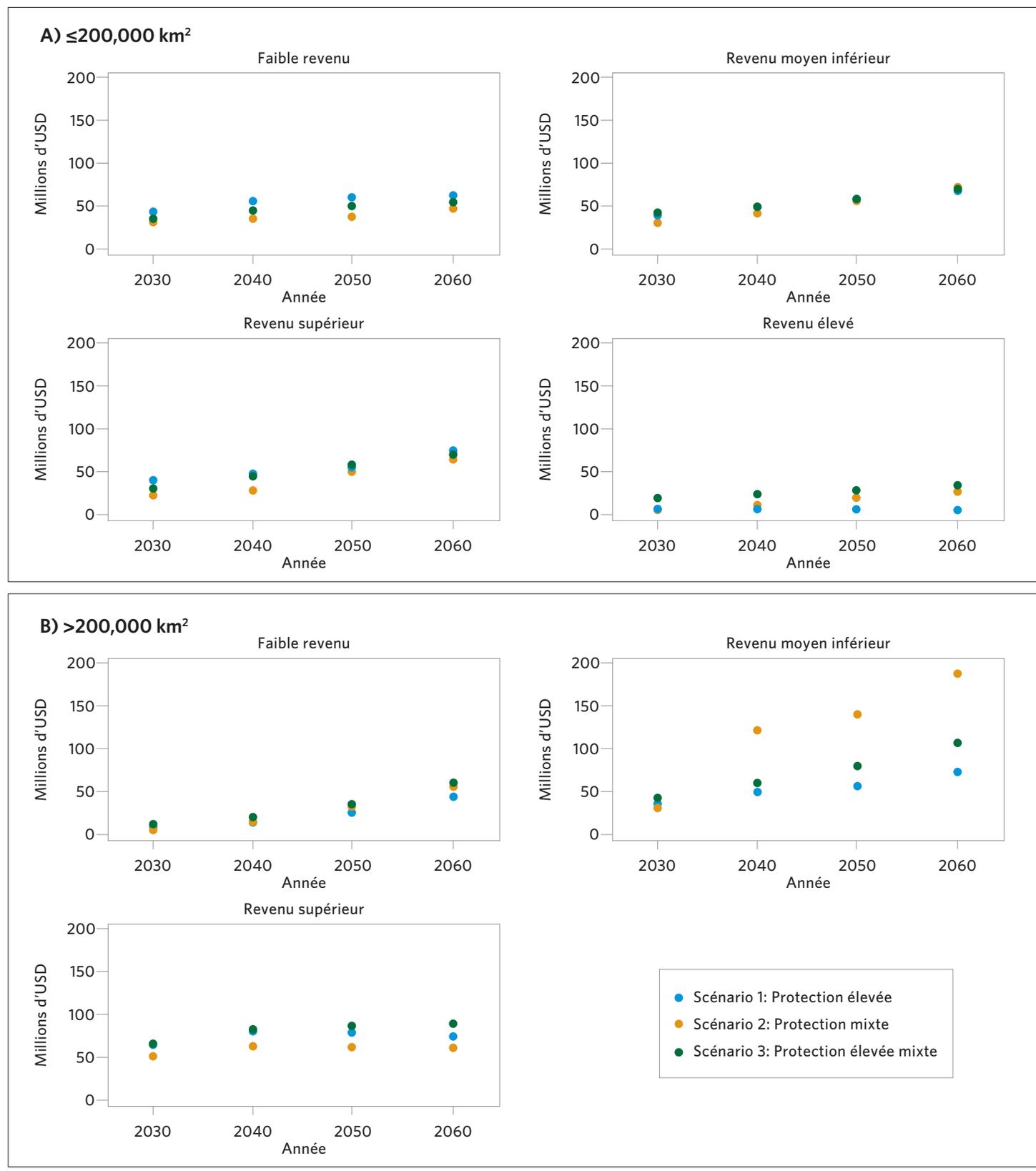


FIGURE 5. AVANTAGES À LONG TERME POUR LES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS. Avantages en millions d'USD dans le temps (2030, 2040, 2050 et 2060) pour les différents scénarios « protection élevée » (bleu), « protection mixte » (orange) et « protection élevée-mixte » (verte) pour les pays de différents groupes de revenus dont la superficie restante pour atteindre l'objectif de protection de 30 % est : A) inférieure ou égale à 200 000 km² et B) supérieure à 200 000 km².² Les avantages comprennent la pêche, la protection des côtes et le tourisme.

Au niveau national, la proportion des avantages varie, mais aussi, surtout, l'ampleur de la sous-estimation probable de ces avantages. Nous constatons également que les estimations des avantages sont plus étroitement regroupées dans tous les pays, à l'exception des pays à revenu élevé, où nous avons la plus grande dispersion des estimations des avantages par scénario à chaque moment. Cette dispersion reflète très probablement les différences de taille des secteurs de la pêche et du tourisme.

Pour notre sous-ensemble de 64 pays, la variation entre pays la plus évidente est qu'aucun bénéfice ne peut être calculé pour les pays qui n'ont pas de mangroves, pas de récifs ou pas de zones de pêche surexploitées. Tous les autres facteurs étant constants, tout pays ne présentant qu'un ou deux de ces avantages aura également des avantages économiques estimés inférieurs à ceux d'un pays présentant les trois avantages dans cette analyse. Par conséquent, l'ensemble de pays le plus informatif sur lequel il convient de se concentrer au cours de cette analyse est constitué des 31 pays qui présentent les trois sources de bénéfices attendus mesurés à partir des mangroves, des récifs et des zones de pêche. Bien que les résultats suivants soient plus pertinents pour ce sous-ensemble, on doit noter que les bénéfices des AMP dans d'autres contextes et systèmes écologiques sont tout aussi pertinents et devraient être prioritaires pour d'autres recherches ultérieures.

Dans le sous-ensemble de 31 pays qui présentent les trois sources de bénéfices attendus, les avantages économiques annuels (tels que mesurés en 2050) sont souvent jusqu'à dix fois supérieurs aux coûts annuels de gestion. Toutefois, compte tenu de l'étendue de la protection et de la portée de ces systèmes dans les 31 pays, les mangroves, le tourisme récifal et la surpêche occupent tout simplement une place moins importante dans l'économie de certains pays que d'autres. Par exemple, dans un pays dont le secteur du tourisme est actuellement peu développé, il est plus difficile d'en tirer des bénéfices que dans les pays où le tourisme est déjà le moteur de l'économie. De même, pour un pays dans lequel les récifs et les mangroves ne sont pas représentés dans leur système d'AMP, les bénéfices de leur protection seront probablement faibles (alors que les coûts d'un grand système d'AMP sont élevés).

Pour les pays fortement dépendants du tourisme, une protection élevée dans la zone côtière présente une opportunité économique importante, car nos résultats montrent une croissance accrue des bénéfices dans le temps découlant de la protection des coraux et des mangroves ([Documents supplémentaires](#)). Si ces pays reçoivent une aide appropriée destinée à un renforcement des capacités pour capitaliser la valeur économique de leurs AMP, les bénéfices pourraient être multipliés de trois à six fois d'ici le milieu du siècle. Certains pays n'ont pas la capacité de réaliser des bénéfices importants, parce qu'ils ne disposent pas d'une capacité de développement spécifique, comme des infrastructures et des services touristiques, plutôt qu'en raison de leurs caractéristiques géographiques. Le développement de cette capacité pourrait potentiellement permettre à ces pays d'augmenter les bénéfices dérivés de toute expansion future des AMP.

Un autre cas important dans lequel l'expansion des AMP ne semble apporter aucun avantage supplémentaire se produit lorsqu'un pays a déjà protégé environ 30 % de sa zone économique exclusive (ZEE). Dans notre échantillon, seuls deux pays ont atteint cet objectif (Sala et al. 2021), mais ils offrent moins d'avantages, parce qu'ils n'ont pas pleinement mis en œuvre ou réglementé 30 % de leur ZEE. L'inverse de cette situation illustre à nouveau un principe important : les pays qui ne protègent actuellement qu'une très faible partie de leur écosystème marin devraient recevoir les avantages relatifs les plus importants en passant à une protection de 30 %. Notons que lorsqu'aucune expansion n'est nécessaire pour atteindre l'objectif de protection de 30 %, cela ne signifie pas que les AMP d'un pays ne fournissent aucun avantage économique, mais plutôt que les avantages ont eu lieu avant 2020 (et devraient probablement se poursuivre). Il convient toutefois de souligner que très peu de pays ont protégé de manière adéquate leurs AMP existantes et que la plupart d'entre elles restent sous-financées et gérées de manière inefficace (Gill et al. 2017; Sala et al. 2018).

Conclusions



Conclusions

Cette étude vise à fournir des estimations de haut niveau des coûts et des avantages potentiels de la protection et de l'amélioration de la gestion d'un maximum de 30 % de la ZEE d'un pays afin de maintenir les avantages économiques, sociaux et écologiques vitaux pour la nature et les populations. Ces estimations ont pour but de faciliter la prise de décisions sur la manière dont ces coûts pourraient être couverts et comment les ressources peuvent être mobilisées au niveau national ou à partir d'autres sources pour atteindre les objectifs mondiaux de conservation des océans.

LA NÉCESSITÉ DES CADRES D'ÉVALUATION DES COÛTS NORMALISÉS

Au cours des quinze dernières années, la conservation par zone a connu un essor considérable. Les examens, les enquêtes et les efforts de modélisation visant à mieux estimer les coûts et les avantages des AMP et des AMCE s'améliorent progressivement, mais ces efforts demeurent fragmentaires (régionaux ou infranationaux), non coordonnés et même derrière des verrous d'accès payants (par exemple, les publications universitaires ; Iacona et al. 2018). L'analyse présentée ici et les énormes défis rencontrés pour trouver des données comparables, harmoniser les cadres d'évaluation des coûts et explorer les coûts de gestion et d'établissement des AMP, soulignent le besoin urgent de créer un cadre et un modèle communs pour évaluer les coûts de la protection marine. Le travail pionnier de l'Initiative de financement de la biodiversité (BIOFIN), du PNUD, et d'autres entités (voir Bodin et al. 2022) montre qu'une telle aspiration est possible. Le développement d'un référentiel d'informations sur les coûts en accès libre, utilisant des modèles et des cadres standardisés, pour permettre aux gouvernements et aux entités infranationales de calculer les coûts des différents types de protection marine doit être considéré comme une priorité pour réaliser l'objectif 30 x 30 et le CMB au cours de la prochaine décennie. Ce référentiel devrait idéalement être hébergé par une agence centralisée afin de surmonter le problème de la collecte et de la conservation d'informations fragmentées et très dispersées. Les États donateurs, les fondations et les organismes multilatéraux soutenant la MSP devraient exiger des données sur les coûts et la comptabilité de tous les bénéficiaires d'un soutien financier pour la gestion par zone. Le projet collaboratif « L'initiative sur l'économie de la restauration des écosystèmes » (TEER) pourrait être un modèle utile dont on pourrait s'inspirer pour créer des modèles normalisés, rassembler des informations mondiales et développer une base de données dynamique et mondiale sur

les coûts et les avantages des actions de conservation pour la conservation des océans et la gestion par zone.

LE RÔLE CENTRAL DE LA PLANIFICATION DE L'ESPACE MARITIME (PEM) INCLUSIVE ET DE L'ENGAGEMENT COMMUNAUTAIRE

Compte tenu de l'importance des coûts d'opportunité estimés ici, nous réaffirmons que les choix concernant les zones à protéger et l'amélioration de la gestion des AMP, ainsi que la manière de les protéger, doivent résulter d'un processus de planification spatiale fondé sur les droits, participatif et inclusif, impliquant les acteurs et les titulaires de droits. Les coûts de la conservation à grande échelle doivent être estimés, compris et inclus dans le processus d'élaboration des politiques afin de s'assurer que les charges sont partagées équitablement et que les bénéfices importants découlant de la protection de la biodiversité pour la société dans son ensemble sont distribués équitablement (Campbell et Gray 2019; Dudley et Stolton 2022). Garantir une planification et une consultation inclusives améliore l'adhésion des parties prenantes aux réseaux d'AMP, ce qui peut finalement réduire les coûts de gestion au fil du temps, si la conformité est effective. (Giakoumi et al. 2018).

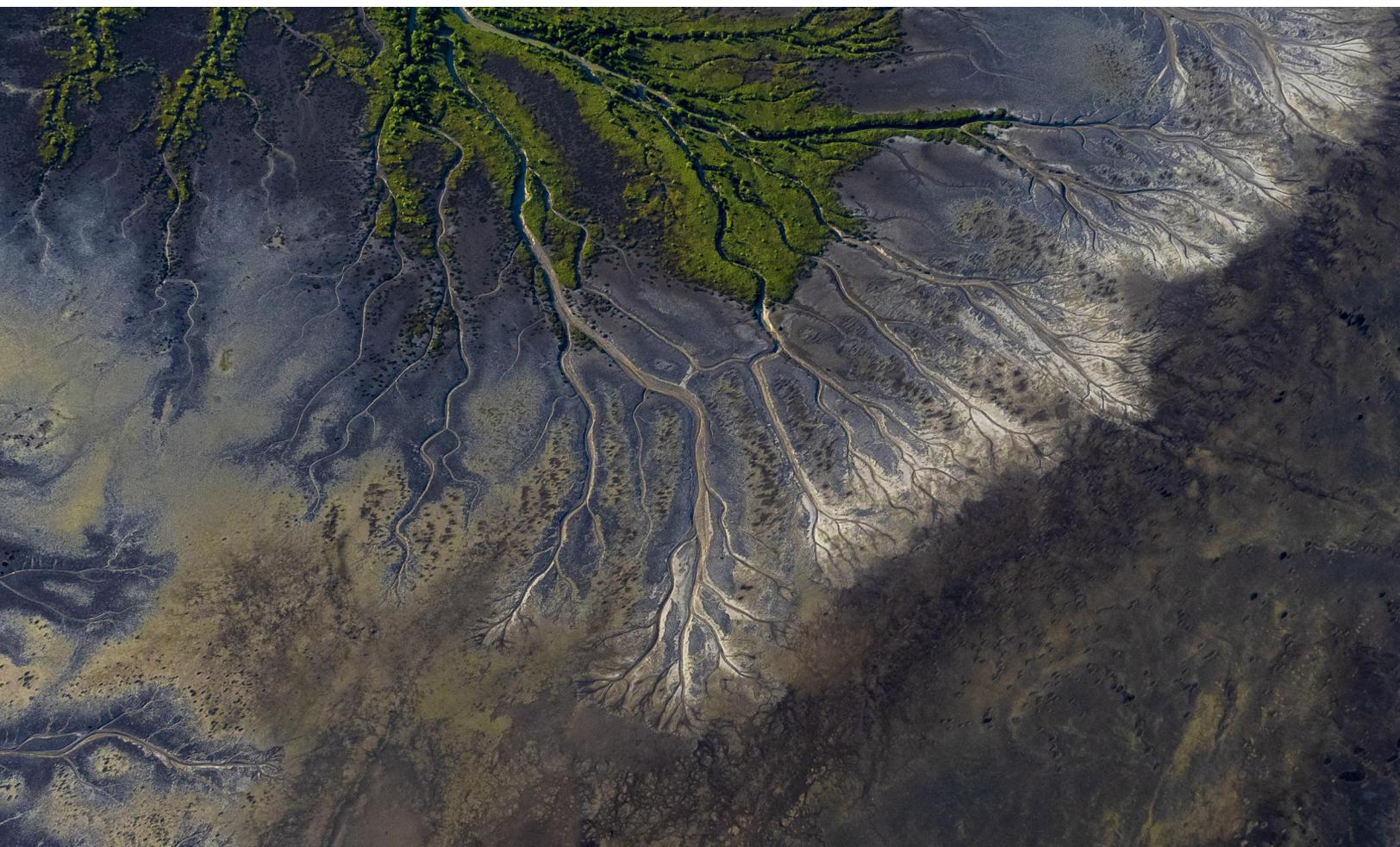
MOBILISATION DES RESSOURCES DANS LE CADRE DE LA CDB

Les résultats de cette étude suggèrent que les coûts d'établissement, de gestion et d'opportunité d'une protection marine accrue sont comparables aux bénéfices estimés dans de nombreux pays. Étant donné que les coûts et les avantages ne sont pas répartis de manière égale au niveau mondial, national ou infranational, une mobilisation des ressources sera probablement nécessaire pour soutenir à la fois la mise en œuvre directe et toute aide transitoire sectorielle ou de subsistance parallèlement au développement de nouvelles industries plus durables. Il appartient à chaque pays de choisir comment mobiliser ces ressources, que ce soit, par exemple, par la conversion de la dette, l'aide publique au développement (APD), l'émission ou l'acquisition de nouvelles dettes souveraines, la redéfinition des priorités des lignes budgétaires existantes (par exemple, la lutte contre les subventions néfastes), l'augmentation des taxes ou la perception de droits et d'amendes. Pourtant, l'engagement mondial de protéger 30 % de nos océans d'ici à 2030 nécessite une collaboration et des responsabilités mondiales pour garantir un financement adéquat afin de respecter ces engagements. En d'autres termes, certains pays devront nécessairement contribuer à cette transition lorsque les coûts pèseront de manière disproportionnée sur les nations les plus pauvres.

Enfin, bien que l'augmentation de la protection marine soit importante pour la protection des océans, les zones protégées à elles seules ne suffiront pas à le faire. La conservation par zone (par exemple, les AMP et les AMCE) constitue un mécanisme permettant de mettre en place une économie bleue durable et doit être considérée comme une composante de la planification spatiale marine globale pour les océans du monde. Les différents scénarios de forçage climatique de cette étude suggèrent que nous pourrions avoir des résultats sensiblement différents face à l'augmentation des impacts du changement climatique. (Brown et al. 2009). Bien qu'elle ne soit pas évaluée directement dans cette étude, la conservation par zone ne suffit pas à elle seule à produire et à maintenir des avantages si d'autres menaces comme l'acidification, la pollution et les menaces terrestres ne sont pas traitées. Ces résultats sont conformes au dernier rapport de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques, (IPBES) qui présente les principales pressions exercées sur l'océan et conclut que toutes ces pressions doivent être combattues ensemble pour garantir à long terme la santé de l'océan. (IPBES, 2019).

COMMENT NOUS ESPÉRONS QUE CE TRAVAIL SERA UTILE

Cette étude propose une approche importante pour la communauté mondiale de la conservation, alors que nous entreprenons collectivement de mettre en œuvre le CMB et de soutenir les pays qui s'engagent à atteindre l'objectif 30 x 30 pour les eaux nationales. Les informations sur le coût de la protection de 30 % des océans d'un pays restent rares et peuvent être coûteuses et longues à obtenir. Notre objectif est de fournir une gamme réaliste de coûts et de bénéfices afin de permettre aux décideurs politiques, aux bailleurs de fonds et aux praticiens de la conservation d'entamer des discussions sur l'ampleur du financement nécessaire et sur les possibilités d'obtenir un large éventail de bénéfices à partir d'engagements ambitieux de conservation par zone. À ce titre, nous recommandons que cette étude soit utilisée dans les premières étapes du processus d'élaboration des politiques de conservation marine. Il convient de souligner que ces idées initiales doivent être complétées par un travail spécifique au niveau national afin de localiser les résultats du modèle mondial utilisé dans cette étude.



Pendant la saison pluvieuse, le golfe de Carpentaria, dans le nord tropical du Queensland, abrite une myriade de rivières sinueuses, d'estuaires, de criques et de ruisseaux qui créent l'un des paysages naturels les plus complexes et les plus saisissants. Des mangroves vertes luxuriantes bordent les vasières, accentuées par les eaux de marée et par des mois de pluie qui emplissent le bassin artésien. © Scott Portelli/TNC Photo Contest 2021

Bibliographie



Bibliographie

- Abesamis, Rene A., and Garry R. Russ. 2005. "Density-Dependent Spillover from a Marine Reserve: Long Term Evidence." *Ecological Applications*, 15 (5): 1798-1812. <https://doi.org/10.1890/05-0174>.
- Adame, Maria F., Rod M. Connolly, Mischa P. Turschwell, Catherine E. Lovelock, Temilola Fatoyinbo, David Lagomasino, Liza A. Goldberg, et al. 2021. "Future Carbon Emissions from Global Mangrove Forest Loss." *Global Change Biology* 27 (12): 2856-66. <https://doi.org/10.1111/gcb.15571>.
- Allison, Edward, John Kurien, Yoshitaka Ota, Dedi Adhuri, Maarten Bavinck, Andrés Cisneros-Montemayor, et al. 2020. "The Human Relationship with Our Ocean Planet," *High Level Panel for A Sustainable Ocean*.
- Balmford, Andrew, Pippa Gravestock, Neal Hockley, Colin McClean, and Callum Roberts. 2004. "The Worldwide Costs of Marine Protected Areas." *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 101: 9694-97.
- Balmford, Andrew, and Tony Whitten. 2003. "Who Should Pay for Tropical Conservation, and How Could the Costs Be Met?" *Oryx* 37 (2): 238-50. <https://doi.org/10.1017/S0030605303000413>.
- Ban, Natalie C., and Carissa Joy Klein. 2009. "Spatial Socioeconomic Data as a Cost in Systematic Marine Conservation Planning." *Conservation Letters* 2 (5): 206-15. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2009.00071.x>.
- Ban, N.C., Adams, V., Pressey, R.L., and John Hicks. 2011. "Promise and Problems for Estimating Management Costs of Marine Protected Areas." *Conservation Letters* 4 (3): 241-52. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2011.00171.x>.
- Ban, Natalie C., and Alejandro Frid. 2018. "Indigenous Peoples' Rights and Marine Protected Areas." *Marine Policy* 87: 180-85. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.10.020>.
- Binet, Thomas, Ambre Diazabakana, Marie Laustriat and Solange Hernandez. 2015. "Sustainable financing of Marine Protected Areas in the Mediterranean: A guide for MPA managers. <https://www.semanticscholar.org/paper/Sustainable-financing-of-Marine-Protected-Areas-in-Binet-Diazabakana/a1817963071333c2e9173251a0c0075332f2e49f>.
- Bodin, Blaise, Valentina Garavaglia, Nathanaël Pingault, Helen Ding, Sarah Wilson, Alexandre Meybeck, et al. 2022. "A Standard Framework for Assessing the Costs and Benefits of Restoration: Introducing The Economics of Ecosystem Restoration." *Restoration Ecology* 30 (3): e13515. <https://doi.org/10.1111/rec.13515>.
- Bohorquez, John, Anthony Dvaskas, Jennifer Jacquet, U. Rashid Sumaila, Janet Nye, and Ellen Pikitch. 2022. "A New Tool to Evaluate, Improve, and Sustain Marine Protected Area Financing Built on a Comprehensive Review of Finance Sources and Instruments." *Frontiers in Marine Science* 8. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.742846>.
- Brander, Luke M., Pieter van Beukering, Lynn Nijsten, Alistair McVittie, Corinne Baulcomb, Florian V. Eppink, et al. 2020. "The Global Costs and Benefits of Expanding Marine Protected Areas." *Marine Policy* 116: 103953. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103953>.
- Brown, Christopher, Elizabeth Fulton, Alistair Hobday, Richard Matear, Hugh Possingham, Catherine Bulman, et al. 2009. "Effects of Climate-Driven Primary Production Change on Marine Food Webs: Implications for Fisheries and Conservation." *Global Change Biology* 16: 1194-1212. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2009.02046.x>.
- Bulow, Jeremy, Carmen Reinhart, Kenneth Rogoff, and Christoph Trebesch. 2020. "The Debt Pandemic - IMF F&D." IMF. 2020. <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2020/09/debt-pandemic-reinhart-rogoff-bulow-trebesch>.
- Buscher, Elena, Darcy L. Mathews, Cheryl Bryce, Kathleen Bryce, Darlene Joseph, and Natalie C. Ban. 2021. "Differences and Similarities between Indigenous and Conventional Marine Conservation Planning: The Case of the Songhees Nation, Canada." *Marine Policy* 129 (July): 104520. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104520>.
- Cámara, Angeles, and Rosa Santero-Sánchez. 2019. "Economic, Social, and Environmental Impact of a Sustainable Fisheries Model in Spain." *Sustainability* 11 (22): 6311. <https://doi.org/10.3390/su11226311>.
- Campbell, Lisa M., and Noella J. Gray. 2019. "Area Expansion versus Effective and Equitable Management in International Marine Protected Areas Goals and Targets." *Marine Policy* 100: 192-99. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.11.030>.
- Carlson, Rachel R., Luke J. Evans, Shawna A. Foo, Bryant W. Grady, Jiwei Li, Megan Seeley, et al. 2021. "Synergistic Benefits of Conserving Land-Sea Ecosystems." *Global Ecology and Conservation* 28: e01684. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01684>.
- Carozza, David, Daniele Bianchi, and Eric Galbraith. 2016. "The Ecological Module of BOATS-1.0: A Bioenergetically Constrained Model of Marine Upper Trophic Levels Suitable for Studies of Fisheries and Ocean Biogeochemistry." *Geoscientific Model Development* 9: 1545-65. <https://doi.org/10.5194/gmd-9-1545-2016>.
- Cisneros-Montemayor, A. M., M. J. Zetina-Rejón, M. J. Espinosa-Romero, M. A. Cisneros-Mata, G. G. Singh, and F. J. Fernández-Rivera Melo. 2020. "Evaluating Ecosystem Impacts of Data-Limited Artisanal Fisheries through Ecosystem Modelling and Traditional Fisher Knowledge." *Ocean & Coastal Management* 195: 105291. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105291>.
- Coll, Marta, Jeroen Steenbeek, Maria Grazia Pennino, Joe Buszowski, Kristin Kaschner, Heike K. Lotze, et al. 2020. "Advancing Global Ecological Modeling Capabilities to Simulate Future Trajectories of Change in Marine Ecosystems." *Frontiers in Marine Science* 7. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2020.567877>.
- Cullis-Suzuki, Sarika, and Daniel Pauly. 2010. "Marine Protected Area Costs as 'Beneficial' Fisheries Subsidies: A Global Evaluation." *Coastal Management* 38 (2): 113-21. <https://doi.org/10.1080/08920751003633086>.
- Davies, Tammy E., Graham Epstein, Stacy E. Aguilera, Cassandra M. Brooks, Michael Cox, Louisa S. Evans, et al. 2018. "Assessing Trade-Offs in Large Marine Protected Areas." *PloS One* 13 (4): e0195760. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195760>.

- Davis, Katrina, Marit Kragt, Stefan Gelcich, Steven Schilizzi, and David Pannell. 2015. "Accounting for Enforcement Costs in the Spatial Allocation of Marine Zones." *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology* 29 (1): 226–37. <https://doi.org/10.1111/cobi.12358>.
- Davis, Katrina, Gabriel Vianna, Jessica Meeuwig, Mark Meekan, and David Pannell. 2019. "Estimating the Economic Benefits and Costs of Highly-protected Marine Protected Areas." *Ecosphere* 10. <https://doi.org/10.1002/ecs2.2879>.
- Deutz, Andrew, Geoffrey M. Heal, Rose Niu, Eric Swanson, Terry Townshend, Zhu Li, et al. 2020. "Financing Nature: Closing the Global Biodiversity Financing Gap." Paulson Institute, The Nature Conservancy, and Cornell Atkinson Center for Sustainability <https://www.paulsoninstitute.org/conservation/financing-nature-report/>.
- Diaz, S., J. Settele, E.S. Brondizio, H.T. Ngo, M. Gueze, J. Agard, et al. 2019. "Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services." <https://ipbes.net/node/35274>.
- Dudley, Nigel, and Sue Stolton. 2022. "Best Practice in Delivering the 30x30 Target." The Nature Conservancy and Equilibrium Research. https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC_UKDEFRA_30x30_BestPractices_Report.pdf.
- Estradivari, Muh, Firdaus Agung, Dedi Supriadi Adhuri, Sebastian C. A. Ferse, Ita Sualia, Dominic A. Andradi-Brown, Stuart J. Campbell, et al. 2022. "Marine Conservation beyond MPAs: Towards the Recognition of Other Effective Area-Based Conservation Measures (OECMs) in Indonesia." *Marine Policy* 137: 104939. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104939>.
- Flannery, Wesley, Geraint Ellis, Melissa Nursey-Bray, Jan P.M. Van Tatenhove, Christina Kelly, Scott Coffen-Smout, et al. 2016. "Exploring the Winners and Losers of Marine Environmental Governance (Edited Interface Collection)." *Planning Theory and Practice* 17: 121–51.
- Fredman, Peter, Lisa Hörnsten Friberg, and Lars Emmelin. 2007. "Increased Visitation from National Park Designation." *Current Issues in Tourism* 10 (1): 87–95. <https://doi.org/10.2167/cit293.0>.
- Game, Edward T., Matthew E. Watts, Scott Wooldridge, and Hugh P. Possingham. 2008. "Planning for Persistence in Marine Reserves: A Question of Catastrophic Importance." *Ecological Applications: A Publication of the Ecological Society of America* 18 (3): 670–80. <https://doi.org/10.1890/07-1027.1>.
- Giakoumi, Sylvaine, Jennifer McGowan, Morena Mills, Maria Beger, Rodrigo H. Bustamante, Anthony Charles, et al. 2018. "Revisiting 'Success' and 'Failure' of Marine Protected Areas: A Conservation Scientist Perspective." *Frontiers in Marine Science* 5. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2018.00223>.
- Gill, David, Michael Mascia, Gabby Ahmadi, Louise Glew, Sarah Lester, Megan Barnes, et al. 2017. "Capacity Shortfalls Hinder the Performance of Marine Protected Areas Globally." *Nature* 543. <https://doi.org/10.1038/nature21708>.
- Gissi, Elena, Michelle Portman, and Anna-Katharina Hornidge. 2018. "Un-Gendering the Ocean: Why Women Matter in Ocean Governance for Sustainability." *Marine Policy* 94 (May). <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.05.020>.
- Gravestock, Pippa, Callum M. Roberts, and Alison Bailey. 2008. "The Income Requirements of Marine Protected Areas." *Ocean & Coastal Management* 51 (3): 272–83. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2007.09.004>.
- Gurney, Georgina, Emily Darling, Gabby Ahmadi, Vera Agostini, Natalie Ban, Jessica Blythe, et al. 2021. "Biodiversity Needs Every Tool in the Box: Use OECMs." *Nature* 595: 646–49. <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02041-4>.
- Halpern, Benjamin, Sarah Lester, and Julie Kellner. 2009. "Spillover from Marine Reserves and Replenishment of Fished Stocks." *Environmental Conservation* 36. <https://doi.org/10.1017/S0376892910000032>.
- Hoagland, Porter, Yoshiaki Kaoru, and James M. Broadus. 1995. "A Methodological Review of Net Benefit Evaluation for Marine Reserves." *Environmentally Sustainable Development* 75.
- Howard, Jennifer, Ariana Sutton-Grier, Dorothée Herr, Joan Kleypas, Emily Landis, Elizabeth Mcleod, et al. 2017. "Clarifying the Role of Coastal and Marine Systems in Climate Mitigation." *Frontiers in Ecology and the Environment* 15 (1): 42–50. <https://doi.org/10.1002/fee.1451>.
- Hussain, S., A. McVittie, L. Brander, O. Vardakoulis, A. Wagtendonk, P. H. Verburg, et al. 2011. "The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Quantitative Assessment." <https://research.wur.nl/en/publications/the-economics-of-ecosystems-and-biodiversity-the-quantitative-ass>.
- Iacona, Gwenllian D., William J. Sutherland, Bonnie Mappin, Vanessa M. Adams, Paul R. Armsworth, Tim Coleshaw, et al. 2018. "Standardized Reporting of the Costs of Management Interventions for Biodiversity Conservation." *Conservation Biology* 32 (5): 979–88. <https://doi.org/10.1111/cobi.13195>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2022. "AR6 Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change — IPCC." 2022. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). 2019. "Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services - Bongaarts - 2019 - Population and Development Review - Wiley Online Library." 2019. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/padr.12283>.
- IUCN WCPA Task Force on OECMs. 2019. "Recognising and Reporting Other Effective Area-Based Conservation Measures." IUCN, International Union for Conservation of Nature. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2019.PATRS.3.en>.
- Jänes, Holger, Peter I. Macreadie, Philine S. E. Zu Ermgassen, Jonathan R. Gair, Sarah Treby, Simon Reeves, et al. 2020. "Quantifying Fisheries Enhancement from Coastal Vegetated Ecosystems." *Ecosystem Services* 43: 101105. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101105>.
- Jumin, Rebecca, Augustine Binson, Jennifer McGowan, Sikula Magupin, Maria Beger, et al. 2018. "From Marxan to Management: Ocean Zoning with Stakeholders for Tun Mustapha Park in Sabah, Malaysia." *Oryx* 52 (4): 775–86. <https://doi.org/10.1017/S0030605316001514>.
- Kellner, Julie B., Roger M. Nisbet, and Steven D. Gaines. 2008. "Spillover from Marine Reserves Related to Mechanisms of Population Regulation." *Theoretical Ecology* 1 (2): 117–27. <https://doi.org/10.1007/s12080-008-0012-6>.
- Kockel, Alessia, Natalie C. Ban, Maycira Costa, and Philip Dearden. 2020. "Addressing Distribution Equity in Spatial Conservation Prioritization for Small-Scale Fisheries." *PLoS One* 15 (5): e0233339. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233339>.

- Lam, Vicky, William Cheung, Gabriel Reygondeau, and Rashid Sumaila. 2016. "Projected Change in Global Fisheries Revenues under Climate Change." *Scientific Reports* 6. <https://doi.org/10.1038/srep32607>.
- Losada, Íñigo J., Pelayo Menéndez, Antonio Espejo, Saúl Torres, Pedro Díaz Simal, Sheila Abad, et al. 2018. "The Global Value of Mangroves for Risk Reduction Technical Report." <https://doi.org/10.7291/V9DV1H2S>.
- Martinet, Vincent, Olivier Thébaud, and Luc Doyen. 2007. "Defining Viable Recovery Paths toward Sustainable Fisheries." *Ecological Economics*, Special Section - Ecosystem Services and Agriculture, 64 (2): 411-22. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.02.036>.
- Maury, O., L. Campling, H. Arrizabalaga, O. Aumont, L. Bopp, G. Merino, D. Squires, et al. 2017. "From Shared Socio-Economic Pathways (SSPs) to Oceanic System Pathways (OSPs): Building Policy-Relevant Scenarios for Global Oceanic Ecosystems and Fisheries." *Global Environmental Change* 45: 203-16. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.06.007>.
- McCook, Laurence J., Tony Ayling, Mike Cappel, J. Howard Choat, Richard D. Evans, Debora M. De Freitas, et al. 2010. "Adaptive Management of the Great Barrier Reef: A Globally Significant Demonstration of the Benefits of Networks of Marine Reserves." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (43): 18278-85. <https://doi.org/10.1073/pnas.0909335107>.
- McCrea-Strub, Ashley, Dirk Zeller, U. Rashid Sumaila, Jay Nelson, Andrew Balmford, and Daniel Pauly. 2011. "Understanding the Cost of Establishing Marine Protected Areas." *Marine Policy* 35 (1): 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2010.07.001>.
- McGowan, Jennifer, Rob Weary, Leah Carriere, Edward T. Game, Joanna L. Smith, Melissa Garvey, et al. 2020. "Prioritizing Debt Conversion Opportunities for Marine Conservation." *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology* 34 (5): 1065-75. <https://doi.org/10.1111/cobi.13540>.
- McManus, Edmund, Martin Collins, Oliver Yates, Matthew Sanders, Bryony Townhill, Stephen Mangi, et al. 2019. "Commonwealth SIDS and UK Overseas Territories Sustainable Fisheries Programmes: An Overview of Projects and Benefits of Official Development Assistance Funding." *Marine Policy* 107: 103437. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.02.009>.
- Metcalfe, Kristian, Sandrine Vaz, Georg H. Engelhard, Maria Ching Villanueva, Robert J. Smith, and Steven Mackinson. 2015. "Evaluating Conservation and Fisheries Management Strategies by Linking Spatial Prioritization Software and Ecosystem and Fisheries Modelling Tools." *Journal of Applied Ecology* 52 (3): 665-74. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12404>.
- Naidoo, Robin, Andrew Balmford, Paul J. Ferraro, Stephen Polasky, Taylor H. Ricketts, and Mathieu Rouget. 2006. "Integrating Economic Costs into Conservation Planning." *Trends in Ecology & Evolution* 21 (12): 681-87. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.10.003>.
- Narayan, Siddharth, Michael W. Beck, Borja G. Reguero, Iñigo J. Losada, Bregje van Wesenbeeck, Nigel Pontee, et al. 2016. "The Effectiveness, Costs and Coastal Protection Benefits of Natural and Nature-Based Defences." *PLoS One* 11 (5): e0154735. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154735>.
- Pérez-Ruzafa, Angel, Ernesto Martín, Concepción Marcos, José Miguel Zamarro, Ben Stobart, Mireille Harmelin-Vivien, et al. 2008. "Modelling Spatial and Temporal Scales for Spill-over and Biomass Exportation from MPAs and Their Potential for Fisheries Enhancement." *Journal for Nature Conservation*, Special Issue on: European Marine Protected Areas as tools for fisheries management and conservation, 16 (4): 234-55. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2008.09.003>.
- Reuchlin-Hughenoltz, Emilie, and Emily McKenzie. 2015. "Marine Protected Areas: Smart Investments in Ocean Health." World Wildlife Fund (WWF). https://www.panda.org/discover/knowledge_hub/where_we_work/coraltriangle/solutions/marine_protected_areas/.
- Riahi, Keywan, Detlef P. van Vuuren, Elmar Kriegler, Jae Edmonds, Brian C. O'Neill, Shinichiro Fujimori, et al. 2017. "The Shared Socioeconomic Pathways and Their Energy, Land Use, and Greenhouse Gas Emissions Implications: An Overview." *Global Environmental Change* 42: 153-68. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009>.
- Roberts, C. M., J. A. Bohnsack, F. Gell, J. P. Hawkins, and R. Goodridge. 2001. "Effects of Marine Reserves on Adjacent Fisheries." *Science* 294 (5548): 1920-23. <https://doi.org/10.1126/science.294.5548.1920>.
- Roth, Nathalie, Torsten Thiele, and Moritz Von Unger. 2019. "Blue Bonds: Financing Resilience of Coastal Ecosystems." 2019. https://www.4climate.com/dev/wp-content/uploads/2019/04/Blue-Bonds_final.pdf.
- Rowlands, Gwilym, Judith Brown, Bradley Soule, Pablo Trueba Boluda, and Alex D. Rogers. 2019. "Satellite Surveillance of Fishing Vessel Activity in the Ascension Island Exclusive Economic Zone and Marine Protected Area." *Marine Policy* 101 (March): 39-50. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.11.006>.
- Russ, Garry R., Angel C. Alcala, Aileen P. Maypa, Hilconida P. Calumpang, and Alan T. White. 2004. "Marine Reserve Benefits Local Fisheries." *Ecological Applications* 14 (2): 597-606. <https://doi.org/10.1890/03-5076>.
- Sala, Enric, Christopher Costello, Dawn Dougherty, Geoffrey Heal, Kieran Kelleher, Jason H. Murray, et al. 2013. "A General Business Model for Marine Reserves." *PLoS One* 8 (4): e58799. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058799>.
- Sala, Enric, Christopher Costello, Jaime De Bourbon Parme, Marco Fiorese, Geoff Heal, Kieran Kelleher, et al. 2016. "Fish Banks: An Economic Model to Scale Marine Conservation." *Marine Policy* 73: 154-61. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.07.032>.
- Sala, Enric, Jane Lubchenco, Kirsten Grorud-Colvert, Catherine Novelli, Callum Roberts, and U. Rashid Sumaila. 2018. "Assessing Real Progress towards Effective Ocean Protection." *Marine Policy* 91: 11-13. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.02.004>.
- Sala, Enric, Juan Mayorga, Darcy Bradley, Reniel B. Cabral, Trisha B. Atwood, Arnaud Auber, et al. 2021. "Protecting the Global Ocean for Biodiversity, Food and Climate." *Nature* 592 (7854): 397-402. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03371-z>.
- Sanchirico, James N., Kathryn A. Cochran, and Peter M. Emerson. 2002. "Marine Protected Areas: Economic and Social Implications." *Marine Protected Areas*, 27.

- Selig, Elizabeth R., and John F. Bruno. 2010. "A Global Analysis of the Effectiveness of Marine Protected Areas in Preventing Coral Loss." *PloS One* 5 (2): e9278. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0009278>.
- Simmons, B. Alexander, Christoph Nolte, and Jennifer McGowan. 2021. "Tough Questions for the '30 x 30' Conservation Agenda." *Frontiers in Ecology and the Environment* 19 (6): 322-23. <https://doi.org/10.1002/fee.2375>.
- Smith, Martin D., John Lynham, James N. Sanchirico, and James A. Wilson. 2010. "Political Economy of Marine Reserves: Understanding the Role of Opportunity Costs." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (43): 18300-305. <https://doi.org/10.1073/pnas.0907365107>.
- Spalding, Mark, Lauretta Burke, Spencer A. Wood, Joscelyne Ashpole, James Hutchison, and Philine zu Ermgassen. 2017. "Mapping the Global Value and Distribution of Coral Reef Tourism." *Marine Policy* 82: 104-13. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.014>.
- Sumaila, Rashid, Dirk Zeller, Reg Watson, Jack Alder, and D. Pauly. 2007. "Potential Costs and Benefits of Marine Reserves in the High Seas." *Marine Ecology Progress Series* 345: 305-10. <https://doi.org/10.3354/meps07065>.
- Sumaila, U. Rashid, Vicky W. Y. Lam, Dana D. Miller, Louise Teh, Reg A. Watson, Dirk Zeller, et al. 2015. "Winners and Losers in a World Where the High Seas Is Closed to Fishing." *Scientific Reports* 5 (1): 8481. <https://doi.org/10.1038/srep08481>.
- Sumaila, U. Rashid, Melissa Walsh, Kelly Hoareau, Anthony Cox, Louise Teh, Patrícia Abdallah, et al. 2021. "Financing a Sustainable Ocean Economy." *Nature Communications* 12 (1): 3259. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-23168-y>.
- Trégarot, Ewan, Beyah Meissa, Didier Gascuel, Ousmane Sarr, Yeslem El Valy, Oumar Hamet Wagne, et al. 2020. "The Role of Marine Protected Areas in Sustaining Fisheries: The Case of the National Park of Banc d'Arguin, Mauritania." *Aquaculture and Fisheries*, SI: Marine Protected Areas and small-scale fisheries, 5 (5): 253-64. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2020.08.004>.
- UNESCO. 2021. "MSPglobal: International Guide on Marine/ Maritime Spatial Planning." 2021. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379196>.
- Van Leeuwen, Eveline S., P. Nijkamp, and Piet Rietveld. 2009. "A Meta-Analytic Comparison of Regional Output Multipliers at Different Spatial Levels: Economic Impacts of Tourism." *Advances in Tourism Economics: New Developments*. https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2124-6_2.
- Vierros, Marjo K., Autumn-Lynn Harrison, Matthew R. Sloat, Guillermo Ortuño Crespo, Jonathan W. Moore, Daniel C. Dunn, et al. 2020. "Considering Indigenous Peoples and Local Communities in Governance of the Global Ocean Commons." *Marine Policy* 119: 104039. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104039>.
- Waldron, Anthony, Vanessa Adams, James Allan, Andy Arnell, Juliano Palacios Abrantes, Gregory Asner, et al. 2020. "Protecting 30 Percent of the Planet: Costs, Benefits and Economic Implications." <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19950.64327>.
- Waldron, Anthony, Ryan Heneghan, Jeroen Steenbeek, Marta Coll, and Kim J. N. Scherrer. In preparation. "Costs and Economic Impacts of Expanding Marine Protected Area Systems to 30%." <https://doi.org/10.1101/2022.11.20.517276>.
- Weiler, Stephan. 2006. "A Park by Any Other Name: National Park Designation as a Natural Experiment in Signaling." *Journal of Urban Economics* 60 (1): 96-106. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2006.02.001>.
- White, Crow, Bruce E. Kendall, Steven Gaines, David A. Siegel, and Christopher Costello. 2008. "Marine Reserve Effects on Fishery Profit." *Ecology Letters* 11 (4): 370-79. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2007.01151.x>.
- White, Thomas, Silviu Petrovan, Alec Christie, Phil Martin, and William Sutherland. 2022. "What Is the Price of Conservation? A Review of the Status Quo and Recommendations for Improving Cost Reporting." *BioScience* 72. <https://doi.org/10.1093/biosci/biac007>.
- Woodhouse, Emily, Katherine M. Homewood, Emilie Beauchamp, Tom Clements, J. Terrence McCabe, David Wilkie, et al. 2015. "Guiding Principles for Evaluating the Impacts of Conservation Interventions on Human Well-Being." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 370 (1681): 20150103. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0103>.
- World Bank Group. 2016. "Managing Coasts with Natural Solutions: Guidelines for Measuring and Valuing the Coastal Protection Services of Mangroves and Coral Reefs." Working Paper. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/23775>.
- World Database on Protected Areas (WDPA). 2021. <https://www.protectedplanet.net/en/thematic-areas/wdpa?tab=WDPA>.
- Worthington, Thomas, Dominic Andradi-Brown, Radhika Bhargava, Christina Buelow, Pete Bunting, Clare Duncan, et al. 2020. "Harnessing Big Data to Support the Conservation and Rehabilitation of Mangrove Forests Globally." *One Earth* 2: 385-486. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.04.018>.

Sigles et abréviations



Sigles et abréviations

AMCE	Autres mesures de conservation efficace par zone
AMGL	Aires marines gérées localement
AMP	Aires marines protégées
APD	Aide publique au développement
BIOFIN	Initiative de financement de biodiversité
BOATS	Spectre de taille trophique marin bioéconomique
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CDB	Convention sur la diversité biologique
CMB	Cadre mondial pour la biodiversité
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
IPBES	Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques
MEO	Modèle d'écosystème océanique
ONG	Organisations non gouvernementales
PEID	Petits États insulaires en développement
PEM	Planification de l'espace maritime
PIB	Produit intérieur brut
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PPE	Pêche à petite échelle ou artisanale
SED	Surveillance électronique à distance
SIA	Système d'identification automatique
TCR	Trajectoires de concentration représentatives
TEER	L'initiative sur l'économie de la restauration des écosystèmes
TSE	Trajectoires socioéconomiques
WDPA	Base de données mondiale sur les aires protégées
ZEE	Zone économique exclusive

