

OPPORTUNITÉS TRANSFORMATRICES



POUR

L'HUMANITÉ, L'OCEAN LA PLANÈTE







<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Version originale en anglais publiée en ligne par Tetiaroa Society sous "Blue Climate Initiative" à <https://zenodo.org/communities/bci/>

Imprimé au Canada

Première édition

ISBN: 978-1-7368426-8-3 (version imprimée)

ISBN: 978-1-7368426-9-0 (version digitale)

Lorin Fries¹, Jeanne Everett², Neil Davies^{3,4} (éditeurs)

¹FutureTable, USA; formerly World Economic Forum, USA <https://orcid.org/0000-0002-5784-8083>

²Blue Climate Initiative, USA <https://orcid.org/0000-0003-1398-4232>

³Gump South Pacific Research Station, University of California Berkeley, French Polynesia <https://orcid.org/0000-0001-8085-5014>

⁴Tetiaroa Society, French Polynesia

Citation suggérée : Fries, L., Everett, J., and Davies, N. (EDS.) 2021. Transformational Opportunities for People, Ocean, and Planet. French Polynesia: Blue Climate Initiative, Tetiaroa Society. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4540323>.

Chacun des articles *Transformational Opportunities* sont disponibles individuellement et dans leur totalité en version originale (anglais) comme indiqué ci-dessous:

- **Health & Well-Being.** Philip Landrigan, Samantha Fisher, Michael Depledge, Lora E. Fleming, John Stegeman, David Kamp, Timothy A. Bouley, Cinnamon Carlarne, Ursula Scharler, Lilian Corra, Bruce Maycock, Patrick Rampal, et Pál Weihe. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549886>
- **Food & Nutrition.** Christopher Costello, Lorin Fries, Steven Gaines, Amanda Kelley, Trisha Atwood, Manuel Barange, Thierry Chopin, Halley E. Froehlich, Ray Hilborn, Jane Lubchenco, Martin Quaas, James Sanchirico, Eric Schwaab, et Peter Tyedmers. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549889>
- **Marine Energy & Transportation.** Daniel M. Kamen, Jack Chang, Teresa Christopher, Chip Fletcher, Michael Gerrard, Haunani Kane, Heather Leslie, Jessica Reilly-Moman, et Benjamin Wolkon. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549891>
- **Mineral & Genetic Resources.** Diva Amon, Robert Blasiak, Marcel Jaspars, Jean-Baptiste Jouffray, Lisa A. Levin, Hannah Lily, Beth N. Orcutt, Angélique Pouponneau, Torsten Thiele, Colette C.C. Wabnitz, et Clement Yow Mulalap. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549893>
- **Biodiversity & Nature-Based Solutions.** Joachim Claudet, Yadvinder Malhi, Natalie Ban, Jessica Blythe, Stacy Jupiter, Elizabeth Mcleod, Nathalie Seddon, Torsten Thiele, et Lisa Wedding. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549895>
- **Sustainable Tourism.** Costas Christ, Sandra Howard, Sally Christ, et Nina Boys. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549899>

Design et infographie: Lauric Thiault / Moana Ecologic

Photos de couverture (de gauche à droite, de haut en bas): Zafer Kizilkaya, Ocean Era, Siemens, Damocean (iStock), Tetiaroa Society, NOAA Office of Ocean Exploration and Research, Coral Vita, Lauric Thiault / Moana Ecologic



Les émissions de gaz à effet de serre produites par le cycle de production de ce document - le papier, le transport et l'impression, ont été entièrement compensées par des investissements dans l'efficacité énergétique et les énergies propres.



OPPORTUNITÉS TRANSFORMATRICES

Pour l'Humanité, l'Océan et la Planète

Blue Climate Initiative

La *Blue Climate Initiative* réunit des individus et des organisations passionnés par l'océan, qui mettent leurs efforts en commun pour construire une planète durable. Nous visons des solutions révolutionnaires et efficaces qui combattent le changement climatique tout en protégeant et préservant nos océans, mobilisant leur pouvoir afin de relever certains des plus grands défis de notre époque : énergie renouvelable, alimentation durable, biodiversité florissante, santé humaine et économies océaniques durables.

La *Blue Climate Initiative* bénéficie du partenariat de Tetiaroa Society, organisation américaine à but non lucratif sous statut 501 (c)(3) (tetiaroa-society.org). Pour plus d'informations sur la *Blue Climate Initiative*, veuillez consulter notre site Internet blueclimateinitiative.org ou contacter Stan Rowland à stan@blueclimateinitiative.org ou Victoria Schoenwald à victoria@blueclimateinitiative.org.

Remerciements

Ce livre résulte d'un travail de collaboration d'un groupe admirable de scientifiques et d'écologistes qui s'engagent avec passion à changer les choses. A tous ces individus, et en particulier, ceux qui figurent sous Co-responsables et Membres de Groupes de travail, nous adressons nos plus vifs et sincères remerciements.

Nous souhaitons également exprimer notre profonde reconnaissance à Richard H. Bailey, PDG du groupe Pacific Beachcomber S.C. Sans sa vision, son inspiration et son soutien, ce livre et la *Blue Climate Initiative* n'auraient pas vu le jour.

Un grand merci également à Tetiaroa Society, qui agit à titre de commanditaire financier de la *Blue Climate Initiative*.

L'Equipe de la *Blue Climate Initiative*

Neil Davies, Jeanne Everett, Lorin Fries,
Stan Rowland et Victoria Schoenwald

| | |
|---|-----|
| AVANT-PROPOS | II |
| PRÉFACE | III |
| I. INTRODUCTION | 1 |
| II. OPPORTUNITÉS TRANSFORMATRICES | 9 |
| Santé et Bien-Être | 12 |
| Alimentation et Nutrition | 18 |
| Énergies et Transports Maritimes | 24 |
| Ressources Minérales et Génétiques | 30 |
| Biodiversité et Solutions Fondées sur la Nature | 36 |
| Tourisme Durable | 42 |
| III. IMPACT INTÉGRÉ POUR L'HUMANITÉ, L' OCÉAN ET LA PLANÈTE | 49 |
| L'épanouissement de l'Humanité | 51 |
| L'Intendance des Océans | 53 |
| Guérir la Planète | 55 |
| IV. OBJECTIFS STRATÉGIQUES POUR AGIR COLLECTIVEMENT | 59 |
| Une collaboration accrue | 60 |
| Pour une connaissance scientifique plus approfondie et plus inclusive | 62 |
| Des innovations Bleues étendues | 62 |
| Un financement renforcé vers une économie bleue | 65 |
| Une politique renforcée | 67 |
| Un changement des comportements | 68 |
| Des citoyens et des communautés informés, engagés et responsabilisés | 68 |
| V. CONCLUSION : ET MAINTENANT, QUE FAIRE ? | 71 |
| ACRONYMES | 74 |
| RÉFÉRENCES CITÉES | 75 |
| CO-RESPONSABLES ET MEMBRES DES GROUPES DE TRAVAIL | 81 |

AVANT-PROPOS

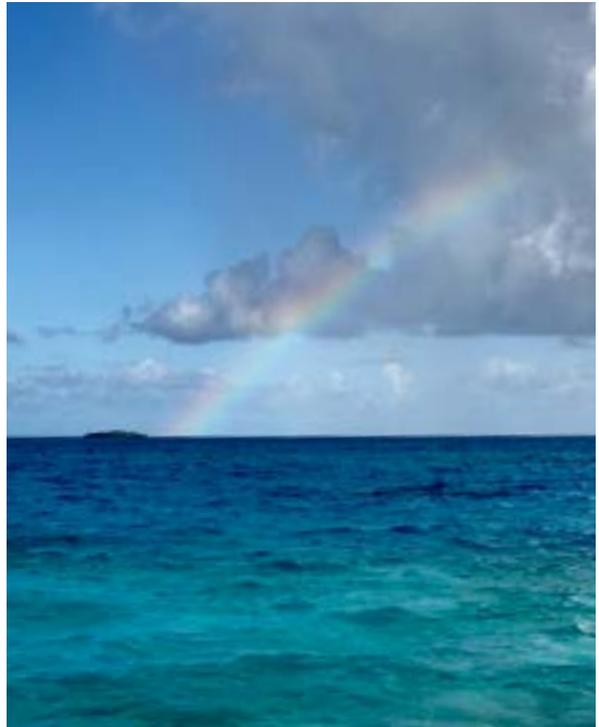
Notre océan est précieux. Il fait vivre l'humanité et la biosphère. Vague après vague, année après année, il nous fournit en oxygène, nous nourrit, nous soigne, nous protège, nous procure des revenus, préserve notre santé, assure notre bien-être et combat les effets du réchauffement climatique.

Chaque jour, nous apprenons à mieux connaître l'océan. Et chaque jour, au rythme où nous allons, nous le détruisons davantage. Il nous faut virer de bord. Nous devons modifier notre façon d'agir, transformer nos manières de procéder, mouvoir ceux qui exercent leur influence et soutiennent les mesures axées sur l'océan. La santé des océans est primordiale car il s'agit de notre santé. Nous devons investir pour la sauvegarder.

Ensemble, nous pouvons mettre en œuvre un programme qui affirme et clarifie ce que nous devons et pouvons faire pour obtenir un maximum de résultats dans un minimum de temps - les actions nécessaires pour préserver les écosystèmes des océans, répondre de manière durable aux besoins humains, en particulier en énergie et en alimentation, réduire les émissions de gaz à effet de serre, capter le carbone, protéger la vie des populations et des communautés. Ensemble, nous pouvons réinventer notre façon de travailler, concevoir et mettre en place une participation équitable et inclusive dans le domaine de la science, réorienter les instruments financiers et les investissements au profit de l'économie bleue, et protéger notre héritage commun. Ensemble encore, nous pouvons diversifier les personnes qui alimentent, influencent et dirigent ce programme – noms, visages et mains qui coordonnent l'action – mettant en valeur le savoir indigène et local, nous inspirant des besoins des communautés, intégrant dans tout ce que nous entreprenons les principes d'équité et d'accessibilité.

Chacun de nous travaille sur une partie différente du programme, et nous nous réjouissons des multiples efforts déjà accomplis par la communauté mondiale d'intervenants. A cette communauté croissante d'acteurs d'un océan durable, nous voulons dire merci et soumettre un défi : nous devons faire plus. Nous devons penser, investir et agir de manière urgente, créative et collaborative dans tous les secteurs, à travers toutes les cultures et générations. Nous n'avons pas de temps à perdre.

Nous sommes heureux d'élever nos voix en faveur de cet inspirant Recueil d'Opportunités Transformatrices conçu par la *Blue Climate Initiative* et son réseau. Montrons-nous à la hauteur. Soutenons ces idées et traduisons-les en actions.



**S.A.S Le Prince Albert II
de Monaco**

Dr. Sylvia Earle
Présidente et Directrice
générale Mission Blue
Sylvia Earle Alliance

Daniela Fernandez
Présidente et Directrice
générale Sustainable
Ocean Alliance

Dr. Françoise Gaill
Directrice de Recherche
émérite
Centre National de la
Recherche Scientifique
(CNRS)

PRÉFACE

Au début de l'année 2020, nous nous sommes posé la question. Et si nous avions un milliard de dollars à consacrer aux solutions les plus innovantes, et les plus efficaces, qui utilisent les pouvoirs extraordinaires de notre Océan dans la lutte contre le changement climatique ? Que ferions-nous ?

Nous venions de fonder la *Blue Climate Initiative*, pour mettre en lumière le vaste potentiel des actions liées à l'océan visant à atténuer le changement climatique global, et au besoin, permettre de nous y adapter. Mais nous nous demandions encore comment rendre l'impact de l'innovation, de l'investissement, des mesures prises par les politiques et la collaboration, plus percutant. Nous voulions compléter le remarquable travail du *High Level Panel for a Sustainable Ocean Economy*, du *Project Drawdown*, ainsi que nombre d'autres démarches et organisations, afin d'exposer un programme d'actions dans lequel s'inscriraient nos efforts à long terme.

Aussi, nous avons demandé à 60 experts de renom venus du monde entier d'identifier les perspectives encourageantes à la croisée de l'Océan, du changement climatique, et du bien-être de l'humanité. Ils ont collaboré en groupes de travail afin de formuler des recommandations autour de six thèmes :

L'Alimentation et la Nutrition, les Energies et les Transports Maritimes, la Biodiversité et les Solutions fondées sur la Nature, les Ressources Minérales et Génétiques, la Santé humaine et le Bien-être, et le Tourisme Durable.

Nous sommes heureux de vous présenter ce Recueil d'Opportunités Transformatrices, que nous appelons TOPS. Avec des recommandations audacieuses, telles des aires marines protégées en haute mer ; vitales, tel le changement de régime alimentaire vers une alimentation durable provenant de la mer ; inspirantes, telle une station de recherche internationale en eau profonde ; à point nommé, telle la démarche « Océan ÉQUITABLE » pour une exploration inclusive et équitable de l'océan ; gratifiantes tel un « Réseau Mondial de Collectivités Saines Engagées pour l'Océan » global ; ces TOPS constituent un ordre du jour exigeant qui guide et stimule notre action collective.

Trois éléments méritent une attention particulière en vue de l'intérêt que les Groupes de Travail leur ont porté. En premier, la tarification du carbone. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une stratégie réservée à l'océan proprement dit – ni vraiment d'un concept nouveau – quantité de membres de groupes de travail l'ont désignée comme l'un des outils les plus efficaces que nous puissions employer. Ensuite, l'engagement communautaire. Scientifiques, ingénieurs et autres experts ont signalé cet engagement comme fondamental à la mise en œuvre de nombre des TOPS. Et, enfin, ouverture de la porte aux femmes. Impliquer davantage les femmes peut sembler une manière peu intuitive de combattre le changement climatique, mais son potentiel d'impact important a été largement et rapidement reconnu.

Notre « question à un milliard de dollars » était hypothétique, mais son esprit ne l'était pas. Nous devons voir grand et agir vite. Heureusement, un mouvement 'innovation océan' est désormais en cours. Et si nous sommes loin encore d'atteindre la volonté politique, la collaboration intersectorielle et l'investissement financier dont nous avons besoin, le vent est en train de tourner.

Des scientifiques, ingénieurs, entrepreneurs, investisseurs aux membres des communautés, philanthropes et décideurs, nous avons tous un rôle à jouer dans cet urgent ordre du jour. Nous souhaitons que ce Recueil puisse guider et inspirer les actions que nous devons mener pour changer de cap et nous orienter vers un avenir meilleur et plus sain.



Richard Bailey

Président et Directeur Général Pacific Beachcomber

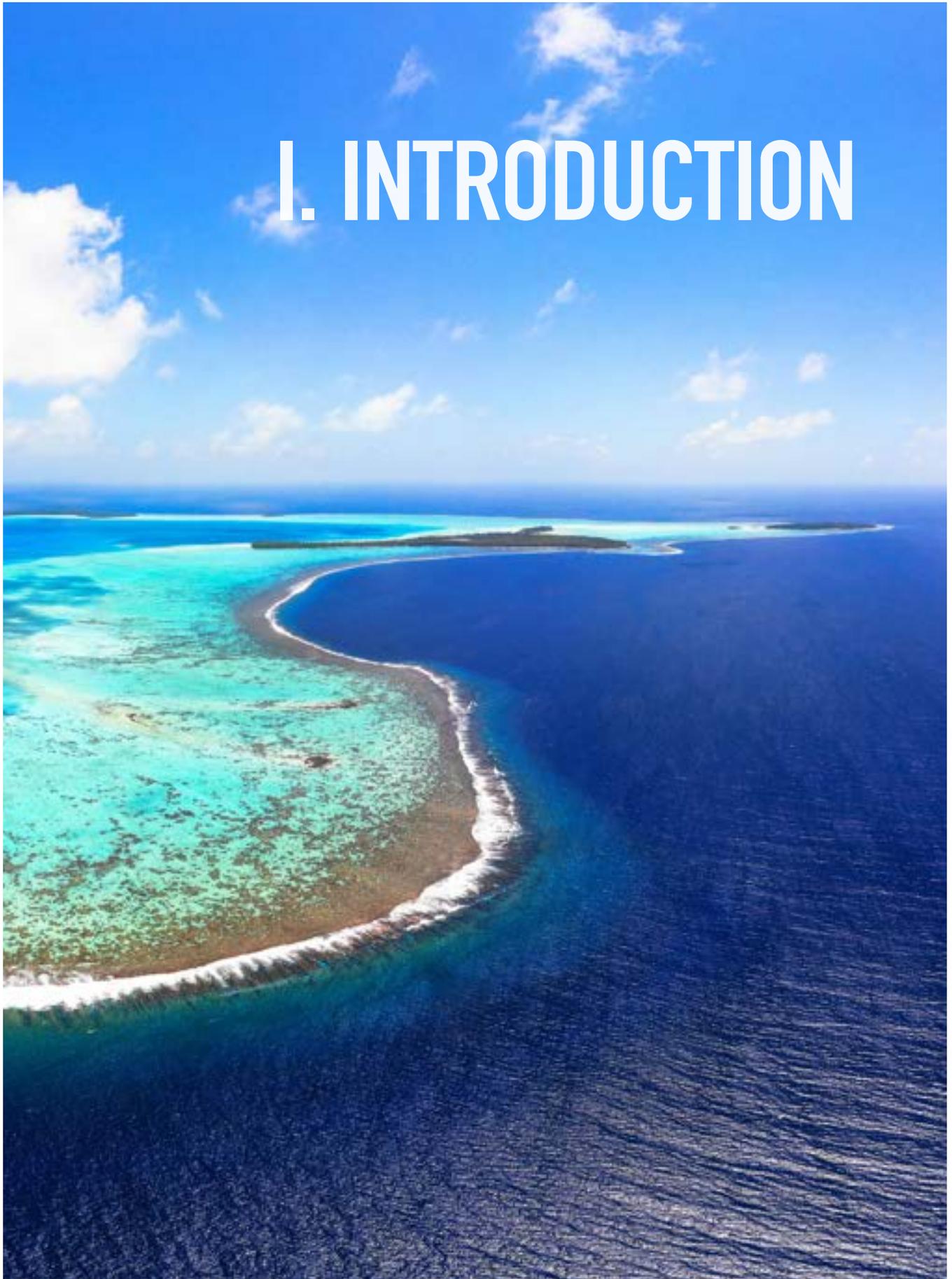


Stanley Rowland

Directeur Général de la *Blue Climate Initiative*



I. INTRODUCTION



Un pêcheur remonte son filet de ses mains ravies par le soleil. Le filet est léger ; il est rempli de bouteilles en plastique. Son dos se courbe à l'idée de rentrer chez lui à nouveau les mains vides.

Un maire rend visite à un résident dont la maison s'est effondrée lorsqu'un ouragan, attisé par la chaleur, a inondé et dévasté la ville, sa force n'ayant pas été atténuée par un récif corallien ou une mangrove.

Des scientifiques aperçoivent depuis leur sous-marin une créature translucide et luminescente inconnue jusque-là. Se trouvent peut-être en elle des composants naturels aux propriétés médicinales. Hélas, son habitat au fond de l'océan est sur le point d'être irrémédiablement détruit par des machines d'extraction minière.

L'océan maintient la vie sur terre. Il nous nourrit et nous protège. Il nous rend heureux et nous émerveille. Il constitue une ressource vitale et une partie inestimable de notre monde naturel. Et pourtant, l'océan est menacé. Il souffre, et sa capacité à soutenir et préserver l'humanité s'en ressent. Du aux effets du dérèglement climatique, comme l'acidification et la hausse du niveau des mers, du à la pollution, comme les déchets plastiques, le versement d'hydrocarbures et de produits chimiques, ou les activités extractives telles l'exploitation minière ou la surpêche, la santé de l'océan se détériore, et l'extraordinaire biodiversité qu'elle abrite et sustente est en train de disparaître à jamais. Nous en sommes conscients. Et pourtant ces défis systémiques persistent, souvent renforcés par des intérêts et des modèles bien ancrés.

La boucle de rétroaction la plus catastrophique est la concentration croissante du dioxyde de carbone dans notre atmosphère, qui a pour conséquence d'accélérer le dérèglement climatique et l'acidification des océans. Le coup de clairon tiré par le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) ne saurait être plus clair. Il nous reste moins de dix ans pour réorienter la trajectoire vers un avenir à 1,5°C. En absorbant plus de 90% de la chaleur émise dans l'environnement terrestre par l'activité humaine ainsi que près d'un tiers des émissions de dioxyde de carbone, l'océan joue un rôle primordial pour freiner le dramatique réchauffement climatique. Comment affronter le changement climatique est la question existentielle de notre époque.

La communauté mondiale prend de plus en plus conscience du pouvoir extraordinaire qu'a l'océan à stabiliser notre climat, en même temps que de sa vulnérabilité. Il était temps. Il est encore temps de changer de cap, de mobiliser la sagesse locale, la créativité collective, la volonté politique et financière, pour une collaboration sans précédent. Le temps du changement est venu.

La *Blue Climate Initiative* (BCI) a été fondée pour répondre à ce moment crucial. Ralentir le changement climatique est notre « Étoile du Berger ». Nos engagements prioritaires sont d'encourager, renseigner, et soutenir les actions audacieuses envers la réduction des gaz à effet de serre et la séquestration du carbone. Cependant, nous aurions tort de nous concentrer uniquement sur le ralentissement du dérèglement climatique en lien avec l'océan, sans prendre en considération la réalité actuelle des effets du climat, et les capacités d'adaptation et de résilience des populations et des écosystèmes. Aussi, au-delà de l'accent que nous mettons sur le climat de notre planète et sur l'océan, nous portons aussi notre attention sur les personnes – leurs besoins, comportements, vulnérabilités, motivations, et intelligence - au cœur de cet ouvrage.

En résumé, la *Blue Climate Initiative* s'appuie sur une communauté globale et pluridisciplinaire dans l'objectif de soutenir des actions et des solutions novatrices pour :

- **Les Populations** – Bâtir des communautés résilientes, prospères et équitables
- **L'Océan** – Connaître et protéger l'océan
- **La Planète** – Rétablir un climat sûr et équilibré

Opportunités Transformatrices

En 2020, la *Blue Climate Initiative* a fait appel à soixante experts scientifiques et académiques pluridisciplinaires afin d'identifier les Opportunités Transformatrices (TOPS) les plus prometteuses et les plus aptes à parer au changement climatique, utilisant le pouvoir de l'océan et servant les besoins de l'humanité. Leurs réflexions sont publiées dans six articles thématiques : santé et bien-être, alimentation et nutrition, énergies et transports maritimes, ressources minérales et génétiques, biodiversité et solutions fondées sur la nature, et le tourisme durable. Ce Recueil présente plus de quarante opportunités transformatrices à même de préserver les habitants de la Terre, gérer notre Océan, et soigner notre Planète.

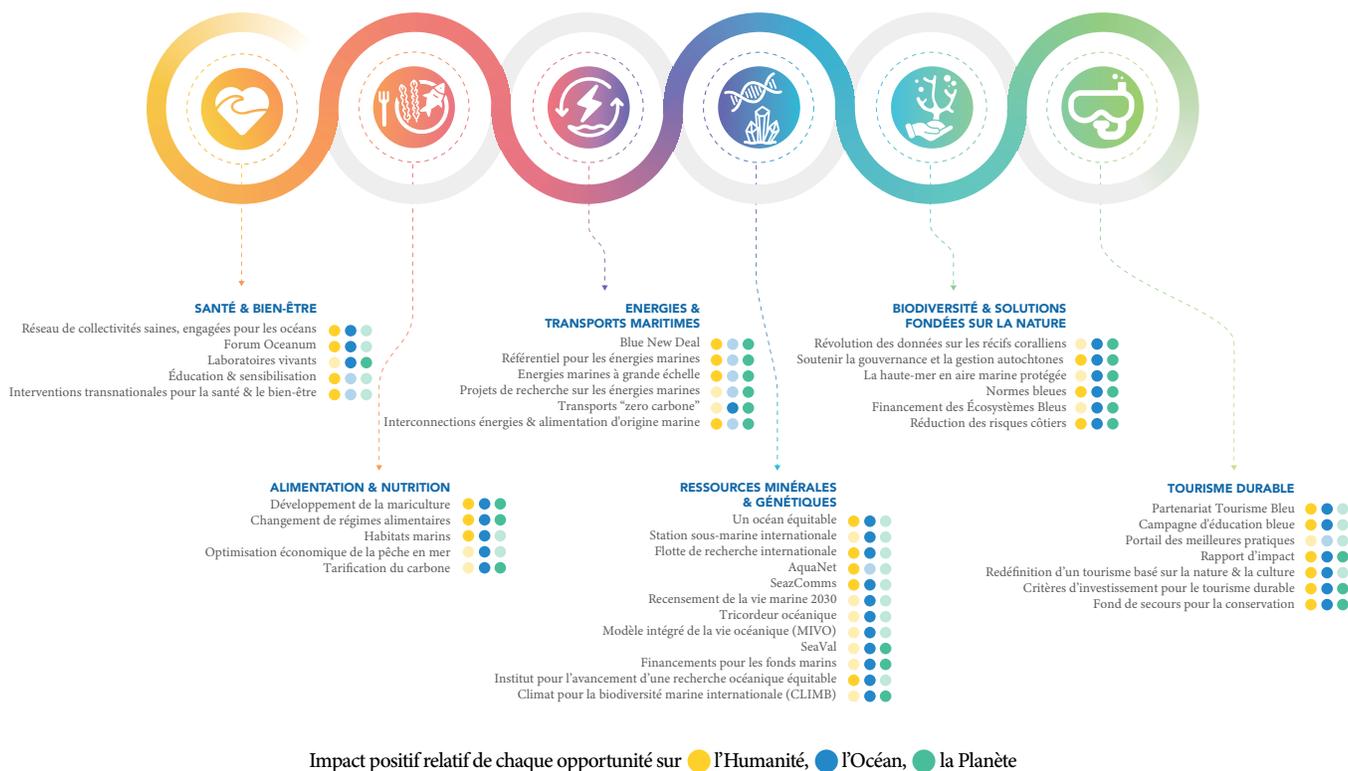
Opportunités Transformatrices pour l'Humanité, l'Océan et la Planète



Poursuite des Objectifs pour l'Humanité, l'Océan et la Planète

Si les opportunités transformatrices sont divisées en secteurs, les défis qu'elles désignent sont de nature systémique, et dépassent les limites d'un domaine ou d'une discipline. En effet, les priorités auxquelles elles veulent répondre se chevauchent et se complètent. Le schéma ci-dessous illustre comment les TOPS envisagent de réaliser les objectifs globaux pour l'agenda océan et climat :

Diagramme des Opportunités Transformatrices (TOPS) Solutions pour l'Humanité ●, l'Océan ● et la Planète ●



Objectifs Stratégiques pour une Action Collective

Dans la communauté océanique, il est vrai que nous fondons notre travail sur des preuves et des échanges de réflexion. Cependant, il est temps pour l'action. Nous avons tous un rôle à jouer - de l'intérieur de et surtout entre les groupes et acteurs concernés - afin d'accomplir des progrès significatifs. En faisant la synthèse des Opportunités Transformatrices, sept objectifs stratégiques se distinguent, méritant notre attention collective et notre investissement:

- **Collaboration renforcée** entre innovateurs, communautés, scientifiques, investisseurs, et experts mondiaux sur les solutions au climat basées sur l'océan, par le biais de plateformes d'éducation et de sensibilisation, de réseaux et infrastructures de données;
- **Une connaissance scientifique de l'océan approfondie et inclusive**, soulignant son rôle-clé dans la réponse au changement climatique;
- **Innovations bleues accélérées** grâce aux nouvelles technologies, modélisations et idées engendrant des solutions à fort impact;
- **Financement accru pour une économie bleue accrue**, avec l'accent mis sur la durabilité et l'équité;
- **Politiques renforcées** dans la protection de l'océan contre la pollution, la perte de biodiversité, et autres menaces, et qui favorise les actions pour l'océan et le climat;
- **Evolution des comportements** humains, des consommateurs et de l'industrie en faveur d'actions et de décisions soucieuses des impératifs de l'océan et du climat;
- **Des citoyens et des communautés informés, engagés et valorisés.**



Ce recueil présente un plan d'action climat bleu basé sur ces opportunités transformatrices (TOPS). Le deuxième chapitre présente des résumés des TOPS par domaine thématique, offrant un ambitieux éventail de priorités répondant à la crise climatique, tout en continuant à nourrir, soigner, promouvoir, soutenir et faire progresser l'humanité. Les résumés au sein de cette section synthétisent les six articles plus détaillés sur chaque thème qui dépeignent ces opportunités, précisant les défis, les avantages, la faisabilité et les risques associés. Le troisième chapitre analyse la capacité collective des TOPS à atteindre un résultat global pour l'humanité, l'océan et la planète, en phase avec les Objectifs de Développement Durable des Nations Unies, et la Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable (2021-2030). Enfin, le quatrième chapitre définit pour chacun des sept objectifs les voies qui mènent à une action significative. Les citations et les affiliations complètes des co-auteurs se trouvent dans les annexes.

Une Fenêtre d'Opportunité

Le monde émerge lentement de la pandémie de COVID-19 – un séisme qui a bouleversé les manières dont nos sociétés fonctionnent et interagissent. Si la plupart des contrecoups de la pandémie sont affligeants, certains offrent une opportunité importante et sans précédent de redéfinir les normes politiques, sociétales, et du monde des affaires; à condition de simplement reconnaître et entreprendre cette remise à plat. En parallèle, des changements politiques dans des zones géographiques clés ouvrent la voie à une nouvelle ère d'engagement et de collaboration sur le dérèglement climatique et la gestion de l'environnement. La « réinitialisation » provoquée par la pandémie ouvre ces fenêtres d'opportunités en particulier là où des dirigeants forts du secteur public peuvent accélérer le déploiement de cette mission urgente.

Gobie nain des Antipathaires sur la pente externe de Tahiti Iiti



© Lauric Thiault / Moana Ecologic

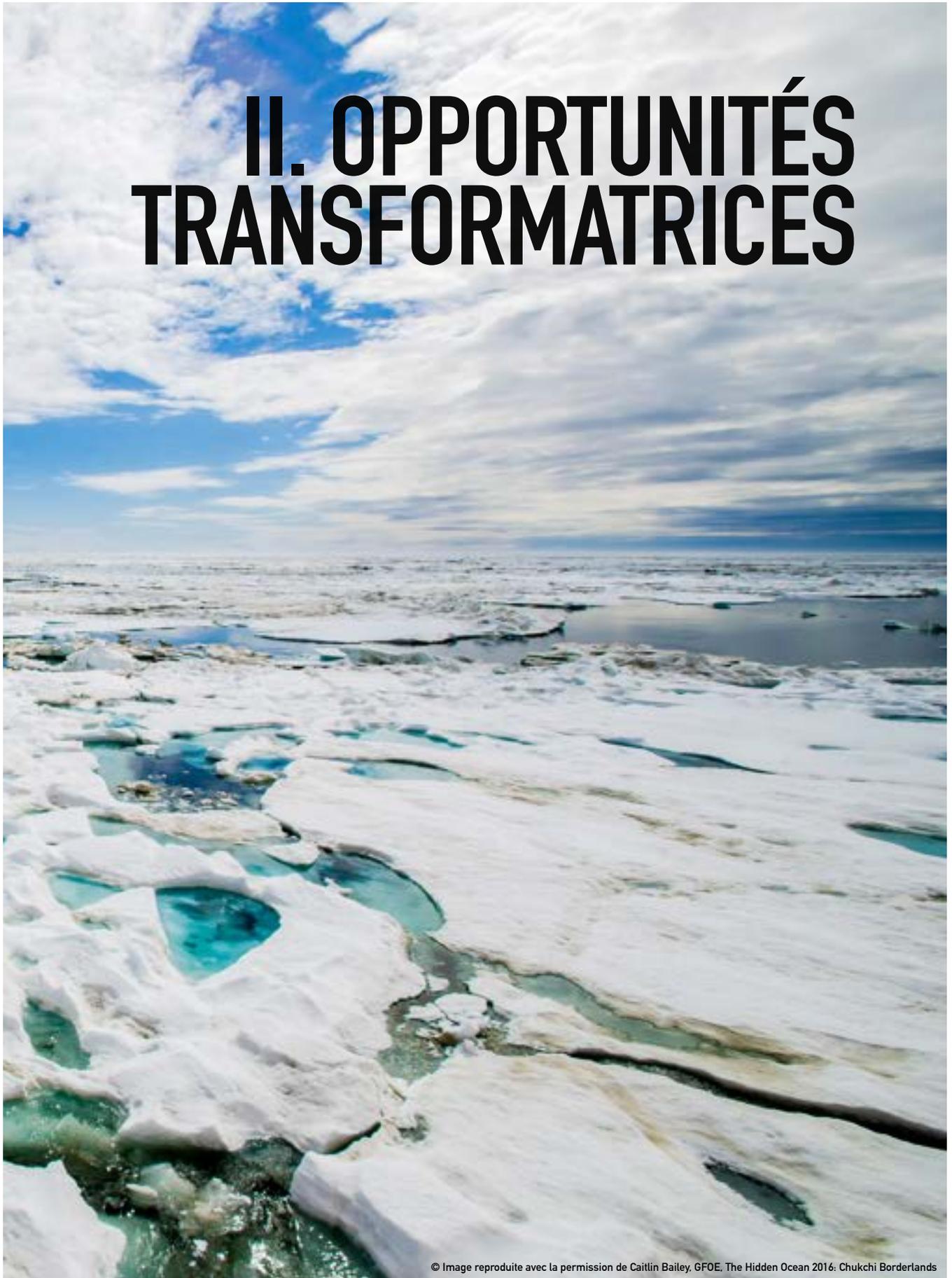
Les opportunités présentées dans ce document se fondent sur des pratiques éprouvées ainsi que des idées novatrices. Si au lieu de nous résoudre à ce que des pêcheurs rentrent chez eux les mains vides, nous jouissons d'innovations zéro-carbone qui englobent l'énergie marine et la production alimentaire, et sont soutenues par une tarification sur le carbone ? Si au lieu d'assister impuissants à l'épuisement des ressources naturelles, nous protégeons nos récifs par des techniques numériques, établissons de vastes zones marines protégées, et mettons en place des mécanismes de financement pour le carbone bleu ? Et si la science marine, au lieu de traîner derrière l'industrie, mettait en avant des techniques ambitieuses, inclusives et équitables d'exploration de l'océan, par exemple, par le biais d'une station de recherche en eau profonde et d'une flotte internationale de chercheurs poursuivant des projets tel le recensement de toutes les créatures de l'océan ? Et si nous pouvions transformer la dynamique de l'agen-

da de l'océan – concevoir des instruments financiers « bleus », influencer les comportements dont les choix alimentaires, et élargir le tourisme durable à travers de nouveaux portails, partenaires, plans, et mécanismes d'incitation ? Et enfin, si nous arrivions à collaborer de manière radicalement plus effective, partageant les connaissances et reliant les communautés du monde entier à travers des réseaux d'échanges qui les mettraient en valeur ?

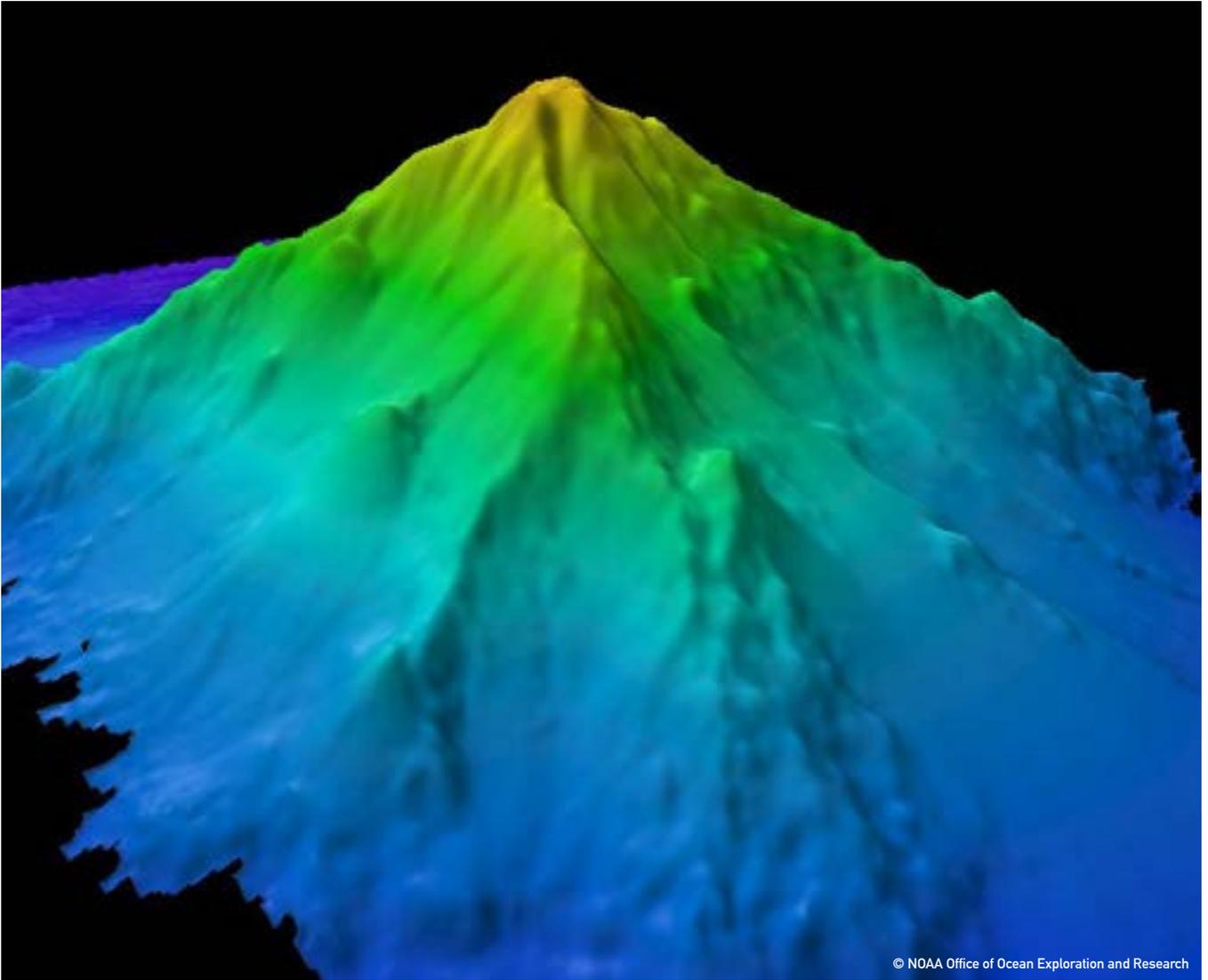
Ces idées figurent parmi les nombreuses Opportunités Transformatrices présentées dans ce Recueil. Ne vous contentez pas de lire ce document. Réfléchissez à comment vous pourriez mettre en œuvre ses recommandations – où que vous soyez. Nous avons tous un rôle à jouer. Le temps de l'action pour un climat bleu est arrivé.



II. OPPORTUNITÉS TRANSFORMATRICES



© Image reproduite avec la permission de Caitlin Bailey, GFOE, The Hidden Ocean 2016: Chukchi Borderlands



Le mont sous-marin Kahalewai, haut de 4,200 mètres (13,800 pieds) est situé dans le Bassin Central du Pacifique.

Opportunités Transformatrices pour l'Humanité, l'Océan et la Planète



Réseau de collectivités saines, engagées pour les océans – Healthy Blue Communities Network
Forum Oceanum – Generating and sharing knowledge through the Forum Oceanum
Laboratoires Vivants – Advancing new technologies by providing community-based test beds and supporting services
Éducation & Sensibilisation – Collaborative education and outreach
Interventions transnationales pour la santé et le bien-être – Transnational joint interventions to improve human health and well-being



Développement de la mariculture – Expanding and enhancing mariculture operations
Changement de régimes alimentaires – Motivating dietary shifts towards sustainable food from the sea
Habitats marins – Restoring, expanding, and/or protecting critical ocean habitat
Optimisation économique de la pêche en mer – Managing wild fisheries to maximize economic yield
Tarifification du carbone – Putting a price on carbon



Blue New Deal – Blue new deal
Référentiel pour les énergies marines – International repository of marine energy projects
Énergies marines à grande échelle – Ecologically- and culturally-informed marine energy scale-up
Projets de recherche sur les énergies marines – Advanced research projects for ocean energy
Transports “zero carbone” – Scale up marine H2 for zero carbon transport
Interconnexions entre énergies et alimentation d'origine marine – Zero-carbon marine energy-food nexus



Un océan équitable – Fair ocean
Station sous-marine internationale – International deep-sea station and ocean-observing infrastructure
Flotte de recherche internationale – Research fleet for the world
AquaNet – Accessible and low-cost broadband across the ocean
Institut pour l'avancement d'une recherche océanique équitable – Institute for the fair advancement of ocean research
Recensement de la vie marine 2030 – Census of marine life
Tricordeur océanique – Ocean tricorder to assess marine life in real time
Modèle intégré de la vie océanique (MIVO) – Models of ocean biodiversity function
SeaVal – Quantity value of intact marine ecosystems
Financements pour les fonds marins – Sustainability criteria to mainstream finance
SeaComm – Communication strategy, movie, or series on deep ocean to raise awareness and stewardship
Prise en Considération du Climat dans les Négociations pour la biodiversité marine (CLIMB) – Climate for International Marine Biodiversity (CLIMB)



La révolution des données sur les récifs coralliens – Leveraging the data revolution to build resilient reefs in the face of increasing climate change
Soutenir la gouvernance et la gestion autochtones – Supporting indigenous stewardship
La haute-mer en aire marine protégée – Implementing the high seas as a marine protected area
Normes bleues – Changing social norms: enabling the transformation of human relations with marine ecosystems/environments
Financement des Écosystèmes Bleus – Blue carbon ecosystem finance
Réduction des risques côtiers – Coastal risk reduction



Partenariat Tourisme Bleu – Blue travel and tourism industry partnership
Campagne d'éducation bleue – Global traveler education campaign
Portail des meilleures pratiques – Global sustainable tourism best practice web portal
Rapport d'impact – Global sustainable tourism impact report
Redéfinition d'un tourisme basé sur la nature et la culture – Post COVID-19 global tourism reset for nature and culture
Critères d'investissement pour le tourisme durable – Sustainable tourism investment criteria
Fond de secours pour la conservation – Global travel and tourism conservation rescue fund

Santé et Bien-Être

Ceci est un résumé de l'article "Transformational Opportunities Paper" du Groupe de Travail Santé & Bien-être de la BCI. Pour accéder à l'intégralité de l'article (version anglaise uniquement), veuillez consulter <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549886>.

Philip Landrigan* (Schiller Institute for Integrated Science and Society, Boston College, USA), Samantha Fisher (Schiller Institute for Integrated Science and Society, Boston College, USA), Michael Depledge* (European Centre for Environment and Human Health, University of Exeter, UK), Lora E Fleming* (European Centre for Environment and Human Health, University of Exeter, UK), John Stegeman* (Woods Hole Oceanographic Institution, USA), David Kamp (Center for Design and Health at the University of Virginia, USA), Timothy A. Bouley (BioFeyn Inc, France), Cinnamon Carlarne (Wadham College, Oxford, UK), Ursula Scharler (University of Kwazulu Natal South Africa and Global Oceans GSAP Initiative, South Africa) Lilian Corra (School of Medicine at University of Buenos Aires, Argentina), Bruce Maycock (European Centre for Environment and Human Health, University of Exeter, UK; Asia Pacific Academic Consortium of Public Health (APACPH), Pacific Region; Curtin University, Australia), Patrick Rampal (Scientific Center of Monaco), et Pál Weihe (University of the Faroe Islands, Denmark)

*denote un co-responsable de groupe

Le changement climatique est le défi existentiel de notre temps. Ses nombreuses conséquences - tempêtes violentes, élévation du niveau de la mer, inondations côtières, pollutions, incendies de forêt, sécheresses, perte de biodiversité, déforestations et famines – répandent dans le monde entier les maladies et la mort, et menacent la durabilité de nos sociétés (**Tableau 1**).

Tableau 1. Impacts négatifs du changement climatique sur la santé et le bien-être humain.

| Effets directs | Effets indirects |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Chaleur extrême et canicules• Phénomènes météorologiques violents• Inondations fluviales et côtières• Sécheresse• Incendies• Pollutions chimique et microbienne, contamination de l'air, de l'eau et des sols• Élargissement des zones géographiques de maladies microbiennes, dont le choléra• Augmentation en fréquence de prolifération d'algues toxiques• Perte d'espèces ingénieurs et d'habitats – récifs coralliens, estuaires et mangroves | <ul style="list-style-type: none">• Insécurité alimentaire et famines liées à la diminution des récoltes sur terre• Insécurité alimentaire liée à la diminution des stocks de poisson en mer• Insécurité économique, inégalités et pauvreté• Impacts sur la santé mentale• Troubles civils• Migration• Guerre |

Les vagues de chaleur tuent indifféremment enfants et personnes âgées. Les ouragans, les inondations côtières et autres phénomènes météorologiques extrêmes sèment maladies, handicaps, et la mort par millions ; détruisent les moyens de subsistance ; et, avec une fréquence croissante, chassent des populations entières de leurs foyers, comme récemment au Bangladesh et il y a deux ans à Porto Rico. Le réchauffement climatique et les changements du régime des pluies ont étendu les zones géographiques et prolongé les saisons des maladies infectieuses à transmission vectorielle : paludisme, dengue, virus Zika, virus du Nil occidental, maladie de Lyme et Chikungunya. Les feux de forêts ont rendu certaines régions de l'Australie et de l'ouest des États-Unis inhabitables lors de certaines saisons. Le réchauffement de la surface des océans déplace et élargit les zones de proliférations d'algues toxiques (HABs, pour *Harmful Algal Blooms*) et de micro-organismes nocifs tels que ceux du genre *Vibrio*, des bactéries dites « mangeuses de chair » qui infectent les plaies et transmettent le choléra. La redistribution des espèces marines provoquée par le changement climatique entraîne de profondes diminutions de la disponibilité en ressources alimentaires marines et impacte la biodiversité.





L'utilisation continue des énergies fossiles exacerbe tous ces problèmes. Par exemple, le mercure rejeté dans les océans par la combustion du charbon s'accumule chez les poissons et les mammifères marins. Il est également à l'origine de lésions cérébrales causant une diminution du QI et une perturbation du comportement à long terme chez les enfants de femmes ayant ingéré des fruits de mer contaminés au mercure pendant leur grossesse. La pollution, inévitablement associée à la combustion des énergies fossiles et au changement climatique, contribue à la destruction des habitats marins, au déclin des stocks de poissons, à la perte de biodiversité, et met en péril la sécurité alimentaire. La pollution est responsable d'environ neuf millions de décès prématurés chaque année.

Sans une intervention réfléchie, courageuse, équitable et éclairée par la science, le changement climatique causera des préjudices encore plus graves à la santé et au bien-être humain au cours des prochaines décen-

nies. Bien que toute la planète subira ces effets, ce sont les populations vulnérables comme les personnes en situation précaire, les personnes âgées, les populations autochtones, les communautés côtières, les populations des petites nations insulaires et les jeunes qui en souffriront le plus.

Toutefois, ces impacts ne sont pas inévitables. Nous sommes convaincus qu'il est encore temps de préserver la santé et le bien-être humain, et de protéger les sociétés contre les conséquences du changement climatique. La clé pour l'atténuer et s'adapter à ses conséquences sera d'utiliser notre intelligence collective, notre technologie et notre capacité éprouvée d'agir collectivement en situation de crise pour adopter des modes de vie intelligents, innovants et durables, qui nous permettront de vivre une vie saine, heureuse et productive, de faire progresser la justice sociale et économique, et de protéger notre planète.

Les côtes, les mers, l'océan offrent des ressources extraordinaires pour protéger la santé humaine et préserver les sociétés contre les conséquences négatives du changement climatique (**Tableau 2**). Aujourd'hui, les océans préservent l'humanité et la planète en absorbant plus de 90% de l'excès de chaleur libéré dans le système climatique, et en absorbant près d'un tiers des émissions de dioxyde de carbone, ralentissant ainsi considérablement le rythme du changement climatique mondial. Les organismes microscopiques présents dans les océans sont une source d'oxygène atmosphérique. L'extraordinaire diversité des écosystèmes marins permet l'approvisionnement en nourriture pour des milliards de personnes, et garantit des moyens de subsistance

Tableau 2. Bénéfices d'un océan en bonne santé sur la santé et le bien-être humains

| Avantages actuels | Avantages potentiels futurs |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Importante source d'aliments, de protéines alimentaires et de nutriments essentiels (acides gras oméga-3, iode) • Source de médicaments et autres produits naturels • Promotion de la santé physique • Promotion du bien-être mental • Commerce et échanges culturels • Tourisme et loisirs bleus • Liens culturels et historiques • Opportunités pour la science participative et l'engagement des communautés | <ul style="list-style-type: none"> • Production d'énergie renouvelable (« bleue ») • Nouvelles villes: métropoles flottantes • Futures sources alimentaires diversifiées : nouvelles techniques de mariculture • Nouveaux médicaments, aliments et autres produits • Innovations fondées sur la biotechnologie marine • Modèles marins de maladies humaines • Stratégies pour la surveillance et la prévention d'impacts de phénomènes météorologiques extrêmes qui tirent parti de l'océan |

pour des millions, soutenant les économies de pays du monde entier. Les océans sont une source de nutriments essentiels qui réduisent le risque de retard de croissance, la malnutrition, y compris la sous-nutrition et l'obésité, les maladies cardiovasculaires, les accidents vasculaires cérébraux, le diabète, la démence et le goitre, et sont également à l'origine de nombreux produits pharmaceutiques essentiels.

Les côtes, les mers et les océans du monde ont une valeur culturelle traditionnelle et sont des lieux de joie, de beauté, de paix et de loisirs. Il a été démontré que les interactions avec des environnements côtiers et marins, accessibles et en bonne santé, peuvent promouvoir et maintenir la santé physique et mentale, ainsi que le bien-être de toutes les personnes, en particulier des plus défavorisées.

Les communautés côtières et insulaires -dynamiques, polyglottes et ouvertes, qui prospèrent depuis des millénaires dans cet environnement complexe et en constante évolution qu'est l'interface terre-mer- sont désormais au centre de la lutte contre le changement climatique et de la recherche de solutions basées sur l'océan pour répondre à ces défis.

Les communautés côtières et insulaires représentent 37% de la population mondiale, un pourcentage en rapide augmentation. Elles incluent 13 des 20 villes les plus peuplées du monde. Elles sont des centres d'innovation, d'activité économique, de créativité, et de culture. Elles abritent un nombre disproportionné de grandes universités et d'institutions de recherche dans le monde. Elles sont des leaders en matière de politique climatique et océanique. Elles sont habituées à travail-

ler ensemble, au-delà des frontières nationales, et sur de grandes distances. Elles ont les connaissances, la capacité, la volonté et le pouvoir politique d'agir rapidement, même lorsque les gouvernements nationaux ne peuvent ou ne veulent pas agir. Et parce qu'elles sont parmi les endroits de la planète les plus gravement menacés par le changement climatique, il est dans l'intérêt des communautés côtières et insulaires de se réunir pour développer et déployer des solutions audacieuses et innovantes, en s'appuyant sur l'océan.

Nous proposons de tirer parti du dynamisme, des ressources et du leadership des communautés côtières et insulaires du monde entier pour former un **“Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans”** (*Healthy Blue Communities Network*), c'est à dire un réseau mondial interconnecté de communautés côtières et insulaires résilientes au changement climatique, d'institutions de recherche et d'éducation, d'ONGs et d'entreprises durables, petites ou grandes, tant dans le Nord que dans le Sud. Les communautés de ce réseau mondial doivent travailler individuellement et ensemble pour promouvoir la santé et le bien-être, faire progresser la justice sociale et soutenir durablement une économie mondiale tout en développant des solutions pour atténuer et s'adapter au changement climatique dans les océans.

Ce Réseau en imitera d'autres (voir **Encadré 1**), comme l'Initiative C40, qui réunit des villes du monde entier pour prendre des mesures audacieuses en matière de changement climatique.

À l'échelle locale, chaque membre du “Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans” de la BCI entreprendra des travaux sur place en partenariat avec les universités locales, établissements de recherche, entreprises, décideurs et divers autres partenaires afin d'identifier et de créer ensemble des solutions uniques pour l'Océan, ainsi que des possibilités commerciales pour répondre aux défis climatiques. Nous prévoyons qu'à l'échelle individuelle, les communautés seront particulièrement efficaces pour développer une approche



Pêcheurs des îles Camotes, dans les Philippines, recevant leur carte personnelle de pêcheurs professionnel suite à une campagne municipale d'enregistrement de leur activité.

locale permettant à la fois d'atténuer le changement climatique et de s'adapter à ses effets, relevant ainsi leurs défis locaux.

En développant des solutions équitables contre le changement climatique et axées sur l'Océan, les communautés du Réseau auront comme priorité l'intégration des facteurs déterminants de la santé et de la maladie (les facteurs sociaux, économiques et environnementaux qui, au niveau macro, façonnent les modèles de santé et de maladie au sein des sociétés), de l'injustice économique, des expositions disproportionnées à la pollution, des logements inondables de qualité inférieure, d'une alimentation inadaptee, des écosystèmes dégradés et du manque d'accès à des soins de santé décents et à des médicaments essentiels. Ces disparités doivent être réduites si l'on souhaite que les réponses communautaires aux changements climatiques soient efficaces.

Les collectivités du Réseau travailleront à la conception et au développement d'infrastructures résistantes au climat : routes, ponts, tunnels, bâtiments, réseaux électriques, approvisionnement en eau, systèmes d'égouts et ports capables de résister à la montée des eaux, aux inondations côtières et aux violentes tempêtes. Afin de réduire les disparités en matière de santé et d'améliorer la justice sociale, les communautés étendront ces infrastructures à tous les membres de leur société. Chaque communauté partagera ses approches et ses solutions à travers ce Réseau.

Aux niveaux régional et mondial, les communautés du "Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans" de la BCI travailleront ensemble pour élaborer des solutions en lien avec l'Océan pour atténuer et s'adapter au climat, en étroite synergie et complémentarité avec d'autres réseaux de ce genre, dont les missions pourrait se superposer à celles de la BCI. Ils formeront alors des laboratoires vivants pour l'innovation, la recherche, et l'action, tout en amplifiant le travail des communautés individuelles.

Encadré 1. Modèles démontrant le pouvoir d'innovation des communautés et pouvant aider au développement du Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans de la BCI:

1. C40 Cities Network
2. CoastAdapt
3. Coastal communities
4. Community-Based Population, Health, and Environment Projects
5. Coastal Communities Alliance
6. Eco Tourism In Belize
7. Global Island Partnership
8. ICLEI Frontline Cities and Islands
9. Islands Innovation
10. Mission Blue HOPE Spots
11. The Roses Oceans and Human Health Chair
12. Seas, Oceans and Public Health in Europe (SOPHIE)
13. Sustainable coastal management strategy
14. The GCRF Blue Communities Project
15. UNESCO Island Biosphere Reserves

Plus d'informations sur ces initiatives sont disponibles dans la section Références Citées, en annexe.

Les quatre fonctions clés de ces **Laboratoires Vivants** seraient:

1. Générer et partager des connaissances à travers le Forum Oceanum, un nouveau lieu de partage d'informations et d'idées entre les différents secteurs pour faire face aux problèmes pernicieux (wicked problems) d'un monde en rapide évolution. Par l'entremise du Forum Oceanum, les collectivités du réseau mettront en commun leurs connaissances et leurs ressources, partageront les meilleures méthodes et travailleront ensemble pour étudier et concevoir des solutions aux problèmes allant au-delà des communautés individuelles. Les activités de collaboration des entreprises dans le cadre du Forum Oceanum pourraient inclure des études politiques, des recherches en génétique marine, des études d'impacts de la pollution des océans sur la santé, des études sur les stocks et les migrations de poissons, la cartographie des océans, la recherche économique et sociale, la conception novatrice de l'architecture adaptative, et l'élaboration de métriques permettant de quantifier les avantages pour la santé humaine, pour le bien-être, et pour la santé des écosystèmes d'une économie mondiale basées sur des solutions faisant face au changement climatique, par l'intermédiaire de l'océan.

2. **Faire progresser de nouvelles technologies** en les soumettant aux bancs d'essai des communautés, ou laboratoires vivants, en fournissant des espaces de collaboration, des infrastructures, de l'expertise, de la formation et des capacités d'évaluation, des lieux où des solutions novatrices provenant des groupes de travail de la BCI pourraient être développées, perfectionnées et, si elles sont réussies et appropriées, mises à l'échelle et déployées. Il pourrait s'agir de solutions visant aussi bien les espaces maritimes que terrestres pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Cela concernerait en particulier les secteurs du bâtiment et du transport (création de nouvelles stratégies de capture du carbone), la conception et la construction d'infrastructures côtières réactives, adaptatives et résilientes au climat, avantageuses pour la santé, et l'adoption de méthodes de mariculture durable à faibles émissions de carbone et adaptées au contexte local.

3. **Collaboration, éducation et sensibilisation.** L'éducation des décideurs et du public est d'une importance cruciale pour l'établissement d'une volonté politique d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. Les communautés du "Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans" de la BCI travailleront donc ensemble à l'élaboration d'une éducation à l'environnement et à des stratégies sophistiquées à la pointe de la technologie, pour former et diffuser de l'information sur les avantages sanitaires et économiques que pourront apporter les solutions axées sur l'Océan pour faire face au changement climatique.

4. **Interventions transnationales communes.** Les collectivités du "Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans" de la BCI collaboreront autour d'interventions transnationales pour la santé et le bien-être. Il peut s'agir :

- D'élaborer et de partager des lois et des politiques types
- D'étendre les traités actuels et les accords internationaux sur la lutte contre la pollution et la protection des océans à tous les pays du monde
- D'étendre les programmes de surveillance des polluants chimiques, des toxines algales, des micro plastiques et des agents pathogènes micro-

biens rencontrés dans l'océan et dans les aliments qui en sont issus à tous les pays du monde

- De promouvoir un programme de santé publique axé sur la prévention pour la santé et le bien-être grâce à des interactions durables avec des environnements bleus de haute qualité
- De renforcer les capacités de recherche et d'éducation dans les pays à revenus faibles et intermédiaires.
- De mettre en place de nouvelles Aires Marines Protégées (AMP) plus vastes.

Au cœur du "Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans" de la BCI, il y a le "**Centre de coordination du Réseau de collectivités bleues**" (Blue communities Network Coordinating Center), qui formera le tissu connecteur donnant une cohésion au réseau. Il certifiera l'adhésion des communautés, facilitera l'échange d'informations par l'intermédiaire du Forum Oceanum et catalysera les collaborations dans les domaines de la recherche, de l'éducation et des interventions. Le centre aura la responsabilité de veiller à ce que les efforts individuels entrepris dans certaines communautés contribuent à une réponse globale cohérente et commune pour répondre aux défis communs auxquels nous sommes confrontés.

Le "Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans" de la BCI sera une organe clé de la *Blue Climate Initiative*. Il travaillera avec la BCI pour identifier les possibilités d'investissement dans des collectivités et des projets spécifiques. Il mettra en place des avantages, des récompenses et une reconnaissance pour le travail de transformation entrepris par la BCI pour limiter les effets du changement climatique et s'adapter à ses conséquences. Parmi toutes les activités proposées par la BCI, ce réseau est unique car centré sur l'humain, la communauté, mais aussi orienté vers l'extérieur et intrinsèquement politique. Il fournit ainsi à la BCI une plate-forme pour transformer des idées remarquables en solutions globales réelles, évolutives et transmissibles.

Et si ...?

Thérèse lissa sa robe. Debout dans les coulisses de la scène grandiose, elle pouvait entendre le présentateur l'annoncer au public. Un doyen de notre communauté ici même aux Seychelles, un sage désormais reconnu dans le monde entier. Un des vrais pionniers du Réseau des Communautés Saines engagées pour l'Océan (Healthy Blue Communities Network), qui s'étend sur plus de cent pays.

Quel chemin parcouru ! Thérèse pouvait encore sentir le goût qu'avait l'air il y a des années, quand les ports étaient envahis de cargos et de bateaux de croisières. Les précieuses exportations de thon et d'espadon avaient chuté. Les touristes s'étaient rarifiés, rebutés par tous les débris qui flottaient dans le port.

Thérèse et d'autres organisateurs avaient lancé un mouvement local, inspiré par le groupe créé par les doyens de la communauté en lien avec les scientifiques locaux, et stimulé par le nouvel intérêt porté aux traditions autochtones universelles. Leur premier succès avait été de jouir du soutien des habitants, des entreprises locales et du gouvernement envers un nouveau plan pour un océan durable.

Mais l'étape suivante avait été plus surprenante : une invitation à rejoindre d'autres communautés côtières et insulaires et à faire partie d'un Réseau de Communautés Saines engagées pour les Océans. Le premier appel était venu d'un planificateur de la montée du niveau de la mer, de Boston aux Etats-Unis ; suivi ensuite celui d'un spécialiste de la pêche, de Roses en Espagne ; puis, d'un ingénieur réaménageant la centrale marémotrice du Lac Sihwa en Corée du Sud. C'est à peine si les uns et les autres se comprenaient au début. Mais ils réussirent à lui donner des exemples d'initiatives et lui présenter différents points de vue. D'autres les contactèrent, et d'autres encore suivirent. Les quatre premiers finirent par s'appeler, en plaisantant, « La Bande ».

Quand la stratégie pour un océan durable des Seychelles fut mise en place, Thérèse s'inspira des perspectives que lui avaient ouvertes « la Bande ». Très vite, les nouvelles sources d'alimentation marine donnèrent lieu à une nutrition plus équilibrée. Les emplois se multiplièrent dans les entreprises de pêche et dans l'éco-tourisme. L'énergie marine renouvelable remplaça le pétrole importé, et les Obligations Bleues (Blue Bonds) favorisèrent la croissance locale et durable. Entre temps, la Bande des quatre s'était élargie à des dizaines puis des centaines. Leur réseau s'appuyait sur des réseaux jumeaux pour établir des contacts avec des communautés, des chercheurs, et des entreprises du monde entier.

Le présentateur prononça le nom de Thérèse dans le microphone. La salle résonna sous les applaudissements. Elle s'avança sur la scène, se pencha pour recevoir la médaille, puis se tourna vers l'audience. Elle se mit à sourire. La Bande était là, debout au premier rang, encore en train de l'applaudir.

Nombre de ces idées fortes sont déjà en place. Notamment, un réseau de près de 100 villes du monde entier qui entreprennent des actions audacieuses, menant la voie vers un avenir plus sain et plus durable, et un mouvement de maires et décideurs d'économie insulaire qui se tiennent en première ligne du combat contre le changement climatique.

© Maarten Van Den Heuvel

Alimentation et Nutrition

Ceci est un résumé de l'article "Transformational Opportunities Paper" du Groupe de Travail Alimentation & Nutrition de la BCI. Pour accéder à l'intégralité de l'article (version anglaise uniquement), veuillez consulter <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549889>.

Christopher Costello* (Bren School, University of California, Santa Barbara, USA), Lorin Fries* (FutureTable, USA), Steven Gaines* (Bren School, University of California, Santa Barbara, USA), Amanda Kelley (Bren School, University of California, Santa Barbara, USA), Trisha Atwood (Utah State University, USA), Manuel Barange (Food and Agriculture Organization of the UN, Italy), Thierry Chopin (University of New Brunswick, Canada), Halley E. Froehlich (Bren School, University of California, Santa Barbara, USA), Ray Hilborn (University of Washington, USA), Jane Lubchenco (Oregon State University, USA and High Level Panel for a Sustainable Ocean Economy), Martin Quaas (Leipzig University, Germany), James Sanchirico (University of California, Davis, USA), Eric Schwaab (Environmental Defense Fund, USA) et Peter Tyedmers (Dalhousie University, Canada)

*denote un co-responsable de groupe

La crise climatique et la production alimentaire sont étroitement liées. La population mondiale devrait augmenter de 32 % (pour atteindre 9,7 milliards de personnes) d'ici 2050, ce qui engendrera une forte pression supplémentaire sur le climat et les ressources naturelles impliquées dans la production alimentaire (FAO, 2018). Suite aux facteurs de stress additionnels induits par le changement climatique, de nombreuses parcelles de terres deviendront inadaptées à la culture et à l'élevage, et les sols disponibles pour la production alimentaire vont aller en diminuant (Wiebe et coll., 2015). Un tel changement pourrait avoir des conséquences importantes sur la sécurité alimentaire mondiale et de graves répercussions sur les régimes alimentaires et la nutrition des communautés (Myers et al., 2017).

Parallèlement, l'agriculture, le secteur forestier et d'autres usages humains des sols sont responsables d'environ 23 % des émissions annuelles de gaz à effet de serre (GIEC, 2019). La combinaison de facteurs issus des marchés financiers, notamment la demande mondiale croissante pour les protéines animales à mesure que les communautés mondiales s'enrichissent, a conduit au développement et à l'intensification de ces activités au cours des dernières décennies (Bereznicka et al., 2018). Cela soulève un dilemme crucial : la nécessité d'augmenter considérablement la production d'aliments à haute valeur nutritive, en contradiction évidente avec le besoin de réduire rapidement et significativement les émissions pour lutter contre la menace dévastatrice du changement climatique.

À mesure que la population mondiale augmente, pour atteindre près de dix milliards d'habitants d'ici le milieu de ce siècle, les impacts climatiques et écosystémiques des activités actuelles de production alimentaire vont s'intensifier. Cela pose un double problème : comment pouvons-nous répondre aux besoins de sécurité alimentaire et nutritionnels futurs, tout en réduisant considérablement notre impact sur le climat ?

Les systèmes alimentaires marins sont particulièrement bien placés pour relever ce défi. Les aliments issus de la mer peuvent répondre à la demande mondiale croissante en protéines (Costello et al., 2019), ils sont associés à une réduction significative des émissions de carbone, voire même une potentielle séquestration, par rapport à l'agriculture et à l'élevage terrestre (Hoegh-Guldberg et al., 2019; Costello et al., 2020), et peuvent fournir des nutriments difficilement accessibles dans les aliments provenant des continents (Jayasekara et al., 2020).

Nous identifions ici les Opportunités Transformatrices (TOPS) qui représentent des options puissantes pour l'atténuation et/ou l'adaptation urgente et efficace du changement climatique et de ses effets, dans le secteur de la nutrition et des aliments issus du milieu marin. Plusieurs ac-



tions possibles ne sont pas situées dans l'océan, comme les changements de régimes alimentaires, mais ont une profonde influence sur les systèmes alimentaires océaniques et un impact potentiel sur le climat, via les chaînes d'approvisionnement par exemple. En plus de représenter d'importantes possibilités en matière de climat, d'alimentation et de nutrition, ces TOPS ont été sélectionnées pour leur capacité à conférer des avantages importants à faibles risques, indiquant ainsi la possibilité de relever un ensemble de défis complexes et interdépendants. Dans le cadre de ces TOPS, nous proposons des interventions concrètes pour réaliser des bénéfices alimentaires, nutritionnels, et pour le climat, ainsi que d'autres co-bénéfices éventuels. Ces interventions incluent des mesures politiques, des solutions axées sur le marché, des actions communautaires, ou basées sur le partage d'information.

Ces TOPS sont :

1. Développer et améliorer la mariculture. L'expansion de la mariculture, l'élevage d'organismes marins directement dans l'océan, pourrait produire une abondance d'aliments à haute valeur nutritive ayant un impact environnemental et une empreinte carbone nettement inférieurs à la plupart des autres alternatives. Cela pourrait amplement réduire les émissions, surtout si la mariculture se substitue de façon considérable la production de protéines animales terrestres. Nos calculs prévoient jusqu'à deux gigatonnes de réduction potentielle des émissions de CO₂ avec le remplacement du bœuf par des protéines issues de la mariculture.

Les résultats seraient multiples : une diminution des activités d'élevage et l'amélioration du stockage du carbone ; une sécurité alimentaire renforcée et une alimentation plus résistante au changement climatique ; une biodiversité et une dépollution bénéficiant de la mariculture non traitée ; des habitats associés en bonne santé et l'atténuation des pollutions algales. Cela offre également une alternative plus compétitive en terme de prix, soulageant les stocks sauvages d'une certaine pression. Il existe un énorme potentiel pour la co-implantation des infrastructures agricoles et énergétiques offshore, un

À Zanzibar, des femmes utilisent des filets tubulaires pour développer une nouvelle technique de culture d'algues mettant en relation l'innovation avec l'émancipation des femmes. Ce projet, nommé SeaPoWer, est le lauréat du Community Award de la BCI.

gagnant-gagnant pour les énergies renouvelables et pour la sécurité alimentaire (Abhinav et al., 2020).

Des mesures spécifiques pourraient inclure une tarification du secteur alimentaire proportionnelle aux émissions; la permission aux mariculteurs de participer aux marchés locaux du carbone et/ou des nutriments (ex., l'azote et le phosphore) leur attribuant des crédits carbone; l'élimination des obstacles politiques et réglementaires à la production; l'investissement dans les innovations en matière d'alimentation animale et le développement de la chaîne de valeur; et l'investissement dans la santé et la thérapeutique des fermes marines.

2. Encourager les changements de régimes alimentaires en faveur d'une alimentation durable provenant de la mer. En incitant la société à modifier son régime alimentaire pour passer des protéines animales terrestres aux sources océaniques, nous pourrions réduire les émissions associées à la production industrielle de viande et obtenir des régimes alimentaires plus nutritifs. A production de protéines égale, la substitution de protéines issues du bœuf par des protéines marines diminuerait les émissions de CO₂ de 1,4 gigatonne.

Les avantages de cet effort seront multiples : une réduction des émissions de carbone issues de la production alimentaire grâce à un changement sociétal de régime alimentaire par l'abandon des protéines d'origine terrestre ; des régimes alimentaires plus



nutritifs et plus diversifiés entraînant une amélioration de la sécurité alimentaire ; des impacts et des bénéfices potentiels sur la main d'œuvre et la société en général. En effet, l'augmentation de la demande mondiale pour les aliments issus de l'océan stimulerait les revenus et les emplois, en particulier dans les pays en voie de développement, et offrirait des opportunités pour le développement de l'aquaculture. Les avantages sur la santé de ces régimes alimentaires pourraient interpeller individuellement les consommateurs tout en créant des bénéfices sur toute la planète. L'augmentation de la pêche représente une opportunité économique pour les communautés côtières, dont beaucoup se trouvent dans des pays en développement, et des bénéfices économiques seront également réalisés là où les économies d'échelle de l'aquaculture pourront diminuer les prix pour les consommateurs. Une conception approfondie et globale des initiatives ainsi que des politiques peut contribuer à garantir des bénéfices économiques à la communauté locale.

Les actions spécifiques peuvent inclure : la promotion, par le biais d'une baisse de prix, de la nourriture issue de la mer aux consommateurs ; l'utilisation du marketing social pour orienter les consommateurs vers ce type de produits ; l'exploitation des canaux numériques de divertissement pour rendre ludique et influencer vers des choix alimentaires, et plus généralement vers des modes de vie, durables.

3. Restaurer, agrandir, et/ou protéger les habitats marins essentiels. L'amélioration stratégique de la protection et la gestion des habitats marins et côtiers peut apporter de multiples avantages aux activités de pêche, tout en améliorant la séquestration du carbone ou d'autres services écosystémiques. Selon la littérature, on estime qu'entre 0,5 à 1,4 gigatonnes d'émissions de CO₂ pourraient être réduites grâce à cette TOP.

Cette initiative permettra d'améliorer la résilience des côtes et, dans une certaine mesure, d'atténuer les effets du climat grâce à la séquestration du carbone, de protéger les espèces sauvages de l'impact combiné de la surexploitation et du changement climatique, et d'augmenter les habitats de reproduction, d'alevinage et les refuges (Taylor et al., 2017). Malgré leur faible étendue spatiale, les mangroves, les marais salants et les herbiers marins représentent

47 % de l'enfouissement total du carbone dans les sédiments océaniques côtiers (Duarte et al., 2005). Leurs taux élevés de séquestration associés à leur capacité à stocker le carbone pendant des dizaines de milliers d'années font des habitats côtiers végétalisés le puits de carbone naturel par excellence (Mcleod et al., 2011). En outre, les mangroves, les marais salants, les herbiers marins et les algues permettent de stabiliser le littoral et agissent comme des tampons naturels face aux effets du changement climatique tels que l'élévation du niveau de la mer et l'intensification des tempêtes (Arkema et al., 2017 ; Rogers et al., 2019). Ces écosystèmes renforceraient également la sécurité alimentaire à long terme, en fournissant un habitat de nurserie clé et en les protégeant ainsi de la surpêche ; ils généreraient des avantages globaux pour les écosystèmes et la biodiversité ; et confèreraient des valeurs non extractives qui pourraient être en partie captées par le secteur de l'écotourisme.

Les interventions spécifiques peuvent inclure l'incitation à la restauration et à la protection par le biais de mécanismes de marché fixant le prix des biens naturels et des services écosystémiques, l'attribution de droits et de responsabilités pour la gestion des écosystèmes à des parties prenantes clés, et une transparence accrue sur la transformation de ces habitats par le partage d'informations type « big-data » en temps réel sur des plateformes dédiées.

4. Gérer les pêcheries pour maximiser le rendement économique. La plupart des méthodes de gestion des pêches visent à maintenir une biomasse de poissons dans l'océan à un certain niveau de référence. En augmentant ce niveau de référence de la biomasse, nous laissons plus de poissons dans l'océan, réduisant ainsi l'effort et donc le coût de la pêche, tout en diminuant modestement les émissions de carbone des navires par rapport au niveau de référence habituel. D'après nos estimations, gérer les pêches sauvages de manière à laisser plus de poissons dans les océans pourrait réduire les émissions de carbone de 0,9 gigatonne de CO₂, tout en augmentant potentiellement la production de poissons de 3,7 millions de tonnes par rapport aux captures actuelles.

Dans les pêcheries contrôlées, l'objectif est le « Rendement Maximal Durable » (RMD), c'est-à-dire la capture du plus grand nombre de poissons que l'on

peut extraire d'une population, sans en affecter son développement au fil du temps. Ce niveau de biomasse, appelé BRMD, correspond généralement à environ 40 % de la biomasse « vierge » ou non pêchée. Cependant, afin de maximiser la valeur économique de la pêche, la biomasse cible des poissons laissés dans l'océan est plus élevée, soit environ 60% de la biomasse non pêchée. Il s'agit de la biomasse au rendement économique maximal, ou BREM. La BREM est plus élevée que le BRMD car plus la biomasse des poissons dans l'eau augmente, plus l'effort, et donc le coût de les capturer diminue. La réduction de l'effort entraîne également une réduction des émissions de carbone des bateaux de pêche (Farmery et coll., 2014). Cette intervention apporterait également des avantages en matière de sécurité alimentaire à long terme, en particulier dans les pêcheries actuellement mal gérées et/ou non gérées, mais elle aura un coût à court terme, le temps que les stocks se régénèrent (Dueri et coll., 2016). Cette initiative offrira aussi des avantages sur les écosystèmes et la biodiversité, desquels découlera la possibilité de développer un tourisme durable. La reconstitution des stocks de poissons au REM nécessitera une réduction de l'activité de pêche à court terme, ce qui pourrait causer des pertes provisoires pour les pêcheurs. Cependant, à long terme, à mesure que les stocks se reconstitueront, la biodiversité et l'abondance des poissons augmenteront, apportant des services écosystémiques supplémentaires et des avantages touristiques (IPBES, 2019). L'avantage économique total d'une gestion des pêches au REM est d'environ 50 milliards de dollars par an (World Bank, 2017; Costello et coll., 2016). Les espèces non ciblées (comme les requins, les tortues, les oiseaux et autres espèces protégées) capturées par inadvertance bénéficieront également de cette initiative.

Des interventions spécifiques peuvent inclure l'analyse des avantages économiques d'un changement orienté vers une gestion de la biomasse au rendement économique maximal (BREM) à l'échelle nationale, permettant aux pêcheries de participer aux marchés locaux du carbone par l'intermédiaire des pêcheurs. Ces derniers, possédant des droits de propriété sur les stocks de poissons, vendraient ainsi potentiellement des crédits carbone. Ces efforts seraient facilités par le TOP suivant, à savoir la mise en place d'un prix du carbone par secteur, qui encouragerait des comportements réduisant les émissions



(moins de carburant utilisé grâce à des captures plus efficaces) et augmenteraient la séquestration du carbone (puisque la biomasse de poissons est plus élevée), motivant ainsi financièrement une transition vers une gestion au REM.

5. **Fixer une tarification du carbone.** Une recommandation clé qui recoupe toutes les TOPS est de fixer un prix sur les émissions de carbone. Ceci maximisera les avantages potentiels de chaque TOP et permettra l'implémentation de solutions qui ne seraient pas réalisables autrement.

Un prix sectoriel bien conçu sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) (nous nous concentrons ici sur un prix du carbone) découragerait la production d'aliments à émissions élevées et encouragerait la production d'aliments neutres en carbone et/ou carbone-négatifs. La tarification du carbone augmenterait de façon disproportionnée le prix des protéines terrestres à fortes émissions, compte tenu de leur importante empreinte carbone, et rendrait les protéines alternatives issues de l'océan plus abordables, incitant les consommateurs à se tourner vers ces dernières (Hoegh-Guldberg et al., 2019). Au fur et à mesure de l'évolution de la demande, de plus en plus d'exploitations de produits marins se développeront pour y faire face, ce qui permettra de réduire davantage les coûts grâce à l'apprentissage. Fixer un prix du carbone rendrait dans un premier temps les

aliments plus coûteux; toutefois, pour atténuer les risques pour la sécurité alimentaire, en particulier chez les consommateurs à faible revenu, les revenus provenant du carbone pourraient être redistribués pour réduire ou éliminer la charge des coûts.

Les efforts locaux visant à fixer un prix sur le carbone peuvent par exemple encourager la mariculture. De nombreux États et pays ont déjà des versions d'un prix sur le carbone (les droits à polluer, la taxe carbone), mais très peu, voire aucun, n'in-



La culture d'algues brunes (*Saccharina latissima*) associée à un élevage de saumon (*Salmo salar*) sur un site d'aquaculture multitrophique intégré (Integrated Multi-Trophic Aquaculture - IMTA) dans la baie de Fundy, côte Est du Canada.

cluent la mariculture sur ses marchés. Bien qu'il faille accorder une attention particulière aux détails de la conception afin de prévenir les fuites et d'autres effets négatifs, l'intégration de la mariculture dans ces marchés pourrait stimuler son développement tout en maintenant une faible empreinte carbone. Grâce aux gains générés, ceci pourrait également bénéficier à d'autres secteurs déjà engagés sur le marché du carbone. Ce concept pourrait également être appliqué aux marchés des éléments nutritifs (azote et phosphore par exemple), où la mariculture pourrait remédier aux flux sortants et participer aux échanges avec les émetteurs de nutriments (Chopin et Tacon, 2020).

Les valeurs d'inclusion et d'accessibilité sous-tendent nos analyses et recommandations. L'éducation et l'émancipation des femmes et des filles, bien qu'elles ne soient pas nécessairement une solution «axée sur l'Océan», ont des implications majeures tant pour le climat que pour l'avenir de l'alimentation issue de la

mer (FAO, 2017; Projet Drawdown, 2020). L'engagement des femmes en tant qu'acteurs économiques indépendants, en particulier dans les secteurs de la pêche et de l'aquaculture, où elles jouent généralement un rôle crucial dans la transformation et la post-transformation, sera nécessaire pour atteindre le plein potentiel de chaque TOP. De même, le leadership, la prise de décision et l'engagement des peuples autochtones et des communautés vulnérables, en particulier ceux qui sont les plus touchés par le changement cli-

matique, sont une condition préalable au succès de chaque TOP. Les interventions doivent être mises en œuvre d'une manière qui réponde aux besoins, à la culture, et à la vision future de la communauté.

La lutte contre la crise climatique exige la mise en œuvre de solutions audacieuses, créatives et inclusives. L'océan, bien que souvent présenté comme une victime du changement climatique, a un fort potentiel pour atténuer les dommages causés par cette crise mondiale. Exploiter le potentiel des systèmes alimentaires marins par le biais d'interventions stratégiques pourrait réduire les émissions de gaz à effet de serre, as-

surer un océan plus sain, améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, et offrir des possibilités économiques équitables.

Les opportunités transformatrices que nous avons présenté représentent des voies viables et significatives pour une nutrition basée sur des aliments issus de la mer négatifs en carbone et positifs pour le climat. Il est impératif que ces TOPS soient mis en œuvre par une conception inclusive et réfléchie. Bien que la nécessité d'une action climatique soit urgente, les stratégies doivent s'inscrire dans une perspective à long terme, atténuer les risques, et être prévoyantes afin d'éviter des conséquences inattendues. La plupart des interventions proposées ici nécessiteront une collaboration à grande échelle. Pour surmonter la crise climatique, il faudra une myriade d'interventions de ce type, sous différents angles et engageant différents acteurs. La nourriture durable issue de la mer peut être parmi nos réussites collectives dans l'effort de collaboration visant à lutter contre le changement climatique.

Et si ...?

Si seulement sa mère pouvait le voir à ce moment-là. Tomas utilisant une recette familiale pour l'asado pour le poisson, c'était un comble ! Elle devait se retourner dans sa tombe – ou du moins lever les yeux au ciel. Les Argentins étaient réputés pour leur bœuf, et non pour leur bar.

Mais pourquoi pas ? Tomas avait l'intention d'ouvrir un restaurant. Et il voulait qu'il soit différent.

Tout Buenos Aires bruissait du nouveau projet de mariculture à 500 millions de pesos. Aussi, Tomas les avait contactés, terminant son courriel de sa signature théâtrale : « Chef Etoilé ». Et deux jours plus tard, il se trouvait avec la directrice du programme de mariculture, qui lui montrait une douzaine d'énormes anneaux qui se détachaient de la surface de l'océan. Elle gesticulait sans arrêt, débitant avec excitation un torrent d'explications. La mariculture, c'est comme l'élevage du bétail. Mais dans l'eau et pour les poissons, les mollusques, les crustacées, les algues, et des espèces appelées bivalves. Le monde pourrait produire la quantité énorme de trente-cinq millions de tonnes de nourriture supplémentaire avec la mariculture, si on le décidait. De plus, le poisson est plus sain (Omega 3 etc.) et meilleur pour l'environnement que les aliments à fort taux d'émission comme le bœuf. L'augmentation du prix du carbone avait rendu le tout plus rentable. « N'est-ce-pas formi-

dable que l'Argentine ait enfin ouvert les yeux sur cette immense opportunité ? » s'exclama-t-elle. « La Chine, la Norvège et le Chili l'exploitent depuis des années. »

La directrice du programme avait offert à Tomas le beau poisson qui rôtissait sur le barbecue, prêt à être savouré. Son arôme était enivrant. « Pardon, Maman » dit Tomas, levant la tête vers le ciel. Il s'assit et prit une bouchée. Il ferma les yeux, tout sourire. « Mais, finalement, je suis sûr que tu en voudrais. »

Nombre de ces idées visionnaires sont déjà mises en œuvre. A titre d'exemple, une société de mariculture basée à Hawaï s'attache à grossir sa production durable de poisson à l'aide de l'innovation et de la science. Diverses entreprises de mariculture lient succès commerciaux au domaine de la conservation, en Atlantique du Nord et dans le Pacifique : la mytiliculture dans le Maine, la cogestion des ormeaux, algues et oursins, les huîtres en Californie, l'aquaculture multi-trophique intégrée dans le New Brunswick, au Canada. Certains organismes à but non lucratif dévouent leurs actions au soutien des pisciculteurs, d'autres se concentrent sur la restauration des écosystèmes, le ralentissement du changement climatique et la construction d'une économie bleue-verte.



© Lauric Thiault / Moana Ecologic

Énergies et Transports Maritimes

Ceci est un résumé de l'article "Transformational Opportunities Paper" du Groupe de Travail Energies & Transports Maritimes de la BCI. Pour accéder à l'intégralité de l'article (version anglaise uniquement), veuillez consulter <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549891>.

Daniel M. Kammen* (University of California, Berkeley, USA), Jack Chang (University of California, Berkeley, USA), Teresa Christopher (TR Christopher LLC, former White House Ocean Policy Advisor, USA), Chip Fletcher (University of Hawai'i, USA), Michael Gerrard (Columbia University, New York City, USA), Haunani Kane (University of Hawai'i, USA), Heather Leslie (University of Maine, USA), Jessica Reilly-Mo-man (University of Maine, USA) et Benjamin Wolkon (Muus Investment Management, NY, USA)

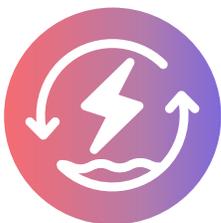
*denote un co-responsable de groupe

L'énergie marine et le transport à énergie propre sont sur le point de jouer un rôle transformateur dans l'économie mondiale, dans les efforts visant à atteindre la limite de réchauffement planétaire de 1,5 °C et dans les initiatives d'investissement et de restauration pour la santé des écosystèmes océaniques. Selon nous, la décarbonation mondiale n'est pas réalisable sans une réévaluation fondamentale de la relation entre l'humanité et l'océan. L'élaboration et la mise en œuvre d'une nouvelle relation entre les systèmes d'ingénierie, la justice sociale et la restauration de l'environnement ouvrent de nouvelles voies pour la création et l'exploitation d'entreprises et d'industries, de nouvelles façons d'encadrer la communauté, et de nouvelles pratiques de gestion naturelle.

Les menaces combinées du changement climatique, des inégalités sociales et raciales et de l'effondrement des écosystèmes marins, et maintenant la COVID-19, ont généré une reconnaissance renouvelée de la nécessité de mettre toutes les économies sur la voie d'un statut équitable et durable sans carbone d'ici le milieu du siècle ou avant. Les progrès réalisés dans le domaine de l'énergie propre et des options de transport à faible pollution ouvrent la voie vers cette vision, et permettent une utilisation saine et durable des ressources océaniques pour la production d'énergie, le transport, la production alimentaire, l'amélioration de la santé humaine et écologique et l'investissement dans les communautés à risque, souvent indigènes. Toutefois, d'énormes défis économiques, politiques, judiciaires et d'équité doivent être abordés et mis au cœur de cette transformation pour la réaliser.

Avec la diversité de technologies, d'économies, et de relations communautaires avec les ressources océaniques et leur gestion mondiale, un besoin clé est l'amélioration du partage des connaissances des meilleures pratiques (mais aussi de celles qui s'avèrent infructueuses), et la gouvernance partagée de l'océan en tant que ressource gérée pour les besoins humains et la santé écologique. Les ressources marines exigent une approche de gestion holistique. Les besoins et les droits des communautés marginalisées ne sont pas un coût, mais une ressource clé qui doit être respectée et habilitée à mettre en œuvre ce rééquilibrage essentiel. Si une telle compréhension commune peut émerger, il est possible de répondre à des parts significatives des besoins en énergie humaine, en nourriture et autres ressources, tout en rendant à l'océan sa santé. Les défis actuels incluent non seulement l'exploitation durable de l'énergie marine, mais aussi la réparation des écosystèmes marins endommagés par le réchauffement climatique, les toxines, les micros plastiques, et d'autres.

Le potentiel énergétique des océans est vaste, et ses ressources sont économiquement viables, estimées être beaucoup plus importantes que les





besoins actuels ou prévus à l'échelle mondiale. Sur une planète recouverte à 71% par l'eau, moins de 1% de l'énergie totale provient aujourd'hui des océans, mais les projections prévoient que d'ici le milieu du siècle, 35% ou plus de l'énergie totale pour l'énergie stationnaire et le transport dans un monde sans carbone pourraient être dérivés de la gestion durable des ressources marines. Les défis à long terme de l'énergie et des transports marins ne sont pas techniques, mais sont plutôt liés à la coévolution d'une approche de la biodiversité, du bien-être humain, avec une participation et une gouvernance significative de toutes les communautés.

Au total, 6,1 GW de nouvelle capacité éolienne offshore ont été ajoutés dans le monde en 2019, ce qui en fait la meilleure année de l'histoire de ce secteur. Les investisseurs, les gouvernements et les collectivités ont tous l'œil sur le potentiel de l'énergie marine. En 2009, les installations éoliennes offshore ont représenté 1 % des installations éoliennes mondiales. Cette part s'est multipliée pour atteindre plus de 10 % du total des installations éoliennes mondiales en 2019 (GWEC, 2020).

D'ici la fin de cette décennie, l'énergie éolienne offshore pourrait être la principale source de production d'énergie pour de nombreux pays. À titre d'exemple, l'Irlande et le Royaume-Uni se sont fixé des objectifs ambitieux en matière d'énergie propre, soit 70 % ou plus de l'énergie totale provenant des énergies renou-

velables. Ces objectifs dépendent de l'énergie marine qui jouera un rôle considérablement élargi pour les nations comparé à aujourd'hui (Wind power, 2020). New York, la Californie et le Japon prévoient chacun 10 GW ou plus d'énergie éolienne offshore d'ici la fin de la décennie, répondant à au moins 25% de leurs besoins énergétiques respectifs (Japan Times, 2020). Des évaluations récentes du potentiel énergétique off-shore et de ses bénéfices économiques montrent que la Chine et l'Europe, où 30 GW d'énergie éolienne off-shore sont déjà en exploitation, pourraient tripler leurs efforts d'ici la fin de la décennie.

Ce vaste potentiel exigera de la coordination et des investissements. Plus difficile encore, cependant, il faudra aussi un écosystème de connaissances considérablement élargi pour intégrer la voix communautaire, la participation et l'utilisation d'outils de justice sociale pour un système inclusif d'énergie et de transport océanique qui respecte également la diversité culturelle et assure la protection de la biodiversité. À titre d'exemple, l'énergie éolienne off-shore, tant pour l'électricité que pour la production de H₂ utilisé comme combustible pour le transport et comme moyen de stockage pour l'énergie stationnaire, est aujourd'hui entreprise et projetée comme une initiative usuelle par les industriels. Cela n'a pas à être notre futur, et au regard des expansions industrielles massives passées, il est clair que l'équité, la voix des communautés et les politiques

économiques inclusives ont rarement été priorisées. Il existe toutefois des opportunités pour élargir les rôles des communautés dans la gouvernance et le partage des bénéfices, pour intégrer le développement inclusif sur des considérations ethniques et paritaires, ainsi que des opportunités pour une gestion écologique.

Ce « Blue New Deal » (Nouvelle donne bleue), ou perspective durable et juste des ressources marines, n'est pas une perspective génératrice de coûts supplémentaires, mais une voie économique inclusive qui peut permettre à la fois une accélération de la croissance de l'énergie propre des océans et des industries alimentaires marines durables. Tout comme le vent, les marées et les vagues ont un grand potentiel, avec des possibilités de participation des communautés encore plus directes. Cette composante de la diversité des ressources énergétiques mondiales peut devenir un modèle de partage des bénéfices et des responsabilités dans un avenir décarboné.

L'expansion de l'énergie marine permet un certain nombre de transformations sociétales majeures peu abordées aujourd'hui, mais qui font également l'objet de cette évaluation. Ils incluent : le potentiel de transformation de la production alimentaire mondiale pour commencer la guérison des écosystèmes terrestres et marins; des pistes nouvelles pour réinvestir et récolter les bénéfices des écosystèmes d'eau douce en bonne santé; la conservation et la restauration des communautés autochtones; et la création de réseaux de transport

Système de climatisation à l'eau de mer (SWAC) au Brando Resort sur Tetiaroa, Polynésie Française. Le SWAC utilise l'eau froide des profondeurs océaniques pour le refroidissement et réduit jusqu'à 90% les besoins énergétiques pour la climatisation. Des opportunités pour d'autres utilisations telles que le refroidissement du stockage de données sont à l'étude.



© The Brando

durables pour le fret, le transport de personnes, et une approche écologique du voyage et du tourisme.

Nous avons examiné l'état actuel et le futur potentiel de la gestion durable et inclusive des ressources marines, en nous concentrant sur un ensemble d'opportunités transformatrices (TOPS). L'équité et la justice sociale sont particulièrement abordées et sont placées au cœur des problématiques et des opportunités dans chacun des domaines.

Ces TOPS sont :

- 1. *Autonomiser, quantifier et permettre la transformation des pratiques de gestion des océans compatibles avec un Blue New Deal mondial.*** Aujourd'hui, nos océans sont en péril. Une approche holistique de la gestion de l'énergie des océans constitue une ressource déterminante pour la santé humaine et la conservation de la biodiversité. Cette démarche exige une base de connaissances communes et une perspective sur les avantages d'une gestion durable

et équitable des ressources marines reliant les secteurs industriels et les communautés autochtones, et donne des droits aux écosystèmes au sein d'un système mondial sans carbone.

2. Fixer de nouveaux objectifs pour un développement de l'énergie marine à grande échelle, en tenant compte des aspects écologiques et culturels.

L'énergie marine peut jouer un rôle central pour une économie et une énergie 100 % propre (LiVecchi et al., 2019). En effet, de nombreux experts sont désormais convaincus qu'il ne sera pas possible de respecter l'accord de Paris et de limiter le réchauffement à 1,5 °C sans faire de l'énergie marine zéro carbone un élément majeur des plans de décarbonation. La coopération internationale sur les études d'impacts environnementaux et communautaires, sur l'évaluation et la conception des projets transfrontaliers, ainsi que sur l'intégration des systèmes énergétiques (électricité, hydrogène, ammoniac, etc.), peut faire du développement des énergies marines une opportunité qui permettra aux gouvernements d'accélérer leurs plans d'énergie propre tout en favorisant l'équité et la santé des océans. Chacune de ces options de production, de stockage et de transport d'énergie exige et tirera parti de l'engagement et de la contribution des communautés, et du partage des bénéfices. La justice sociale permet l'élargissement du programme d'énergie marine, moins coûteux et plus durable.

3. Établir et conserver un référentiel international de projets sur les énergies marines.

Les énergies éolienne, marémotrice et houlomotrice des océans ont le potentiel de transformer et d'accélérer la décarbonation mondiale. Aujourd'hui, les processus globaux d'apprentissage et de mise en œuvre sont massivement entravés par le manque de partage d'informations sur la technologie, l'évaluation des impacts, sur les aspects juridiques et sur le partenariat avec les communautés. Il existe des exemples marquants de partage des meilleures pratiques ayant considérablement accéléré l'innovation et l'exécution de nouveaux processus industriels. Citons, entre autre, les efforts de partage et d'innovation dans la gestion de projet d'énergie propre (DSIRE), l'accès à l'énergie hors réseau (Gogla), les guides de bonnes pratiques pour une agriculture durable (SOAAN-FAO, 2013) et les guides d'action sur la conservation de la biodiversité. Un répertoire et un réseau d'apprentis-

sage mondial commun en libre accès est possible. L'objectif de ce TOPS, que la *Blue Climate Initiative* pourrait lancer et co-organiser, représente l'étape la plus importante pour atteindre les objectifs à court et long terme en matière de climat, de justice sociale, de restauration et de conservation de la biodiversité.

4. Lancer des projets internationaux de recherche sur les énergies marines (ARPO-E).

L'énergie marine et les systèmes de transports peuvent être considérablement développés grâce à la recherche collaborative et aux efforts de déploiement, et permettent d'intégrer l'équité et la santé marine dans le secteur commercial. L'expansion de programmes de recherche sur l'énergie marine dans des domaines autres que l'éolien off-shore à grande échelle existe déjà et constitue un modèle pour le développement de programmes de partenariat nationaux et internationaux. Le programme ARPA-E du département américain de l'Énergie comprend maintenant le SHARKS (systèmes sous-marins hydro cinétique et fluvial en kilo-mégawatts), qui soutiennent des actions telles que la production d'énergie hydro cinétique, marémotrice et fluviale; le programme test d'énergie houlomotrice et marémotrice du Centre européen de l'énergie marine (EMEC); et le lancement de trois centres d'essais d'énergie marémotrice et marine en Chine (Energie Offshore, 2015). Les croisements entre recherche technologique et intégration des communautés côtières sont une nécessité jusqu'alors largement insatisfaite, ainsi qu'une occasion pour l'énergie marine d'accroître considérablement son rôle dans les objectifs sociétaux et dans la durabilité des ressources. Des initiatives transversales, telles que la recherche sur l'énergie marine et l'intégration des ressources alimentaire, devraient également être incluses dans le cadre du « Blue New Deal » où l'évaluation technologique et les objectifs transversaux portant sur l'énergie, l'alimentation, la conservation de la biodiversité et la justice sociale pour les collectivités participantes, sont tous évalués comme des enjeux d'importance égale à la production d'énergie.

5. Augmenter la production d'hydrogène marin (H2) pour un secteur du transport zéro carbone.

L'hydrogène marin (H2) produit de façon durable peut jouer un rôle clé pour un transport mondial plus vert. Afin de tirer pleinement parti des alternatives d'énergie verte des centres d'énergie marine, l'inté-

gration de la production d'électricité et de la production de H₂ offre une approche propre, multimodale et multi-marché de l'utilisation durable des ressources énergétiques marines. Les plates-formes marines abritant des électrolyseurs sont une possibilité, tout comme les systèmes d'énergie marine qui envoient de l'électricité vers la terre (via des lignes à courant alternatif ou continu, AC et DC), dont une partie est utilisée pour la production de H₂. L'extraction de minéraux depuis l'eau de mer pourrait également être envisagée au sein de ces installations.

- 6. Donner la priorité à la recherche et les partenariats afin d'élargir les programmes pilotes développant des liens entre production énergétique et production alimentaires en mer zéro carbone.** L'énergie marine combinée à la production alimentaire durable en mer représente un investissement commun vers des océans sains et des services pour les communautés. Cela représente également une occasion de plus pour ces dernières et pour les nations de restaurer et de gérer durablement les écosystèmes terrestres sous pression et dégradés. En même temps, il est essentiel d'évaluer et sur-

veiller les implications de cette transition sur les sociétés humaines et la biodiversité. À moins que cet effort ne soit géré avec la perspective holistique du Blue New Deal décrite ci-dessus, de nombreux dommages potentiels peuvent apparaître. La production d'énergie marine renouvelable, reliée à des centres marins de production d'hydrogène, peut servir de concentrateur d'initiatives pour une pisciculture pélagique et des fermes marines durables. Ces ressources peuvent devenir des composantes essentielles de l'alimentation humaine future, ainsi que pour la réparation des écosystèmes marins. La biodiversité et les pratiques de durabilité culturelle peuvent être au cœur de cette entreprise de recherche, de développement et de transmission de connaissances.

Energy Observer - le premier navire à hydrogène au monde à effectuer le tour du monde.



Et si ...?

Joe Biden était au bout du fil, sollicitant l'aide de Robin. Elle n'en croyait pas ses oreilles. Il venait d'arriver à la Maison Blanche. En trente secondes, elle répondit oui. Sa main tremblait encore sous le choc quand elle raccrocha l'appareil. Elle allait diriger un nouveau groupe de travail pour concevoir un *Blue New Deal*.

Par où commencer ? Elle se dit qu'elle n'allait pas y réfléchir avant le lendemain matin, la tête reposée. De bonne heure, elle irait se promener, mettrait de l'ordre dans ses idées, dresserait une liste de collaborateurs. Ce soir, elle allait se donner le temps de souffler. Mais impossible de dormir. A deux heures du matin, elle attrapa un carnet de note. Juste pour noter quelques idées. Elle griffonna dans la semi-pénombre, son chien ronflant au bas du lit.

Au matin, dans le pêle-mêle des idées qu'elle avait notées, certaines ressortaient :

- Les emplois et les personnes au cœur des choses – autochtones, gens de couleur, insulaires, communautés du littoral
- Economie à l'énergie 100% propre ! Enorme opportunité d'énergie marine...transmission et stockage d'électricité offshore, éolienne, énergie solaire flottante, houlomotrice et marémotrice, maréthermique, ou biocarburants issus des algues
- Mon vol pour Washington = zéro carbone. Comment cela est-il possible ? L'hydrogène, à l'échelle de l'ensemble de l'industrie du transport
- Où trouver un référentiel de projets ? Comment partager la recherche et l'innovation, stimuler l'innovativité... créer des Projets Internationaux de Recherches Avancées pour l'Energie Océanique ?

Les notes étaient à peine lisibles, mais c'était un début. Aujourd'hui, seul 1% de la production totale en énergie provient de sources marines. Pourrait-on atteindre 35% d'ici 2050 ? Et même davantage ? Le *Blue New Deal* devra être plus ambitieux que tout ce dont elle n'avait jamais rêvé. Elle sauta du lit, prête à foncer.

Nombre de ces idées visionnaires sont déjà mises en œuvre. Des sociétés pionnières ont commencé à générer de l'électricité grâce aux vagues de l'océan, fournissant aux communautés du littoral de l'énergie propre, fiable et locale, et tenant compte de la planète et de la santé des générations futures. Un parc éolien offshore au large de Rhode Island représente 300MW en capacité de production d'électricité. Une quantité supplémentaire de 3.3GW a été approuvée au large des côtes de New York. Des solutions traditionnelles de substitution ont été également mises en place avec succès, dont la climatisation à l'eau de mer (SWAC – Sea Water Air Conditioning), procédé de captage d'eau froide en grande profondeur utilisé à l'île de Tetiaroa en Polynésie française.

Ressources Minérales et Génétiques

Ceci est un résumé de l'article "Transformational Opportunities Paper" du Groupe de Travail Ressources Minérales & Génétiques de la BCI. Pour accéder à l'intégralité de l'article, veuillez consulter <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549893>.

Diva Amon* (Natural History Museum, London, UK; SpeSeas, Trinidad and Tobago), Robert Blasiak* (Stockholm Resilience Centre, Stockholm University, Sweden), Marcel Jaspars (University of Aberdeen, Scotland, UK), Jean-Baptiste Jouffray (Stockholm Resilience Centre, Stockholm University, Sweden), Lisa A. Levin (Scripps Institution of Oceanography, UC San Diego, USA), Hannah Lily (Seabed Minerals Lawyer, UK), Beth N. Orcutt (Bigelow Laboratory for Ocean Sciences, USA), Angélique Pouponneau (Conservation and Climate Adaptation Trust, Seychelles), Torsten Thiele (Institute for Advanced Sustainability Studies, Germany; London School of Economics, UK), Colette C.C. Wabnitz (Stanford University, USA; University of British Columbia, Canada) et Clement Yow Mulalap (Mission of the Federated States of Micronesia to the UN)

*denote un co-responsable de groupe

Ce document met l'accent sur l'importance de la richesse de la biodiversité encore en majeure partie inconnue, dans un océan en rapide évolution; ainsi que sur l'intégration des principes d'équité et d'inclusion dans la découverte et la gestion des ressources minérales et génétiques océaniques.

Dans de nombreuses parties de l'océan, les ressources génétiques se superposent aux ressources minérales, l'extraction industrielle de ressources minérales posant alors un risque substantiel mais mal quantifié sur la biodiversité (Smith et al., 2020; Blasiak et al., 2020). Les propositions sur les valeurs de ces ressources sont inévitablement fondées sur des perceptions limitées de la valeur des ressources vivantes et non vivantes, ce qui se traduit généralement par le fait que les fonctions et les services de la biodiversité sont sous-évalués et défavorisés (Reyers et Selig, 2020; Marlow et al., 2019). En outre, il existe des questions d'inclusion et d'équité associées aux deux types de ressources qui surgissent (Österblom, Wabnitz et Tladi, 2020). Une autre problématique est que les avantages potentiels de ces ressources pour le bien-être humain sont liés à des chaînes causales incertaines et aux aspirations humaines : les ressources minérales en eau profonde peuvent avoir le potentiel d'alimenter les technologies vertes et mener en fin de compte à une réduction des émissions de gaz à effet de serre, contribuant ainsi à atténuer les effets du changement climatique (Haugan et coll., 2020), par exemple. De la même manière, une meilleure compréhension des ressources génétiques marines peut offrir des solutions fondées sur la nature, y compris pour la gestion des ressources résilientes au changement climatique et pour la planification de la conservation, en plus de d'inspirer de nouvelles biotechnologies capables de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Cette aspiration, cette incertitude, cette inégalité et cette complexité sont autant de raisons qui pointent vers la nécessité d'une transformation structurelle afin de sécuriser un avenir pour l'océan, ses ressources et les personnes qui en dépendent.

L'apparition de la vie dans l'océan il y a 3,7 milliards d'années a conduit à cette riche diversité biologique et génétique, qui sous-tend le fonctionnement et la résilience d'un large éventail d'écosystèmes marins. Les avancées rapides en matière de technologies ont ouvert la porte à l'exploration de l'océan. Au niveau génétique, elles ont renseigné les efforts taxonomiques, fourni un aperçu de l'histoire de la vie sur Terre, et conduit à une gamme d'avantages commerciaux, y compris par le biais d'applications biotechnologiques telles que le développement de produits pharmaceutiques.

De même, ces progrès ont révélé que des métaux et des minéraux se sont formés dans les profondeurs de l'océan pendant des millénaires, voir des millions d'années, principalement en nodules polymétalliques sur les plaines abyssales, sur des croûtes riches en cobalt et en ferromanganèse sur les monts sous-marins, et en sulfures polymétalliques autour de dorsales



océaniques et des bassins d'arrière-arc. Les conjectures sur l'épuisement de certains minerais sur terre et les projections quant à une augmentation continue de la demande pour d'autres, dédiés aux applications de haute technologie telles que les technologies et les ordinateurs verts, ont contribué à attirer de plus en plus l'attention sur ces gisements trouvés dans l'océan (Levin, Amon et Lily, 2020).

Plusieurs défis doivent être considérés comme contexte à nos initiatives proposées :

- **Les dommages écologiques causés par l'exploitation minière des grands fonds marins.** Alors que l'intérêt pour l'extraction des minéraux a augmenté ces dernières années, l'exploitation minière commerciale des grands fonds marins n'a pas encore commencé. Il y a toujours des préoccupations au sujet des dommages causés par l'exploitation minière industrielle, en particulier liée à la perte de biodiversité et donc de ressources génétiques. L'exploitation minière impliquerait la suppression d'habitats pour des milliers d'espèces, des changements dans les propriétés des fonds marins et de l'eau de mer, une augmentation de contaminants, de bruit, de vibrations, et de lumière, et la création de panaches de sédiments qui pourraient considérablement augmenter l'empreinte humaine dans l'océan. Cela conduira probablement à des migrations d'espèces et à une perte à la fois de biodiversité et de connectivité, ce qui pourrait conduire à l'extinction d'espèces et à la disparition de fonctions et de services écosystémiques avant même qu'ils ne soient connus et compris (Haugan et coll., 2020; Douvres, 2019; Niner et coll., 2018; Vanreusel et coll., 2016; Amon et al., 2016). Une inquiétude supplémentaire découle du

DOER Marine H6500 ROV submersible construit pour l'Université de Hawaii et utilisé pour des missions d'exploration de la biodiversité des grands fonds marins, y compris dans la zone de Clarion-Clipperton, aujourd'hui ciblée par l'industrie minière

temps très long nécessaire au rétablissement de ces écosystèmes, de quelques milliers à quelques millions d'années. Si l'exploitation minière des grands fonds se précise, elle doit être abordée de manière prudente, afin d'intégrer les nouvelles connaissances scientifiques et de minimiser les dommages causés aux habitats, aux communautés et au fonctionnement des écosystèmes (Levin, Amon et Lily., 2020; Jaeckel, 2016; Niner et al., 2018).

- **Autres défis à l'exploitation minière des grands fonds marins.** Il existe d'autres défis liés à l'éthique, à la gestion, à la gouvernance, et à la répartition des bénéfices issus de cette jeune industrie extractive, en particulier dans un océan de plus en plus façonné par le changement climatique et d'autres impacts anthropiques (Haugan et al., 2020). Les industries extractives ont une histoire mouvementée, incluant l'exploitation coloniale, la guerre civile, la dévastation de l'environnement, et la « malédiction des ressources naturelles » (Sachs et Warner, 2001; Boisen, 2013). L'exploitation minière des grands fonds marins, bien que peu connue et pas encore opérationnelle en tant qu'industrie, est en fait déjà



une question fortement controversée. Un exemple important est le conflit entre les partisans de l'exploitation minière des grands fonds marins comme source de minerais pour alimenter l'économie verte (Paulikas et al., 2019), et les personnes qui pensent que ce type d'exploitation a le potentiel de nuire à la santé des océans, perturbant son rôle de régulation du climat (Cuyvers et coll., 2018). Alors que toutes les nations dépendent du système Terre et d'un climat stable et prévisible, le degré de contribution des États aux émissions de gaz à effet de serre dans le monde, leur vulnérabilité relative aux impacts du changement climatique, aux avantages potentiels de l'exploitation minière des grands fonds marins, et leurs voix au sein des forums internationaux varient considérablement. De plus, l'éloignement d'une grande partie de l'océan (en particulier les eaux profondes), le bien commun que représente ses ressources, la dépendance de nombreux pays au développement et communautés vulnérables des ressources et de la santé de l'océan, la répartition actuelle en grande partie inégale des bénéfices et préjudices issus de son exploitation, et les coûts pour s'engager dans des activités marines, scientifiques et commerciales soulignent l'importance de veiller à ce que toutes les interventions associées cherchent activement à renverser les inégalités existantes et soient construites sur des principes d'inclusion.

- **Les inconnus connus.** Le potentiel des ressources génétiques marines pour stimuler de nouvelles avancées technologiques, comme des outils de lutte contre le changement climatique, dépend de la recherche fondamentale, de l'exploration et de la taxonomie, avec des échéances et des perspectives de succès incertaines (Jaspars et al., 2016). Avec la majorité de la vie marine restant à découvrir, quantifier la valeur des écosystèmes sous-marins intacts pour les générations présentes et futures est difficile (par exemple, les impacts potentiels de l'exploitation minière des fonds marins sur les écosystèmes marins, ainsi que les bénéfices et les risques pour l'humanité).

Les ressources minérales et génétiques représentent à la fois un moyen potentiel de lutte contre le changement climatique, et des problématiques urgentes à aborder sur les questions d'équité et d'inclusion liées à leur découverte, à leur exploitation possible, et à leur gestion.

Dans ce contexte, nous proposons huit opportunités transformatrices (TOPS). Ensemble, ces TOPS couvrent les thèmes de l'observation, de l'exploration, et de l'analyse de l'océan, ainsi que leur vulgarisation, les mécanismes financiers, et la politique (figure 1). Le recoupement de ces neuf opportunités présente la nécessité d'une meilleure compréhension des ressources



L'archéologue du BOEM Willie Hoffman et le pilote Randy Holt se préparent pour une plongée en submersible - Expédition Bataille de l'Atlantique.

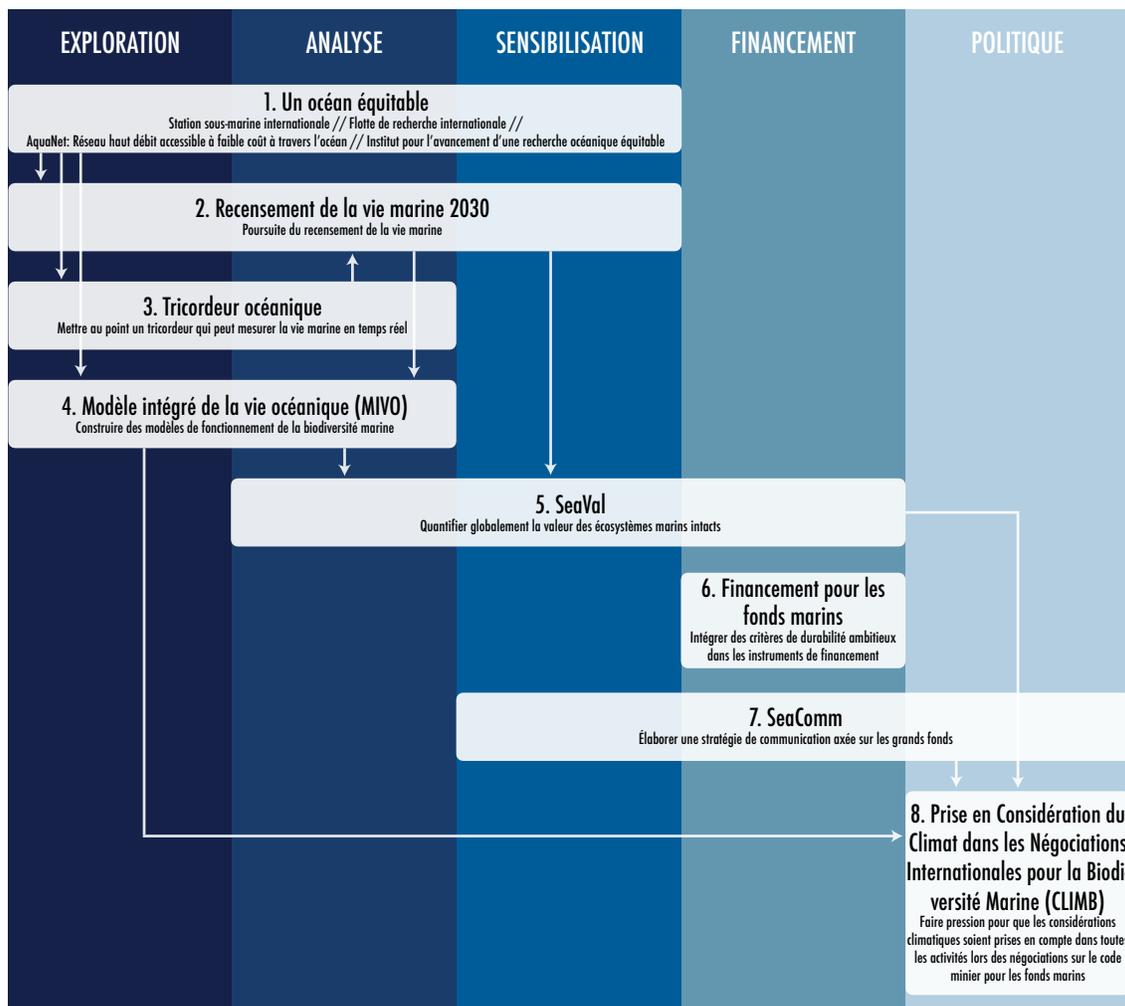


Figure 1: Aperçu thématique des opportunités transformatrices du groupe de travail sur les Ressources Minérales et Génétiques.

océaniques, un appel à des partenariats innovants, et souligne le besoin que les interactions de l'humanité avec l'océan soient fondées sur des engagements en faveur de l'équité, de l'inclusion et de la diversité.

1. Un Océan équitable (Fair Ocean): Établir une recherche marine intégrée et une infrastructure éducative basées sur la promotion de l'équité, de l'inclusion et de la diversité, pour répondre aux questions scientifiques clés, pour renforcer les capacités mondiales et informer les politiques océaniques :

- **Les Stations Sous-marine Internationales et les Infrastructures d'Observation des Océans:** Semblable à la Station Spatiale Internationale, une station sous-marine internationale devrait être créée pour inspirer et nous aider à comprendre le monde sous-marin, ses rythmes à travers le temps et l'espace, et son rôle vis-à-vis du climat.

- **Flotte de recherche internationale (Research Fleet for the World):** De nombreux pays sont incapables d'accéder et d'explorer pleinement l'océan en raison d'une pénurie et de coûts élevés associés aux navires adaptés, ce qui entrave les efforts pour conserver et utiliser durablement les ressources marines (UNESCO, 2017). Par la mise en service et/ou la réorientation d'une flotte de navires pouvant être positionnés stratégiquement à travers le monde, l'exploration peut être entreprise par des équipes constituées de personnes venant de pays ou de régions limitrophes.
- **AquaNet:** Réseau haut débit accessible à faible coût à travers l'océan. Le manque de connectivité est l'un des obstacles à une meilleure intégration et à une participation plus diversifiée, que ce soit dans l'élaboration de politiques gouvernementales internationales, dans les initiatives de recherche, ou dans les programmes d'éducation et

de renforcement de capacités. Il limite également l'engagement et l'accès du grand public aux données océaniques. La COVID-19 nous a montré tout ce que l'on peut réaliser grâce à la connectivité en étant plus innovant, avec la possibilité de progrès beaucoup plus importants à condition de développer les investissements. AquaNet pourrait donner un accès prioritaire à des services sans fil fiables et peu coûteux aux communautés côtières du monde entier grâce à l'augmentation de câbles de télécommunications sous-marines et de nouvelles technologies satellitaire.

- **Institut pour l'avancement d'une recherche océanique équitable (Institute for the Fair Advancement of Ocean Research):** Dans le monde, de nombreux pays abritant une riche biodiversité n'ont pas les moyens techniques et financiers pour développer l'exploration marine, et ne sont donc pas en mesure d'en récolter les fruits. Cette idée transformatrice verrait le développement d'une institution mondiale qui ferait activement la promotion d'une collaboration interdisciplinaire à grande échelle, équitable indépendamment du revenu des pays, en faveur de la coproduction de connaissances, la co-découverte, le co-catalogage et la co-gestion de la biodiversité.

2. **Recensement de la vie marine 2030 (Ocean Census 2030):** Poursuite du recensement de la vie marine pour obtenir des données sur l'organisme et le génome de toutes les espèces marines, y compris les micro-organismes, en liaison avec la Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable des Nations Unies 2021-2030 (UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development 2021-2030).
3. **Tricordeur océanique (Ocean Tricorder):** Mettre au point un tricordeur qui peut mesurer la vie marine en temps réel, y compris à un niveau génétique pour réduire la dépendance à l'égard des infrastructures, des équipements et d'autres ressources associées à la collecte, le transport et l'analyse d'échantillons.
4. **Modèle intégré de la vie océanique - MIVO (Integrated Model of Ocean Life - IMOL):** Construire des modèles de fonctionnement de la biodiversité marine pour comprendre le rôle des espèces et des réseaux, en particulier dans le cycle du carbone

et l'atténuation du changement climatique, afin d'identifier les points de bascule potentiels, des zones particulièrement critiques de l'océan dans les fonctions et services climatiques, où des interventions peuvent être le plus réussies selon des échelles spatiales et temporelles.

5. **SeaVal:** Quantifier globalement la valeur des écosystèmes marins intacts, en particulier les plus susceptibles d'être affectés par l'extraction de ressources minérales et génétiques, et les services qu'ils fournissent, y compris le cycle du carbone et l'atténuation du changement climatique.
6. **Financement pour les fonds marins (Deep Finance):** Intégrer des critères de durabilité ambitieux dans les instruments de financement associés à l'utilisation des minerais et des ressources génétiques océaniques. Étant donné leur capacité à s'engager dans des suivis détaillés d'entreprise et d'adapter leurs conditions de prêt, les banques ont le potentiel de promouvoir la durabilité. Des clauses restrictives de prêt strictes peuvent être utilisées pour que les emprunteurs mettent en œuvre des mesures appropriées et pour récompenser ceux ayant de bonnes pratiques.
7. **SeaComm:** Élaborer une stratégie de communication associée à un film ou une série de documentaires axés sur les grands fonds et les questions anthropogéniques. Cela permettra de sensibiliser la population, conduisant à l'amélioration de la gestion de l'océan.
8. **Prise en Considération du Climat dans les Négociations internationales pour la biodiversité marine (CLIMB):** Faire pression pour que les considérations climatiques soient prises en compte dans toutes les activités lors des négociations sur le code minier pour les fonds marins, au-delà des juridictions nationales et également dans le cadre juridiquement contraignant de la Convention des Nations Unies sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique marine dans les océans hors juridiction nationale.

Et si ...?

Kavita se réveilla avant la sonnerie du réveil. Elle était tout excitée. Dans son travail de chercheuse médicale, habituée aux longues heures d'expérimentation dans des laboratoires fluorescents, elle n'avait jamais imaginé un jour comme celui-ci.

Son équipe était pleinement engagée dans la course pour trouver de nouveaux composés antiviraux. Il y a cinq ans, ébranlés par la pandémie COVID-19, les chercheurs médicaux dans son domaine avaient modifié leur manière de collaborer avec d'autres scientifiques. Mais qui aurait cru que l'emploi du temps de Kavita comprendrait aujourd'hui des vidéo-conférences avec des chercheurs se trouvant dans une nouvelle Station sous-marine internationale, via un nouveau câble internet qui traversait tout l'océan ?

Quand ils se retrouvèrent réunis devant l'écran, les chercheurs des grands fonds marins semblaient presque titubants d'excitation. Ils venaient de découvrir ce jour là même, dans le cadre de leur projet de Tricordeur océanique qui consistait à récolter des données sur les organismes et génomes de toutes les espèces marines, une nouvelle catégorie de biomolécules dont les activités antivirales semblaient sans équivalent. Ils lui donnèrent une liste, tirée du Gen-Bank, d'espèces à fort potentiel pour des applications biotechnologiques, comme la pharmaceutique. Kavita sentit son pouls s'accélérer.

Quand s'était-elle rendu compte pour la première fois de l'importance et des merveilles de l'océan – en particulier de ses contributions à la santé humaine ? Elle se souvenait des gros titres des journaux, il y a quelques années : « Conçue sur le modèle de la Station Spatiale Internationale, la Station sous-marine internationale Explorera les Océans Inconnus. »

La Station sous-marine internationale réunissait des chercheurs de presque tous les pays, déployés grâce à une Flotte de recherche internationale, un nom qui

faisait rêver. Ses découvertes avaient changé notre perception de l'océan, provoquant une pause dans les pratiques destructrices telle l'extraction minière au fond de l'océan.

Kavita le sentait : une nouvelle ère s'ouvrait dans la collaboration internationale – entre la haute mer et son laboratoire à Mumbai, entre les biologistes marins et les chercheurs médicaux. C'était exaltant. Et, avec ces découvertes récentes qui pourraient permettre la mise au point d'un nouveau vaccin, il était grand temps pour Kavita de se remettre au travail.

Nombre de ces idées visionnaires sont déjà mises en œuvre. En Janvier 2021, la revue Science a publié des recherches démontrant la puissante efficacité préclinique du composé antiviral plitidepsine dans la prévention de la reproduction du SRAS-CoV-2 (COVID 19) au sein de cellules humaines. La plitidepsine provient d'une ascidie plissée vivant sur le lit des océans. Par ailleurs, un groupe d'experts du monde entier basé en Grande Bretagne se consacre à la gestion des grands fonds, incorporant la science, la technologie, la politique, le droit et l'économie pour servir d'appui à la gestion des ressources des grands fonds marins tout en tenant compte de l'équilibre des écosystèmes.



© PharmaMar

Biodiversité et Solutions Fondées sur la Nature

Ceci est un résumé de l'article "Transformational Opportunities Paper" du Groupe de Travail Biodiversité & Solutions Fondées sur la Nature de la BCI. Pour accéder à l'intégralité de l'article, veuillez consulter <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549895>.

Joachim Claudet* (National Center for Scientific Research (CNRS), CRIOBE, Paris, France),
Yadvinder Malhi* (University of Oxford, UK),
Natalie Ban (University of Victoria, Canada),
Jessica Blythe (Brock University, Canada),
Stacy Jupiter (Wildlife Conservation Society, Melanesia),
Elizabeth Mcleod (The Nature Conservancy, USA),
Nathalie Seddon (University of Oxford, UK),
Torsten Thiele (London School of Economics, UK) et
Lisa Wedding (University of Oxford, UK)

*denote un co-responsable de groupe

Le changement climatique menace la santé des écosystèmes marins et leur capacité à soutenir la biodiversité et le bien-être humain. Des Solutions Fondées sur la Nature (SFN), impliquant la protection, la restauration et la gestion durable permettent d'offrir des possibilités de transformation efficaces et durables, d'atténuer et de s'adapter au changement climatique, tout en soutenant la biodiversité et, dans de nombreux cas, tout en soutenant et protégeant les moyens de subsistance locaux.

Un éventail de SFN à la fois bien établies ou nouvelles a été mis en œuvre dans des zones côtières et marines. Toutefois, à quelques exceptions près, celles-ci ont tendance à être basées sur des projets et ont des effets presque négligeables sur l'atténuation du climat à l'échelle mondiale, n'offrant qu'un potentiel local pour s'adapter au changement climatique.

Ce chapitre met l'accent sur l'identification des opportunités transformatrices qui pourrait permettre aux SFN d'être déployées à une échelle suffisante pour contribuer significativement à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique. Ces opportunités peuvent prendre la forme de nouveaux types de SFN, mais sont en particulier de nouveaux mécanismes qui facilitent le développement des solutions du niveau local vers une échelle régionale ou mondiale. Une explication sur la façon dont les Solutions Fondées sur la Nature sont définies est présentée dans l'article intégral.

Il est important de reconnaître que les SFN ont un faible potentiel d'atténuation des effets du changement climatique. En effet l'ampleur des émissions anthropogéniques de gaz à effet de serre est si importante que la solution doit d'abord provenir de la réduction quasi totale des émissions liées aux combustibles fossiles. Les SFN peuvent contribuer à l'atténuation du changement climatique par compensation pour les émissions difficiles à éliminer, mais elles ne peuvent pas être considérées comme une panacée pour lutter contre le changement climatique. En étant promues comme une « compensation » qui permet le statu quo quant aux activités à forte émission de carbone, elles pourraient en fait être dommageables à long terme pour le climat et la biodiversité. Lorsqu'elles contribuent à l'atténuation du changement climatique, elles ont la possibilité d'offrir des avantages écologiques, sociaux et économiques. En soutenant l'adaptation, les SFN jouent également un rôle vital dans la protection des populations et des secteurs économiques face aux impacts liés aux changements climatiques, et ces bénéfices peuvent être importants indépendamment de leur contribution à l'atténuation de ses effets (Chausson et al., 2020).

Un certain nombre de « principes directeurs » ou de « pratiques exemplaires » s'appliquent à toutes ces actions et ont guidé nos recommandations. Ceux-ci spécifient que toutes les innovations des SFN proposées doivent être contextuelles (p. ex., déterminées par des contextes culturels





*Un banc de manini (*Acanthurus triostegus*) s'alimentant dans le récif corallien de Taha'a, Polynésie Française.*

et naturels); coproduites/reflétant des valeurs (p. ex., façonnées par des détenteurs de connaissances traditionnelles, locales et scientifiques); et intégrées dans une justice de reconnaissance, procédurale et distributive.

Les opportunités transformatrices proposées sont les suivantes:

1. Tirer parti de la révolution des données pour augmenter la résilience des récifs face à l'accélération du changement climatique. A l'échelle mondiale, les récifs coralliens ont considérablement décliné face à la combinaison du changements climatiques et d'autres pressions humaines. Pour relancer la capacité de récupération d'un récif corallien face à une perturbation, il nous faut de plus en plus explorer des solutions de restauration. Toutefois, la restauration des écosystèmes est souvent associée à des taux d'échec élevés (Bayraktarov et al., 2019) en raison d'une prise en compte inadéquate des pressions qui se produisent dans l'ensemble du système, conduisant au déclin de celui-ci. Par ailleurs, la restauration des récifs coralliens se concentre souvent sur la structure corallienne et n'inclut pas le paysage marin dans son ensemble, malgré la reconnaissance de l'importance d'une approche écosystémique. La prise en compte de modèles et des processus écologiques plus larges dans la planifica-

tion de la restauration est fondamentale pour une restauration réussie (Ladd et al., 2018) et pour une gestion axée sur la résilience (Bell et al., 1997, Gilby et coll., 2018; Mcleod et al., 2019). Une approche holistique est nécessaire pour identifier, protéger et restaurer les zones les plus résistantes à l'évolution des conditions océaniques, tout en réhabilitant la structure et les fonctions des paysages marins pour mieux gérer les récifs de manière permanente.

Les innovations récentes en matière de télédétection donnent la possibilité de faire évoluer les objectifs de restauration d'un simple habitat vers la restauration de l'ensemble d'un paysage marin. Elles permettent également d'identifier et de cartographier des indicateurs clés de la survie et de la résilience des coraux pour améliorer la conception de programmes de restauration. Les nouvelles technologies de télédétections et du « machine learning » permettent d'améliorer la priorisation spatiale de la restauration des récifs coralliens, et de suivre l'évolution des sites de restauration. En appliquant une approche écologique au paysage marin, il sera possible d'éclairer l'élaboration de programmes de restauration par des tendances et des processus écologiques. Cette approche permettra également de définir un cadre global pour la restauration à large échelle, en prenant en compte les tendances et les processus de paysages marins essentiels, déterminants pour la résilience à long terme des investissements.

2. Soutenir la gouvernance et la gestion autochtones. La majeure partie de l'attention portée à l'atténuation des effets du changement climatique, à l'adaptation et de la littérature axée sur les SFN, provient des efforts scientifiques occidentaux, mais les peuples autochtones ont des milliers d'années d'histoire orale et de connaissances propres à leur milieu pour s'adapter au changement climatique et pour gérer leurs territoires (Sterling et coll., 2017; Chausson et al., 2020). Alors que le changement climatique menace de plus en plus de communautés et d'écosystèmes dans le monde, des moyens pertinents de soutenir la gouvernance et la gestion autochtone incluent entre autre:

- **Des programmes de gardiens autochtones :** Conçus par et pour les peuples autochtones, ces programmes offrent généralement des formations, des emplois, de l'équipement, et d'autres ressources pour permettre aux peuples autochtones d'être les yeux et les oreilles de leurs territoires. Ils s'assurent que les règles et les lois soient respectées, et qu'elles soient un moyen de reconnecter les gens à leurs territoires et de revitaliser une gestion et des pratiques culturelles. Par exemple, le *Coastal Guardian Watchmen Program* en Colombie-Britannique, au Canada, assure une initiative de gestion en mer, incluant l'achat de bateaux, le financement de formations et de personnels (*Coastal First nations*). Cet effort s'est élargi pour développer *The Indigenous Guardians Toolkit*, (la Boîte à outils des Gardiens Autochtones) qui fournit des guides pour permettre à d'autres nations autochtones de créer leur propre programme. Des fonds supplémentaires pourraient faire une énorme différence dans l'autonomisation des nations autochtones autour du monde, pour gérer et surveiller leurs territoires marins et côtiers.

- **Les droits de la nature :** Il existe plusieurs actions menées par des peuples autochtones pour attribuer des droits légaux à la nature qui, si elles étaient élargies, changeraient la façon dont les ressources naturelles sont gérées. Par exemple, en Nouvelle-Zélande, la rivière Whanganui a été reconnue comme Te Awa Tupua et a reçu des droits en tant qu'être vivant et entité de droit propre, sous une tutelle appelée Te Pou Tupua, conjointement nommé par la couronne et les Iwi pour représenter la rivière dans le processus de prise de décision humain (Hsaio, 2012). Ce modèle pourrait être adopté ailleurs pour assurer la durabilité des services écosystémiques et la protection de la biodiversité.

- **Autres exemples :** Sur la côte nord-ouest du Pacifique de l'Amérique du Nord, les peuples autochtones ont activement géré des champs de palourdes intertidaux, nommés jardins de palourdes, depuis des milliers d'années (Toniello et al., 2019). Ces jardins de palourdes étendent et améliorent l'habitat de ces bivalves, tout en fournissant une source d'alimentation abondante et prévisible (Deur et al., 2015). De plus, ils peuvent dissiper l'énergie des vagues, agissant comme des brise-lames submergés, et peuvent donc être caractérisés comme SFN efficace pour l'adaptation à l'élévation du niveau de la mer dans les communautés côtières (Lokman et Tomkins, 2020).



Mangroves.

© Damocean



Équipe locale de surveillance de l'AMP Camotes, avec le soutien de l'ONG Rare, Philippines.

Ces jardins offrent donc un exemple spécifique de multiples co-bénéfices pour la biodiversité, l'adaptation au climat et la sécurité alimentaire, grâce à la revalorisation des pratiques de gestion côtière indigènes (Cox et al., 2019; Groesback et al., 2014). Un fond de financement favorisant des pratiques d'adaptation autochtones par des choix de SFN autonomes soutiendrait des adaptations diverses et spécifiquement appropriées.

3. *Faire de la haute mer une aire marine protégée.*

Les aires marines protégées (AMP) sont des outils de gestion spatiale écosystémique efficaces pour protéger la biodiversité (Lubchenco et Grodud- Colvert, 2015). Une AMP est une zone marine géographiquement définie, établie par le droit territorial, tribal ou local, et désignée pour améliorer à long terme la conservation de sa biodiversité et de ses ressources naturelles. Les effets des AMP sur l'écologie et la pêche ont été abondamment étudiés par des scientifiques du monde entier. En leur sein, les AMP permettent généralement l'augmentation en abondance, en taille, en biomasse et en diversité des espèces (Lester et coll., 2009) tout en contribuant à rétablir la population, la communauté et la structure de l'habitat (Babcock et coll., 2010). Au-delà de leurs frontières, les bénéfices peuvent déborder et potentiellement contribuer aux captures dans les zones de pêche adjacentes (Di Lorenzo et al., 2016; 2020).

À l'échelle de l'océan, les résultats récents convergent sur les avantages à protéger de très grandes parties de l'océan, comme la haute mer (ou des zones situées au-delà de la juridiction nationale) (Wright et 2018), où l'empreinte laissée par l'Homme augmente à un rythme inquiétant (Jouffray et coll., 2020; Levin et al., 2020). Cela représenterait la protection de près de la moitié de notre planète.

4. *Changement des normes sociales — des récits qui transforment l'action pour l'océan.*

L'océan est au centre de l'accomplissement d'un avenir durable, il est donc temps d'introduire de nouveaux récits pour l'océan, des récits qui favorisent l'empathie envers lui, et qui le ramènent au centre de nos vies (Lubchenco et Gaines, 2019; Marron et al., 2019). De nouveaux récits qui changeraient les perceptions collectives erronées de l'océan, comme une source infinie de ressources, vers une compréhension plus précise de celui-ci, comme une part limitée mais faisant intégralement partie de notre vie quotidienne, et qui pourrait apporter des solutions au changement climatique. Un tel changement de perspective peut contribuer à favoriser de nouvelles normes sociales qui inciteront les gouvernements, les secteurs privés, la société civile et les individus à prendre les mesures nécessaires pour protéger, gérer et restaurer l'océan (Lubchenco et al., 2016). Dans le contexte du changement climatique, beaucoup reconnaissent que les perceptions, les émotions et les normes sociales, plutôt que les informations objectives, jouent un rôle décisif dans la motivation de l'action climatique (Chapman et al., 2017; Fløttum et Gjerstad, 2017; Hulme, 2009;

Moser et Ekstrom, 2010). Faire évoluer les normes sociales et sensibiliser le public sur la gestion des océans donnent un élan à l'action collective, catalysent l'action pour protéger les écosystèmes côtiers et marins (Laffoley et al., sous presse), peuvent être mobilisés pour faire pression et obtenir des politiques et règlementations environnementales plus équitables et plus efficaces (Martinez-Alier et 2016), et influent sur la réussite d'une politique (Ostrom, 2000; Kinzig et al., 2013).

Deux voies efficaces pour changer les normes en faveur des SFN à l'échelle globale sont la visualisation de scénarios futurs et la communication scientifique. Une plus large utilisation de scénarios futurs dans les délibérations publiques et la prise de décision collective pourrait entretenir des perspectives et susciter un soutien entièrement nouveaux pour les SFN. Les visualisations, allant de l'art aux applications Web, en passant par la réalité virtuelle, offrent des outils efficaces pour amener les scénarios futurs à la vie. Les campagnes de communication scientifique se sont avérées incroyablement efficaces pour changer les normes collectives et influencer le changement de pratiques, comme par exemple les récentes campagnes sur les réseaux sociaux contre l'utilisation des plastiques à usage unique qui ont galvanisé un mouvement mondial.

5. Le financement des écosystèmes de carbone bleu.

Les écosystèmes à carbone bleu, comme les mangroves, les herbiers marins et les marais salés, sont parmi les puits à carbones naturels les plus efficaces (Murdiyarsa, 2018), et à la fois réduisent les impacts du changement climatique sur les communautés et leurs infrastructures (Chausson et al., 2020; Seddon et al., 2020). Toutefois, leur protection et leur restauration manquent de mécanismes de financement efficaces. Nous proposons une approche intégrant le monde réel de la finance et du commerce, les dernières avancées scientifiques sur le concept de durabilité et les Solutions Fondées sur la Nature. Cette approche, en considérant le capital naturel bleu comme un atout grandissant, résilient sur le long terme et potentiellement générateur de multiples sources de revenus, financera le secteur à grande échelle. En allant bien plus loin que la considération des solutions carbone bleu et résilience comme des simples co-bénéfices qualitatifs, vers une quantification à juste valeur de leur im-

portance financière et économique important, il deviendra possible de mettre à contribution les outils et les marchés financiers pour aider à construire une catégorie d'actifs basés sur un capital naturel bleu. Par exemple, de nouveaux outils, comme le *Global Mangrove Watch*, peuvent aider à l'identification de forêts de mangroves particulièrement vulnérables, menacées par la déforestation. Il est alors possible de travailler avec les communautés locales, d'intégrer des usages durables des mangroves et de développer des projets basés sur ce marché qui peuvent générer des compensations carbone et un crédit à taux zéro, créant ainsi une source de financement durable pour assurer la restauration de l'habitat sur le long terme.

6. Financer la réduction des risques côtiers. La valeur des services fournis par les écosystèmes côtiers (récifs, herbiers marins, mangroves) en terme de réduction des risques d'inondation liés aux tempêtes s'élève à des milliards de dollars par an, autrement dit en pertes évitées en infrastructures et en moyens de subsistance (Banque mondiale, 2016). Les mangroves offrent à elles seules des avantages en matière de protection contre les inondations estimées à plus de 65 milliards de dollars par an à l'échelle mondiale (Menéndez et al., 2020). La prévention des crues et les services liés au cycle des nutriments apportés par les zones humides préviennent des dommages causés aux infrastructures et aux industries côtières situées en aval (Mitsch et Gosselink, 2000; Turner et Daily, 2008). Ces coûts sont rarement pris en compte dans la prise de décisions, ce qui a mené à un défrichage et à une dégradation à grande échelle de l'hydrologie des zones humides en faveur d'un développement côtier et d'activités extractives. Rendre ces coûts transparents grâce à l'évaluation des écosystèmes côtiers est la première étape vers le financement de solutions qui sont nécessaires pour une protection et une restauration adéquate des zones humides. Cette transparence pourrait alors permettre l'utilisation de différents vecteurs financiers tels que l'assurance des actifs côtiers, l'incitation pour les propriétaires d'actifs à l'investissement dans la protection côtière naturelle, des trusts portant sur des zones à gestion partagée pour financer la restauration de l'écosystème, ou des paiements pour les services des bassins versants.

Et si ...?

Encore une autre journée interminable. Les jambes de Hassan s'alourdissaient à mesure qu'il grimpeait les marches jusqu'à son appartement. Il avait l'impression que son cerveau n'avait jamais émis une seule synapse intelligente de sa vie. Quand sa petite amie Nur rentra et l'embrassa, il esquissa un pâle sourire et revint à ses lignes de code.

« Alors, c'est tout ? » fit Nur, mi-figue mi-raisin. Brusquement, Hassan se rendit compte qu'il se posait la même question. Pas au sujet de Nur, bien sûr, mais de son travail, si insignifiant. « Alors, c'est tout ? » Un job sans lendemain d'assistant technique dans une entreprise e-commerce ? Avait-il eu tort d'avoir caressé de larges ambitions au moment de recevoir son diplôme avec honneurs de l'Université d'Indonésie ? Était-ce l'expression enthousiaste du recruteur qui lui avait fait hocher la tête quand celui-ci avait parlé de maintenance de site Internet, alors que sa passion était le codage ?

Oui, il avait eu des rêves et des espoirs, mais à présent, chaque jour n'était que réglages techniques et correction de bugs.

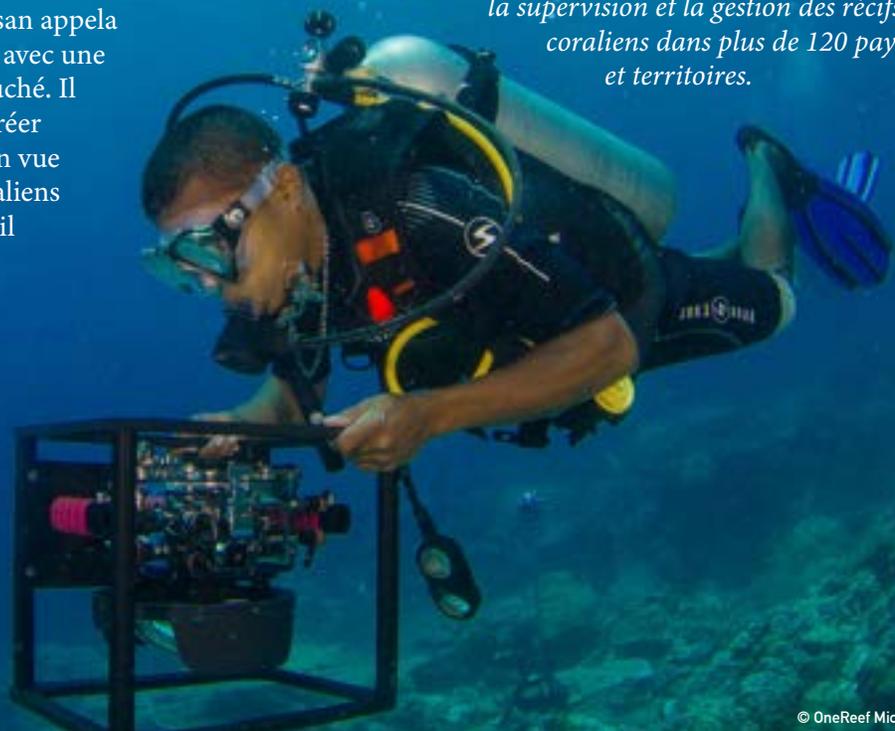
Nur le dévisagea. « Il est grand temps que tu quittes ce travail. J'ai une idée. »

Trois semaines plus tard, Hassan appela Nur durant sa pause déjeuner avec une bonne nouvelle. Il était embauché. Il rejoignait une start-up pour créer des applications de données en vue de la protection des récifs coralliens – ces mondes sous-marins qu'il avait adoré enfant.

Désormais, chaque jour lui semblait une découverte d'un monde nouveau. Il apprit l'érosion dramatique des récifs coralliens et la perte de la biodiversité, entraînant celles de l'habitat, de la protection des côtes et des revenus touristiques. Hassan pouvait s'appuyer sur les innovations dans la télédétection et les systèmes d'information géographique pour trouver de nouvelles applications. Grâce à des superordinateurs, il pouvait traiter les images transmises par la constellation satellite Planet-Scope en communication avec des drones, et informer les choix de localisation d'efforts de restauration de récifs coralliens, évaluer l'exposition au stress, et mesurer le progrès dans le temps. Son équipe venait de conclure un partenariat avec le gouvernement pour intégrer ces données dans une approche de l'écologie du paysage marin plus étendue, couvrant toute la région.

Et il avait l'idée parfaite pour le voyage surprise qu'il prévoyait pour l'anniversaire de Nur. Il avait déjà acheté les combinaisons de plongée.

Nombre de ces idées visionnaires sont déjà mises à l'œuvre. Des bases de données mondiales sur les récifs, grâce à des plateformes et des partenariats, procurent déjà une masse d'information en ligne sur les emplacements, l'état, l'importance, les menaces, la supervision et la gestion des récifs coralliens dans plus de 120 pays et territoires.



© OneReef Micronesia

Tourisme Durable

Ceci est un résumé de l'article "Transformational Opportunities Paper" du Groupe de Travail Tourisme Durable de la BCI. Pour accéder à l'intégralité de l'article, veuillez consulter <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549899>.

Costas Christ* (Beyond Green Travel, USA), Sandra Howard (Greater Medellin Visitors and Conventions Bureau; former Colombia Vice-minister of Tourism, Colombia), Sally Christ (Beyond Green Travel, USA) et Nina Boys (Beyond Green Travel, USA)

*denote un co-responsable de groupe

Une large part des voyages et de l'activité touristique se concentrent près des zones côtières et marines du monde entier. Selon *World Wildlife Fund*, les zones côtières abritent 80% du tourisme mondial, les plages et les récifs coralliens étant parmi les destinations les plus populaires. Comme la plupart des activités humaines, ces activités touristiques ont également un impact sur l'environnement, la culture et le bien-être des communautés locales accueillant ces visiteurs. La question est la suivante: l'industrie du voyage peut-elle améliorer ses pratiques, et intégrer les principes du tourisme durable comme la nouvelle norme?

Au cours des dernières décennies, la croissance de l'industrie du tourisme et du voyage a explosé, et ce malgré les catastrophes naturelles, les épidémies, les attaques terroristes et les instabilités politiques. En 2019, sa croissance a dépassé celle des services financiers, de la santé, du commerce de détail et du commerce de gros, selon le Conseil Mondial du voyage et du tourisme. Malgré la pause temporaire qu'a imposée la pandémie de COVID-19, rien n'indique un changement de tendance. Cependant, cette pandémie représente une occasion de remettre les compteurs à zéro et de repenser l'évolution du tourisme. Cette industrie, forte d'une grande variété de services, s'est avérée être à la fois une opportunité et une menace pour les écosystèmes marins et terrestres, ainsi que pour les personnes et les cultures des économies basées dessus.

Au service du bien, le tourisme peut agir comme catalyseur en faveur de la protection de la biodiversité, de la réduction de la pauvreté et en soutien de la diversité culturelle. Ceci sera rendu possible uniquement si le tourisme agit rapidement et de manière audacieuse, et par l'adoption de critères et de pratiques de tourisme durable basés sur trois piliers principaux :

- **Des pratiques respectueuses de l'environnement** : Il s'agit d'efforts visant à réduire la demande en ressources naturelles, en particulier si elles ne sont pas renouvelables; maintenir un environnement propre et vierge de déchets par un traitement adapté; promouvoir l'énergie propre pour réduire les émissions de carbone; s'approvisionner localement autant que possible; éliminer les plastiques à usage unique; accompagner le suivi et la surveillance des impacts environnementaux et l'établissement de standards comme points de références pour l'amélioration.
- **La protection du patrimoine naturel et culturel** : Ceci inclut les initiatives et programmes de conservation de la biodiversité, ainsi que l'aide à la restauration, à la régénération et à la protection des habitats marins et terrestres, favorisant ainsi une séquestration importante du carbone. De même, encourager la protection de la diversité culturelle inclut la préservation des sites d'importance archéologique, la prise



en compte de la culture vernaculaire locale dans la conception des bâtiments, et le soutien du patrimoine culturel vivant tel qu'il est représenté par l'expression artistique locale comme la musique, la danse, l'art et l'artisanat.

- **Le soutien du bien-être économique et social des communautés locales** : ceci inclut les politiques, les programmes et les initiatives liés au tourisme qui profitent directement aux populations locales, notamment par l'emploi de personnel local et de salaires équitables, en adoptant des politiques de non-discrimination en faveur de la diversité et de l'intégration sociale, au-delà des exigences légales; en soutenant autant que possible les entreprises issues de la communauté locale ; en veillant à ce que ces communautés participent directement et sur un pied d'égalité aux prises de décisions qui affectent leur vie.

Le transport aérien lié au tourisme représente actuellement environ trois à cinq pour cent des émissions humaines de CO₂, tandis que la déforestation contribue à hauteur de quatorze à dix-huit pour cent, à peu près autant que toutes les formes de transport combinées (Christ, 2019). Si nous voulons réellement réduire les émissions mondiales de carbone, nous devons alors cesser de raser les forêts du monde. Le tourisme a joué un rôle important en ce sens, en contribuant directement à la protection de millions d'hectares de forêt tropicale, des jungles d'Amérique du Sud aux forêts tropicales d'Asie.

Toutefois, le tourisme doit répondre aux critiques qui lui reprochent le manque d'effort pour réduire son empreinte carbone, et doit s'engager plus en avant pour corriger les erreurs du passé et prendre la direction d'un avenir plus durable et plus inclusif. Le tourisme durable doit fournir la feuille de route pour les sociétés touristiques responsables.

Les sept opportunités transformatrices décrites brièvement ci-dessous élèvent le voyage et le tourisme toujours plus haut vers la durabilité et dont la réussite est basée sur sa dépendance envers la nature, la

culture, et les communautés, en particulier dans les zones côtières et marines, tout en répondant à la crise climatique et protégeant le patrimoine naturel et culturel pour les générations présentes et futures.

1. **Etablir un Partenariat tourisme bleu** pour de meilleures pratiques touristiques à l'échelle des milliers d'entreprises du voyage dans le monde entier, axé sur les secteurs du tourisme côtier et maritime, faisant ainsi de la durabilité la règle et non l'exception, et une partie intégrante de la façon dont les entreprises fonctionnent selon 3 principes : la population, la planète, et le profit. Cette initiative cherchera à assurer le succès d'un tourisme durable, soutenu par la science et la recherche sur les effets du tourisme de masse. Le partenariat reposera sur le modèle de réussite établi par le *National Geographic World Legacy Awards*, leader mondial en matière de tourisme durable reconnu parmi quinze compagnies de voyages chaque année, afin d'étendre cet exemple à des milliers d'entreprises de voyage à travers le monde. La gestion de ce partenariat pourrait s'inscrire au sein d'un nouveau Comité de Tourisme Durable de la BCI, en partenariat avec la WWF et/ou d'autres organisations internationales pour la conservation et le tourisme.
2. **Lancer une campagne d'éducation bleue**, en tenant compte du fait que la plupart des voyageurs, lorsqu'on leur donne le choix, choisiront d'effectuer des achats ayant un impact positif pour les populations locales et l'environnement. Avec l'émergence du



© Michael Eversmier

mouvement de la honte de prendre l'avion, l'avihonte («*flight shame*»), les voyageurs ont été amenés à croire qu'en cessant les longs trajets en avion ils aideraient à sauver la planète. Cependant, des données empiriques dans le monde entier ont montré que le tourisme durable a contribué à protéger des millions d'hectares d'écosystèmes terrestres (Safaris en milieu sauvage; Fondation *Tread Right*), ainsi que de vastes zones de récifs coralliens et d'habitats marins (*andBeyond, Oceans Without Borders*). Cette protection assure la séquestration du carbone et sauve des espèces rares en danger d'extinction, tout en améliorant le niveau de vie des populations locales. Plus de trois milliards de personnes dans le monde dépendent des ressources marines comme moyens de subsistance (*Mapping Ocean Wealth*). Grâce à une meilleure éducation des voyageurs, les communautés locales deviendront des partenaires actifs dans la protection du patrimoine naturel et culturel, tandis que les compagnies de voyage verront la demande vers un tourisme durable augmenter.

Les technologies de l'information et les réseaux sociaux ont révolutionné les moyens de communication à travers le monde. En s'appuyant sur ces plateformes, cette campagne aura pour objectif de promouvoir la sensibilisation et l'éducation des consommateurs à l'échelle mondiale. Malgré des données encourageantes, il n'y a que peu ou pas d'exemple de campagne visant à apporter de l'information aux consommateurs sur l'impact significatif

de leurs choix de voyage - mis à part l'Année Internationale du Tourisme Durable des Nations Unies, en 2017. Cette initiative peut contribuer à accroître la demande vers des compagnies touristiques qui adhèrent à des pratiques touristiques durables. Ce faisant, l'évolution du marché pourra s'opérer, à un tournant critique entre le présent et le futur de l'industrie du voyage, vers des produits et des services plus durables, accélérant davantage la transformation de cette industrie.

3. **Établir un Portail des meilleures pratiques pour un tourisme durable** à l'échelle mondiale qui fournirait des ressources et des innovations pour les compagnies touristiques cherchant à adopter des pratiques durables, tout en respectant au maximum les normes de sécurité en pleine pandémie de COVID-19, puis dans un monde post-pandémie. Cette solution vise à créer un portail web international constamment actualisé avec les meilleures pratiques pour un tourisme durable, spécifiquement sur les zones côtières, insulaires et maritimes. Ces informations seront stockées et consultables par tous, avec le développement permanent d'idées nouvelles et de solutions continuellement mises à jour, à travers le partage de technologies durables innovantes, de la recherche scientifique et des données collectées. Ce concept est similaire au partage en libre accès de la recherche scientifique entre les institutions et les pays, pour faire face aux problèmes environnementaux urgents nécessitant une coordination d'actions pour des solutions mondiales.

Cette initiative pourrait être le fruit d'un partenariat entre la *Blue Climate Initiative* et des univer-

Pension touristique familiale sur l'atoll de Fakarava, Polynésie Française.



© Lauric Thiault / Moana Ecologic



sités, ainsi qu'en collaboration avec la *Harvard School of Public Health* ou d'autres programmes actifs dans la promotion et le développement de meilleures pratiques pour un tourisme durable. Un partenariat entre la *Blue Climate Initiative*, la Banque Européenne pour la Reconstruction et le Développement, et l'Organisation Mondiale du Tourisme pourrait être aussi envisagé, pour renforcer et développer leur secteur de technologie verte afin d'intégrer une plus large diversité de pratiques technologiques pour un tourisme durable.

4. **Créer un rapport d'impact sur le tourisme durable à l'échelle mondiale** afin d'illustrer concrètement le potentiel que ce type de tourisme a d'être un catalyseur pour la protection de l'environnement, pour protéger et régénérer les écosystèmes marins et insulaires fragiles, et pour améliorer le bien-être des communautés locales. Cette opportunité de transformation propose un inventaire similaire à celui de deux études d'impact de tourisme durable menées en 2016 et 2019 par le National Geographic, qui ont démontré l'impact positif, direct et collectif d'une cinquantaine d'entreprises hôtelières en faveur de la restauration des écosystèmes, de la ré-

duction des émissions de carbone, de l'investissement pour les communautés, et de la préservation du patrimoine culturel. Nous proposons un inventaire collectif de l'impact du tourisme durable à l'échelle mondiale sur les environnements marins et côtiers, où le tourisme est un secteur économique clé, afin de démontrer le rôle actuel et futur qu'aura à jouer cette industrie dans la conservation, l'atténuation du changement climatique, la préservation du patrimoine et l'amélioration du bien-être de la population locale.

5. **Redéfinition d'un tourisme post-pandémie COVID-19 (*Blueprint For Global Tourism Reset*)** reconnaissant la dépendance du tourisme sur la nature et la culture, dans le but de promouvoir la compréhension et la reconnaissance que la viabilité économique du tourisme, ainsi que le succès des compagnies touristiques, dépendent directement de son engagement à protéger les «produits» sur lesquels il s'appuie, à savoir: la nature, la culture et les communautés. Les études de marché touristique actuelles et projetées dans un monde post-pandémique indiquent que les destinations de «voyage nature» sont de plus en plus prisées. En effet, les touristes cherchent à visiter des endroits moins fréquentés, des environnements naturels, des grands espaces, offrant la possibilité de se ressourcer et de profiter de la nature environnante. L'industrie touristique est l'un des secteurs les plus touchés par la pandémie de COVID-19 et devrait être parmi les dernières à se rétablir complètement de cette crise (OMT, 2020). Le financement de projets et de programmes d'aide aux communautés dépendantes de la fréquentation de ces destinations touristiques devient urgent. Cette perturbation de l'économie mondiale du voyage et des communautés qui en dépendent offre à l'industrie du tourisme l'occasion de "redéfinir" sa vision en reconnaissant son indéniable dépendance à la nature, à l'environnement, au patrimoine culturel et à la diversité. En partant du principe fondamental qu'une entreprise ne peut prospérer sur le long terme sans une offre suffisante pour répondre à une demande continue, cette idée reprend le concept scientifique du paiement des services écosystémiques pour s'appliquer directement au cas du tourisme.
6. **Établir des critères d'investissement pour le tourisme durable (*Sustainable Tourism Investment*)**

Criteria) à adopter comme cadre général par les destinations touristiques et les gouvernements. Ces critères auraient pour but d'encourager les opportunités d'investissement en phase avec les principes du tourisme durable et les objectifs de développement durable des Nations unies. Dans le monde entier, les destinations émergentes cherchent à attirer des investissements touristiques pour soutenir leurs économies, en particulier dans les régions en développement, comme par exemple la Colombie, qui émerge sur la scène mondiale comme destination touristique après des années de guerre civile. L'établissement de critères permettra aux ministères et aux offices du tourisme, ainsi qu'aux agences nationales de promotion des investissements, d'avoir un impact majeur pour attirer les investissements tout en faisant progresser les objectifs nationaux de durabilité, notamment les objectifs de réduction des émissions de carbone. Par exemple, en 2021, la Colombie a approuvé une politique nationale de tourisme durable afin d'orienter la croissance et les investissements touristiques du pays sur la base des meilleures pratiques en la matière.

Cette opportunité transformatrice a pour objectif d'accélérer l'obtention de permis de développement et de licences d'exploitation pour les entreprises touristiques cherchant à investir dans un pays donné, si toutefois ces dernières respectent les pratiques clés de leur modèle commercial, basé sur les trois piliers du tourisme durable.

7. **Établir un fond de secours mondial pour la conservation dédié à l'industrie du voyage et du tourisme (Global Travel and Tourism Emergency Conservation Fund)** basé sur l'engagement des compagnies à verser des contributions annuelles qui, compte-tenu des milliards de dollars générés par l'industrie du tourisme mondial, pourront être utilisées collectivement pour des actions bénéfiques à la sauvegarde de l'environnement. La protection de la biodiversité nécessite une gestion des écosystèmes ainsi que la conservation de vastes étendues d'habitats en lien avec eux, comme les corridors de biodiversité marine que l'on trouve sur la barrière de corail méso-américaine. Dans cet exemple, et comme dans beaucoup d'autres, l'industrie du tourisme en a bénéficié et a prospéré, tout en étant capable de soutenir des projets et des initiatives de conservation efficaces. Puis arrive

la pandémie mondiale de COVID-19 et l'effondrement quasi total de l'industrie du voyage qui en a résulté. Une conséquence inattendue est alors apparue : l'arrêt du tourisme a entraîné une crise mondiale de la conservation environnementale. En l'absence de destinations touristiques de type "voyage nature" (nature-based tourism) apportant des bénéfices économiques et sociaux directs, ainsi que des incitations pour les gouvernements et les communautés à soutenir les objectifs de conservation dont dépendent le tourisme, la conservation de ces zones naturelles et de la biodiversité qu'elles représentent est compromise (Reinstein, 2020). En l'absence d'un fond d'urgence pour aider à la conservation sur le terrain, des activités comme la pêche illégale, la destruction des habitats, le braconnage d'espèces menacées et le commerce illicite d'espèces sauvages rares a augmenté.

Un fond de secours mondial pour la conservation dédié à l'industrie du voyage et du tourisme, auquel les entreprises apporteraient des contributions annuelles relativement modestes, serait un moyen dynamique pour l'industrie de soutenir la protection permanente des ressources dont ils dépendent, et montrerait la position unie de l'industrie du tourisme face aux besoins de conservation majeurs en période de crise internationale, telle que la pandémie de COVID-19.

Les opportunités transformatrices décrites ci-dessus peuvent mener l'une des plus grandes industries du monde vers un nouveau paradigme de développement durable, basé sur la dépendance de l'industrie du tourisme envers la nature, la culture et la communauté. Elles peuvent être mises en œuvre individuellement ou collectivement. Pendant que certaines se concentrent sur des initiatives éducatives et de sensibilisation pour diriger le marché vers un avenir viable pour les populations et la planète, d'autres appellent à des initiatives directes pour généraliser les impacts positifs, pour protéger et régénérer les écosystèmes en améliorant les moyens de subsistance de la communauté et en atténuant les effets du changement climatique, par l'instauration de partenariats et de programmes avec l'industrie du voyage et du tourisme.

Et si ...?

Anja sortit sa valise du placard. Il lui parut presque étrange de la tenir dans sa main. Après des années à voyager pour le travail et le plaisir, elle était restée chez elle à Berlin pendant plus d'un an, durant la pandémie du Covid-19.

Désormais, avec le vaccin, les voyages étaient de nouveau envisageables, et ses meilleurs amis replanifiaient leur réunion des dix ans au Zanzibar. Or, durant les mois passés à la maison, elle avait parcouru ses anciennes photos de vacances, les cocktails au bord de la piscine et les plages de sables, et s'était posé la question : « A-t-elle vraiment apprécié la réalité des endroits qu'elle avait visité, a-t-elle apporté son soutien aux vrais habitants de ces régions ? »

Un peu hésitante, elle ouvrit son ordinateur et tapa dans la barre de recherche. Une bannière surgit devant ses yeux : « Soutenez les populations locales et la planète tout en vous offrant des vacances de rêve ! » Elle cliqua dessus, méfiante mais pleine d'espoir. Et là, c'était déjà un monde différent. Au lieu de photos de lits doubles 'king size' ou des descriptions de piscines d'hôtel, s'affichaient sur l'écran une liste des différentes façons dont ses dollars pouvaient soutenir des programmes environnementaux, parmi ceux-ci, la protection de la biodiversité. La culture d'algue l'enthousiasma plus que d'autres projets : il s'agissait d'un partenariat avec une entreprise sociale et locale de femmes qui se préoccupaient de l'océan tout en veillant à apporter une alimentation nutritive aux familles. Anja souscrivit immédiatement à l'option : journée entière sur le terrain à « travailler avec la communauté ».

S'agissait-il de bluff ? Était-elle tombée par hasard sur un filon unique de tourisme durable ? Anja se rendit sur les sites de voyages qu'elle connaissait. Ils avaient

tous évolué. La gestion écologique et les partenariats réfléchis avec les communautés semblaient être devenus la norme. Un certain nombre d'hôtels mettaient en avant les changements positifs, comme l'élimination de produits de nettoyage toxiques, la climatisation à l'eau des fonds marins, et des sources d'énergie renouvelables, sur la base de recommandations de leurs nouveaux organismes communautaires.

Dans les options, on pouvait aussi sélectionner des entreprises qui soutenaient des fonds de sauvegarde de l'environnement, destinés à préserver et restaurer la biodiversité à travers des partenariats public-privés innovateurs.

Anja sourit et contempla sa valise. Elle n'avait jamais vu les choses sous cet angle, mais désormais elle en était convaincue : le tourisme pouvait être durable, et une force pour le bien-être de la planète.

Nombre de ces idées sont déjà mises en œuvre. Les programmes de voyages axés sur l'environnement et les communautés locales existent depuis des décennies. Pour donner un exemple spécifique, une organisation bénévole internationale envoie des jeunes à Bali, au Costa Rica et au Guatemala, afin de travailler avec des organisations de préservation de l'océan et contribuer à la protection et la réinsertion des tortues de mer en voie d'extinction.

© Tim McKenna



© Lauric Thiault / Moana Ecologic

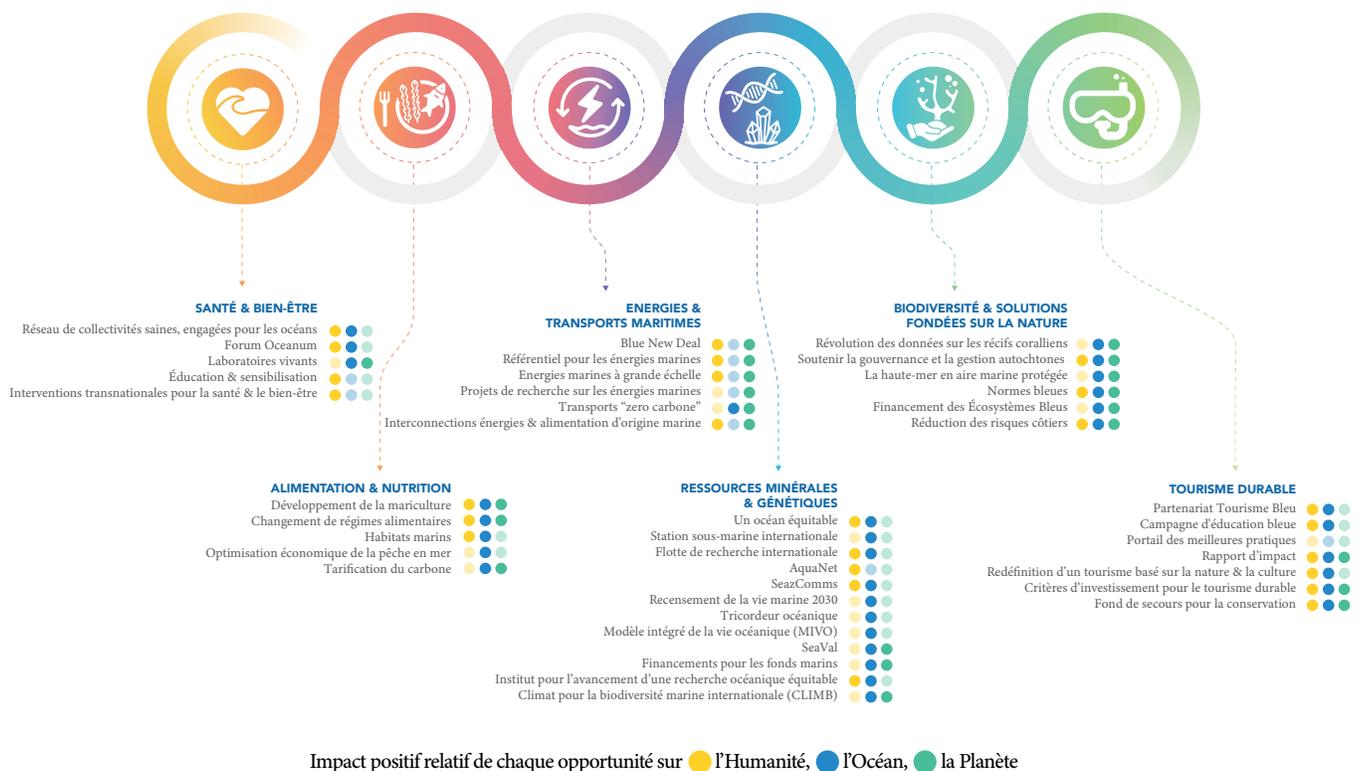
III. IMPACT INTÉGRÉ POUR L'HUMANITÉ, L'OcéAN ET LA PLANÈTE



Le programme de développement durable des Nations Unies 2030 offre un cadre pour l'épanouissement humains, et bien que les Opportunités Transformatrices (TOPS) décrites dans la section II reposent sur des connaissances de spécialistes, tous les participants étaient parfaitement conscients que ces défis systémiques demandent des solutions transdisciplinaires. Les défis systémiques les plus urgents auxquels l'humanité est confrontée sont définis, avec un remarquable consensus international, par l'intermédiaire des Objectifs de Développement Durable (ODD). Les dix-sept objectifs sont essentiels, mais la lutte contre les changements climatiques (ODD 13) revêt une urgence particulière, car les deux prochaines décennies représentent notre dernière chance d'éviter des dommages irréversibles aux systèmes qui sont à la base de la vie sur Terre. A moins de parvenir à stabiliser tout en commençant à réduire la quantité de carbone dans notre atmosphère d'ici 2030 - pour "parvenir à un monde neutre sur le plan climatique d'ici le milieu du siècle" (CCNUCC, 2015) - tous les autres objectifs deviendront beaucoup plus difficile, voire peut-être même impossible à atteindre.

Si la lutte contre le changement climatique est une priorité, les autres besoins humains doivent-ils pour autant passer au second plan? Bien au contraire, la lutte contre le changement climatique et l'adaptation aux changements temporaires ou permanents nécessitent des progrès sur de nombreux fronts, et vice versa. La restauration de la santé de nos océans (ODD 14), par exemple, renforce leur rôle clé dans la régulation du climat. Réciproquement, la réduction des concentrations de carbone dans l'atmosphère atténue le réchauffement et l'acidification des océans, qui sont parmi les plus grandes menaces pour la vie marine. Résoudre le défi du « climat bleu » (ODD 13 et 14) est vital, particulièrement pour les communautés humaines dépendantes des ressources côtières, y compris, mais sans s'y limiter, celles des Petits États Insulaires en Développement (PEID). Dans cette section, nous prenons les objectifs 13 et 14 comme « ODD d'entrée » (Griggs et al., 2017) et cartographions les co-bénéfices des TOPS pour l'humanité, l'océan et la planète (voir la figure ci-dessous):

Diagramme des Opportunités Transformatrices (TOPS) Solutions pour l'Humanité ●, l'Océan ● et la Planète ●



L'épanouissement de l'Humanité

Faire progresser les ODD à travers les TOPS. Au-delà d'un « monde climatiquement neutre » (objectif 13), les TOPS liés à l'océan apporteraient des bénéfices significatifs pour les populations. Les efforts visant à « préserver et utiliser l'océan durablement » (objectif 14) dans le cadre de la Décennie des Nations Unies pour les Sciences Océaniques au service du Développement Durable (2021-2030) (UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development 2021-2030) promettent des gains significatifs sur tous les objectifs (Singh et al., 2018; Claudet et al., 2020). L'océan que nous souhaitons, un océan sain, protégé, et compris, peut tant nous fournir, répondant à nos besoins (climat stable, sécurité alimentaire, énergie abondante, eau douce propre, nouveaux médicaments, emplois de qualité) et à nos désirs (équité, inclusion, raison d'être, bien-être).

Chaque groupe de travail de la BCI correspond à un ODD spécifique : alimentation et nutrition (Faim « zéro », ODD 2), santé et bien-être (Bonne Santé et Bien-être, ODD 3), énergie marine et transport (Énergie Propre et d'un Coût Abordable, ODD 7), tourisme durable (Travail Dément et Croissance Économique, ODD 8), solutions fondées sur la biodiversité et la nature et les ressources minérales et génétiques (Vie Aquatique, ODD 14). À partir de ces domaines clés de la durabilité, certains TOPS ont émergé et traitent de questions transversales correspondant à une gamme d'ODD, tels que l'*Éducation et la sensibilisation* (Éducation de Qualité, ODD 4); *Un océan juste et équitable* (Fair Ocean) (Égalité entre les Sexes, ODD 5 et Inégalités Réduites, ODD 10); et *Réduction des risques côtiers, le Financement des Écosystèmes Bleus et les Financements pour les fonds marins* (Industrie, Innovation et Infrastructure, ODD 9 et Partenariats pour la Réalisation des Objectifs, ODD 17).

L'océan comme source d'inspiration artistique dans les rues de Valparaíso, au Chili.



© Lauric Thiault / Moana Ecologic

La santé et le bien-être, dans leur acception la plus large, peuvent être considérés comme l'objectif principal du développement durable : ce dont les gens ont besoin, et ce à quoi ils aspirent. Cela est intrinsèquement lié à la vénération humaine du « lieu », un contexte dans lequel nous interagissons les uns avec les autres et avec la nature, façonnons nos institutions et tirons une grande partie de ce que nous apprécions dans la vie, comme les relations, la sécurité et le sentiment d'appartenance (Paix, Justice et Institutions Efficaces, ODD 16).

Dans le domaine de l'océan, les communautés insulaires et côtières jouent un rôle particulier, en tant qu'espace où les humains vivent le plus en lien avec la mer. Un grand nombre des TOPS identifiés par les groupes de travail ont un potentiel de répercussions positives importantes sur le bien-être de ces collectivités. Le *Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans* encouragerait la collaboration entre ces communautés, qui s'efforcent de mieux gérer les systèmes marins. Un tel réseau pourrait mettre en pratique la philosophie « penser globalement, agir localement », en faisant progresser les technologies communautaires et en concevant des *Interventions transnationales en matière de santé et de bien-être* pour le développement durable (Villes et Communautés Durables, ODD 11). L'un des éléments essentiels de cet effort de collaboration serait la surveillance de la santé humaine et de la santé des océans, l'analyse de leurs interactions et des résultats des interventions prévues, et le partage des données et des connaissances acquises par l'intermédiaire du *Forum Oceanum* (Partenariats pour les Objectifs, ODD 17).

Et si ...?

La Ligue, un réseau de communautés saines engagées pour l'océan, avait démarré avec une vision partagée par quelques îles : d'ici 2050, pouvaient-elles constituer une économie circulaire bleue et ne plus devoir importer de la nourriture, de l'énergie et de l'eau potable ? Non seulement leur vision s'était-elle réalisée, mais ils l'avaient dépassée dorénavant – ils arrivaient même à commercialiser leurs excédents en marchandise de première nécessité ainsi qu'en produits uniques. Les surplus de la Ligue comprenaient des biomolécules qui offraient des solutions aux défis biochimiques auxquels se confrontaient les humains depuis des centaines d'années. Ces biomolécules avaient été découvertes dans les récifs coralliens restaurés et protégés, et au sein des écosystèmes des grands fonds marins. Elles avaient été fournies aux nouvelles coopératives biopharma que la Ligue avait établies en collaboration avec des villes côtières du continent, après avoir obtenu la garantie que les médicaments issus de ces biomolécules seraient accessibles au monde entier. En échange, elles importaient des connaissances digitales et des outils, en particulier

des idées et des modèles qu'ils fabriquaient localement en utilisant les imprimantes en 3D.

La Ligue avait acquis l'échelle nécessaire pour atteindre leur indépendance énergétique, alimentaire et en eau propre, grâce à la collaboration – en innovant ensemble et pensant de manière globale. Chaque site s'était penché sur la résolution de ses propres problèmes et avait exploité ses propres opportunités. Qu'ils réussissent ou à l'inverse échouent, ils faisaient part de leurs résultats à une banque de données, régie par les principes de l'*Océan équitable*. La richesse de ces données avait permis à de nouveaux algorithmes d'intelligence artificielle d'identifier les solutions qui pourraient fonctionner dans d'autres endroits, de tester les combinaisons sur les images numériques virtuelles de chaque île, et ainsi calculer les conséquences régionales ou globales inattendues.

Il en est ressorti une intelligence collective qui a fait avancer la connaissance et permis de trouver des solutions exploitant le potentiel immense de l'océan à répondre aux besoins de l'humanité de manière durable.

Nombre de ces idées fortes sont déjà mises en œuvre. Depuis 2006 un partenariat de nations insulaires aide ses membres à bâtir des communautés insulaires résilientes et durables, inspirant le leadership, catalysant les engagements et facilitant la collaboration.



© Lauric Thiault / Moana Ecologic

L'Intendance des Océans

La responsabilité de protéger. Nous vivons sur une planète bleue; la vie est née dans la mer, et l'océan fait partie intégrante des systèmes de maintien de la vie sur Terre. Un climat stable, une biodiversité florissante et une population humaine épanouie sont inconcevables sans des océans sains. Si la haute mer est le « patrimoine commun de l'humanité » (Convention des Nations Unies sur le droit de la mer, 1982), nous avons tous une responsabilité - et un intérêt - à gérer au mieux les océans. Une gestion responsable des biens communs issus de l'océan exige de le considérer non pas comme une simple ressource, mais comme une entité vivante engendrant des liens spirituels. On observe un mouvement croissant, notamment de la part des peuples autochtones (par exemple, à Aotearoa - Nouvelle-Zélande), vers la reconnaissance de la nature, et plus particulièrement de l'océan, comme ayant des "droits" et même une certaine forme de personnalité juridique. Grâce à l'adoption croissante de ces *Normes bleues*, il devient plus facile d'avancer vers des *AMP internationales en haute mer* ou vers une *Gestion autochtone des eaux côtières*. Reconnaître que l'océan a des droits pourrait également renforcer le respect des droits des populations et leur droit d'accès durable aux ressources qu'un océan sain peut fournir. *Un océan juste et équitable* souligne la nécessité d'intégrer la diversité, l'équité et l'inclusion dans la manière dont la richesse de l'océan est partagée aujourd'hui et avec les générations futures. Si les normes et le leadership indigène

sont essentiels, ils ne sont pour autant pas suffisants à eux seuls. Pour devenir un gestionnaire de l'océan plus efficace, l'humanité doit également mieux comprendre les écosystèmes marins.

La nécessité de comprendre. De vastes étendues d'océan nous sont tout simplement inconnues. Il est presque cliché de dire que nous en savons plus sur la surface de Mars que sur la surface de la Terre, puisque les profondeurs sont dissimulées par la surface de l'océan. Nous pouvons toutefois faire progresser rapidement nos connaissances grâce à des TOPS réalisables, bien que ambitieuses, réunies dans la rubrique *Un océan équitable* ("Fair Ocean") et incluant le *Recensement de la vie marine 2030*, le *Modèle Intégré de Vie Océanique* et le *Tricordeur océanique*. Le véritable progrès ne consiste pas seulement en la découverte de nouveaux gènes, de nouvelles espèces ou de nouveaux processus écologiques; nous devons également reconnaître et valoriser les connaissances des écosystèmes marins déjà détenues par les communautés traditionnelles et locales acquises au fil des générations, mais qui s'érodent rapidement à l'époque moderne. Les connaissances traditionnelles et la nouvelle compréhension scientifique, combinées avec l'approche *Un océan équitable* et l'apprentissage partagé par l'intermédiaire du *Forum Oceanum*, auraient des avantages importants, tels que le TOP *Révolution des données pour les récifs coralliens*, pouvant aider les communautés côtières à s'épanouir malgré les pressions inévitables auxquelles elles seront confrontées.



© Lauric Thiault / Moana Ecologic

Et si...?

Nous sommes en 2040. Les Iles du Pacifique sont devenues des centrales d'électricité. En échange du pétrole et de l'alimentation qu'ils fournissent, les pays continentaux ont convenu d'étendre les Zones Economiques Exclusives des Petits Etats insulaires en Développement (Exclusive Economic Zones of the Small Island Developing States) à tout l'Océan Pacifique – le continent bleu. Les Insulaires ont conféré à leur Mère Océan le statut de personne morale et établi une Assemblée de Sentinelles de l'Océan avec la responsabilité fiduciaire de préserver le Pacifique et le pouvoir de mettre leur veto à tout projet susceptible de détériorer l'océan ou le mettre en péril.

Le taux d'actualisation - tel qu'utilisé en comptabilité économique - de la rentabilité de « la colonisation de l'avenir », ainsi que certains l'appellent, a été fixé à zéro pour au moins sept générations, interdisant ipso facto l'extraction. Les îles du Pacifique se sont unies politiquement, formant la Ligue des Iles, une confédération de communautés créée à la suite du succès des Plans locaux pour un Océan Durable élaborés

par une poignée d'îles pionnières. Les coordinateurs locaux s'étaient d'abord associés à leurs voisins, puis s'étaient rapprochés des Plans nationaux pour un Océan Durable, lancés également dans les années 2020. Finalement, ils avaient créé une ligue internationale, avec des ligues similaires dans chaque bassin océanique. Grâce à cette supervision foncièrement démocratique, donnant la priorité aux perspectives et besoins des populations autochtones, l'océan était davantage étudié et mieux protégé.

Nombre de ces idées ambitieuses sont déjà mises en œuvre. En décembre 2020, une étape importante a été franchie. Quatorze dirigeants du monde entier ont convenu d'une gouvernance de l'océan 100% durable pour résoudre les défis globaux et ont appelé les autres pays à les rejoindre. Ces quatorze pays pionniers sont : l'Australie, le Canada, le Chili, Les Iles Fidji, le Ghana, l'Indonésie, la Jamaïque, le Japon, le Kenya, le Mexique, la Namibie, la Norvège, les Palaos et le Portugal.



© Lauric Thiault / Moana Ecologic

Guérir la Planète

Le projet de Carbone Bleu et la campagne Objectif Zéro. La prochaine décennie sera cruciale pour décarboner les économies et s'adapter au changement climatique. Cela se reflète dans la campagne de l'ONU « *Race to Zero* » (Objectif Zéro en français) visant à rallier entreprises, villes, régions et investisseurs vers une reprise saine, résiliente et zéro carbone, qui évite les menaces futures, crée des emplois décents et permet une croissance inclusive et durable (Objectif Zéro de la CCNUCC). Le monde se dirige toujours vers « une hausse catastrophique des températures au-dessus de 3 °C pendant ce siècle, bien au-delà des objectifs de l'Accord de Paris » (Programme des Nations Unies pour l'environnement, 2019). L'océan offre un potentiel important pour aider les pays à respecter les engagements au niveau national qu'ils se sont engagés à accomplir dans l'Accord de Paris. L'expansion des énergies marines renouvelables et la restauration des mangroves, des herbiers marins et des marais salants (Hoegh-Guldberg et al., 2019), conjointement avec des actions basées sur l'océan, pourrait « réduire les émissions de gaz à effet de serre jusqu'à l'équivalent de 4 milliards de tonnes de dioxyde de carbone en 2030 et jusqu'à 11 milliards de tonnes en 2050 » (Hoegh-Guldberg,

Northrop and Lubchenco, 2019). A cet effet, le prix du carbone transversal des TOPS faciliterait la mise en place de la décarbonation dans tous les secteurs marins comme les *Changements de régimes alimentaires*, les *Énergies marines à grande échelle*, des *Liens entre énergies et alimentation d'origine marine*, le *Transport "zéro carbone"* et le *Financement des Écosystèmes Bleus*.

Certaines TOPS, comme le *Financement des Écosystèmes Bleus*, réduirait le taux de carbone dans l'atmosphère. D'autres TOPS, comme les *Énergies marines à grande échelle*, les *Changements de régime alimentaires*, ou un *Portail des meilleures pratiques pour un tourisme durable*, réduiraient les émissions de gaz à effet de serre comparé aux pratiques actuelles. D'autres TOPS présentent l'avantage d'augmenter les chances de succès des approches d'atténuation, soit en séquestrant le carbone soit en réduisant les émissions. Celles-ci incluent l'orientation des politiques économiques nationales vers un *Blue New Deal*, en approfondissant la compréhension scientifique dont elles ont besoin pour appuyer des décisions en faveur du climat, à travers des projets comme le *Modèle intégré de vie océanique*, et le développement d'une diplomatie positive envers le climat à travers la *Prise en Considération du Climat dans les Négociations pour la biodiversité marine (CLIMB)*.

Et si...?

Nous sommes en 2040 et les Iles du Pacifique, qui vivaient autrefois dans un désert bleu, ont trouvé leur « pétrole », les algues. Les dollars qui en découlent sont renouvelables. Les avancées en permaculture marine avaient visé des objectifs assez simples – fournir du substrat là où il n’y en avait pas et initier des remontées d’eau là où la nature n’avait pu en créer elle-même, constituant un échange vertical de nutrition avant qu’elle ne se perde à jamais au fin fond de l’océan. C’était comme si l’humanité s’était rendu compte qu’il existait une ancienne batterie oisive sur la planète bleue. Il fallait juste un peu la secouer pour que l’endroit s’anime et reprenne vie. Les indices attendaient depuis des millénaires. D’énormes pics de vie massés sur quelques îles. Depuis qu’ils ont pu profiter des richesses de l’océan et de son pouvoir, les insulaires continuent d’en découvrir la portée et les possibilités.

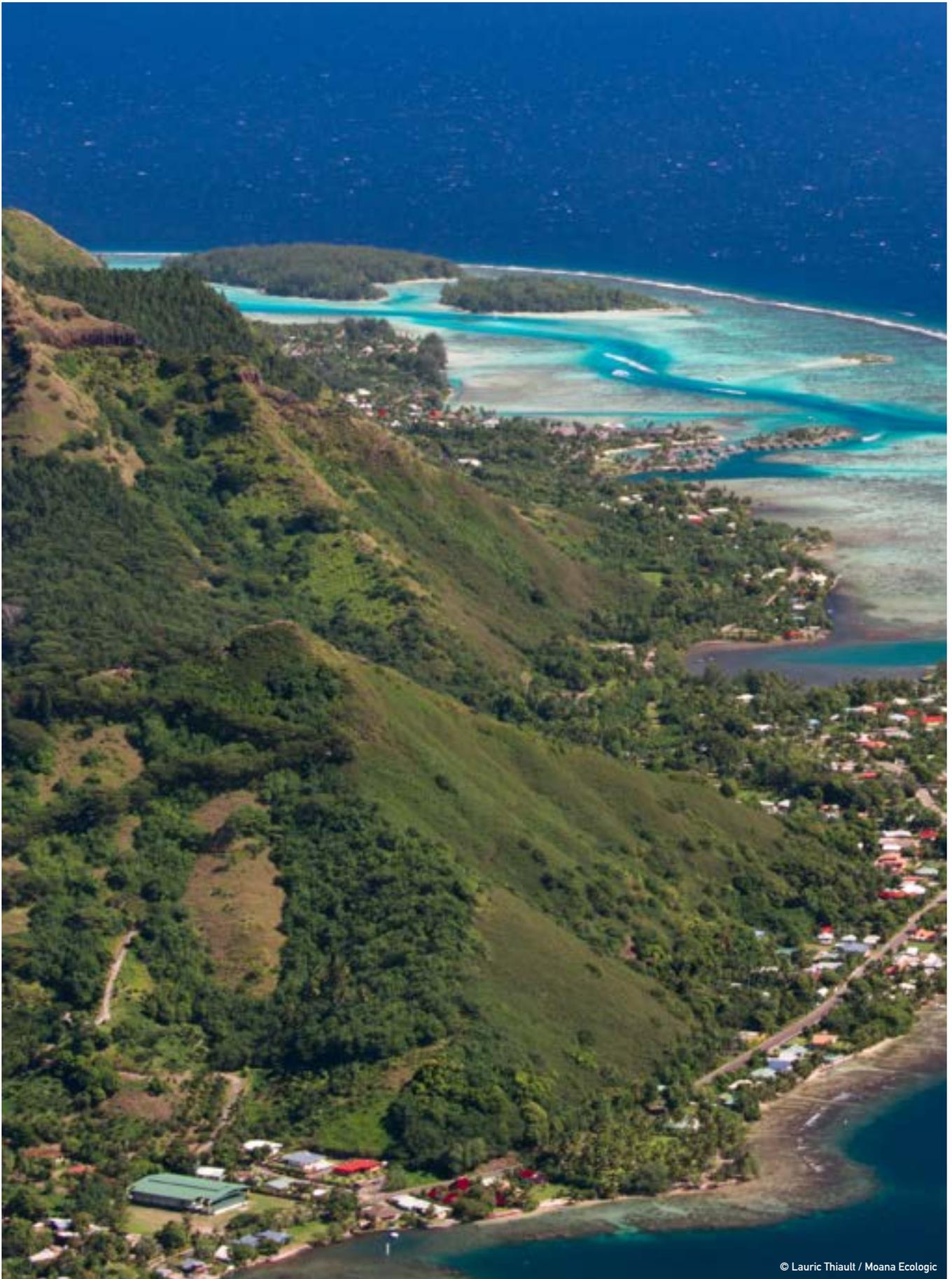
Certains chercheurs disent que de nouvelles plateformes de permaculture peuvent être mises sur pied en quelques mois, et développées judicieusement sur les

nouveaux modèles océaniques intégrés et holistiques. Tout le monde s’agite et discute des « gains quadruples » que ces modèles signifient : production alimentaire par la cultivation d’habitat de poisson et de culture d’algues marine ; production d’énergie renouvelable intégrée sur les plateformes de permaculture ; diminution des émissions en remplaçant l’empreinte carbone élevée des protéines d’origine terrestres et animales par de l’alimentation venant de la mer ; séquestration du carbone par l’augmentation de la biomasse.

Nombre de ces idées importantes sont déjà mises à l’œuvre. Une organisation a initié une permaculture utilisant des remontées d’eau profonde et plus fraîche de l’océan, riche en nutriments, aux Philippines ainsi que dans l’Océan Indien. Des plateformes flottantes se servent de l’énergie marémotrice pour créer des remontées riches en nutriments, favorisant la croissance du plancton et des algues, tandis que les plateformes elles-mêmes fournissent du substrat auquel les organismes peuvent s’attacher.



© Climate Foundation



© Lauric Thiault / Moana Ecologic

An aerial photograph of a tropical lagoon. The water is a vibrant turquoise color, with darker blue areas indicating deeper water. A small island with several buildings and palm trees is visible in the lower-left corner. The sky is a deep, clear blue. The text 'IV. OBJECTIFS STRATÉGIQUES POUR AGIR COLLECTIVEMENT' is overlaid in white, bold, sans-serif font in the upper right quadrant.

IV. OBJECTIFS STRATÉGIQUES POUR AGIR COLLECTIVEMENT

Il n'existe pas de plan unique à suivre scrupuleusement pour notre océan. Mais au regard des opportunités transformatrices mentionnées précédemment, des tendances apparaissent et laissent entrevoir des objectifs intéressants pour aller de l'avant. Nous avons tous un rôle à jouer, que ce soit en créant ou en finançant des innovations ; en soutenant des programmes menés par les communautés ; en élaborant des politiques éclairées ; en influençant une meilleure perception et de meilleurs comportements envers l'océan ; ou en approfondissant nos connaissances scientifiques.

Dans cette section, nous abordons des objectifs stratégiques pour l'océan et discutons de la façon dont les TOPS peuvent aider à atteindre ces objectifs. Nous mettons également en évidence la transversalité des TOPS, par exemple le *Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans* qui promeut des objectifs multiples. Nous espérons que cet aspect transdisciplinaire peut aider à harmoniser les actions et à se concentrer sur une collaboration des différents acteurs pour maximiser l'impact collectif.

Une collaboration accrue

Chaque problème lié à l'océan fait partie d'un système émergent et complexe. Il n'y a pas de solution miracle, les difficultés et les opportunités ne peuvent pas être portées par un seul acteur. De nombreuses TOPS sont le reflet d'une façon de penser et d'une coopéra-

tion particulière (transdisciplinaire, multinationale et transversale). Cette collaboration nécessite une infrastructure qui lui est propre : une vision, des priorités et une langue communes, des événements et des hubs où des personnes peuvent se rassembler, ainsi que des plateformes technologiques pour échanger des informations.

“Concevoir l'éléphant”

Selon le vieil adage, plusieurs personnes aveugles se trouvaient autour d'un éléphant et tentaient de le décrire selon leurs perceptions. Une femme, devant l'animal, toucha la trompe et déclara que c'était un tuyau. Un homme, sur le côté de l'animal, toucha un pied et déclara que c'était un énorme arbre. Un enfant, tenant la queue, déclara que c'était un balai. Ce n'est qu'en comparant les perspectives de chacun et en construisant une image mentale globale que le groupe pu identifier l'éléphant.

Nous voyons tous une partie des objectifs à atteindre pour l'océan ainsi que des obstacles que nous pouvons croiser. Ce n'est qu'en partageant collectivement les informations, de manière régulière, que nous pourrions développer une connaissance holistique de la façon dont ces parties agissent entre elles. Les TOPS comme la *Flotte de recherche internationale* et le *Forum Oceanum* soulignent ce besoin, et proposent des mécanismes pour partager et intégrer différentes perspectives. Les actions entreprises comme le *Modèle inté-*

Objectifs stratégiques et acteurs clés pour un agenda de l'Océan

| Objectif Stratégique | Acteurs de la mise en oeuvre | Facilitateurs |
|---|--|---|
| Une collaboration approfondie | Réseaux, Collectivités | Entrepreneurs & Chefs d'Entreprise (en particulier dans le domaine technologique) |
| Pour une connaissance scientifique plus approfondie et plus inclusive | Scientifiques & Chercheurs | Bailleurs de fonds, Collectivités |
| Des innovations Bleues étendues | Entrepreneurs & Chefs d'Entreprise, Collectivités | Politiques, Investisseurs & Bailleurs de fonds, Collectivités |
| Un financement renforcé vers une économie bleue | Investisseurs & Bailleurs de fonds (privé et public) | Entrepreneurs & Chefs d'Entreprise, Politiques |
| Une politique renforcée | Politiques | Collectivités, Scientifiques & Chercheurs |
| Un changement des comportements | Influenceurs & Educateurs, Collectivités, Politiques | Scientifiques & Chercheurs |
| Des citoyens et des communautés informés, engagés et responsabilisés | Collectivités | Scientifiques & Chercheurs, Politiques, Bailleurs de fonds |

gré de la vie océanique, le *Référentiel pour les énergies marines* et le *Portail des meilleures pratiques pour le tourisme durable* enrichissent notre base de données commune. Les propositions concrètes comme les *Laboratoires vivants* sont en phase avec l'amélioration des connaissances collectives, de leurs mises en œuvre et de leurs applications pratiques.

Conjuguer les actions pour atteindre des objectifs ambitieux

De nombreuses TOPS proposées par les groupes de travail sont particulièrement audacieuses. Seules une collaboration sans précédent et une mobilisation des ressources peuvent leur permettre de réussir. La réalisation de la *Station sous-marine internationale* demande de joindre des décisions politiques à des investissements se chiffrant à des millions voire des milliards de dollars. La *Haute-mer en AMP*, ou le *Blue New Deal* demandent de l'audace et de la créativité de la part des décideurs à travers le monde entier.

Atteindre ces objectifs ambitieux et collectifs requiert différents moyens de collaboration. Les mouvements populaires peuvent créer une vague de soutien. Les plateformes collaboratives peuvent fournir des mécanismes plus structurés pour rassembler des engagements communs ou des investissements fiables. De nombreuses TOPS incarnent ces mécanismes de collaboration comme l'*Institut pour l'avancement d'une recherche océanique équitable* et le *Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans*.

Parler d'une seule voix

Nous devons changer notre manière de raconter notre océan, et influencer les normes et les comportements. En communiquant d'une

Suivi par la vidéo (Diver Operated Video, DOV) des populations de poissons à Moorea, Polynésie Française.

seule voix, en homogénéisant les messages clés et les priorités séquentielles, l'impact en sera d'autant plus fort. Nous pouvons être plus efficaces et plus convainquants quand nous mettons en relation les personnes qui racontent des histoires avec celles ayant des histoires à raconter, puis avec celles pouvant les diffuser au plus grand nombre. Les TOPS *SeaComms* et *Normes bleues* reflètent cela.

Une influence collective

Bon nombre de ces TOPS envisagent des progrès sectoriels. La politique d'une *Tarifification du Carbone* demande une énorme volonté politique d'agir. Les intérêts sectoriels dans le *Financement des Écosystèmes Bleus* et des mesures d'investissement et d'incitation de la biodiversité bleue ne peuvent que résulter d'une suite préétablie d'opportunités financières incontestables en lien avec notre agenda de l'océan. Ces structures de collaboration à grande échelle (avec des efforts plus focalisés comme le *Partenariat Tourisme Bleu*) peuvent permettre aux acteurs de l'océan de combiner leur influence pour atteindre un impact plus grand.



© Lauric Thiault / Moana Ecologic

Pour une connaissance scientifique plus approfondie et plus inclusive

Cet objectif fait allusion à un accès plus inclusif et équitable à « la science dont nous avons besoin pour l'océan que nous voulons » (Ocean Decade, 2019). Faire progresser cette connaissance scientifique, y compris au travers des sciences fondamentales, doit renforcer notre gestion de l'océan et de ses ressources. De nombreuses TOPS représentent des initiatives ambitieuses et essentielles, enracinées dans la recherche et la collaboration scientifique.

Cartographier la vie océaniques et ses ressources

De nombreuses idées novatrices ont été proposées dans l'article associé au présent rapport sur les Ressources Minérales et Génétiques, dans le cadre du concept *Un océan équitable*, centrées principalement sur une infrastructure inclusive, des analyses, et des politiques favorisant l'exploration de l'océan. Des TOPS ambitieuses tels que le *Recensement de la vie marine 2030* et le *Modèle intégré de la vie océanique* vont faire progresser notre connaissance de l'océan par son exploration. Ces TOPS représentent des perspectives excitantes pour un effort sans précédent dans la collaboration et le financement en haute mer. Combiner les efforts scientifiques via une plateforme collaborative efficace, tels que le *Forum Oceanum* qui fait partie du *Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans*, peut permettre un accès plus inclusif et plus équitable à la connaissance scientifique et à l'information.

Informier la prise de décision et l'innovation

Les découvertes scientifiques sont fondamentales pour des prises de décision constructives à travers différents domaines. Que ce soit pour des initiatives diplomatiques, comme la proposition de *Prise en considération du climat dans les négociations pour la biodiversité*

marine CLIMB, pour des efforts pour le changement de comportement comme *SeaComm*, pour des changements de paradigme comme *SeaVal* ou pour des processus intergouvernementaux comme *La haute mer en AMP*, l'action doit s'appuyer sur la science et l'expertise, éclairée par les meilleures connaissances disponibles. La démarche scientifique est un élément de base permettant des innovations dans la société et dans les marchés. Alors que la société fait les éloges des « héros entrepreneurs », leurs succès tirent parti de connaissances transversales scientifiques, politiques, du monde des affaires voire des savoirs autochtones. L'idée du *Tricordeur océanique* est une TOP originale, bien qu'elle soit actuellement hors de portée, pourrait éventuellement voir le jour grâce à des découvertes scientifiques futures.

Bâtir des preuves de réussite de solutions basées sur l'océan

De nombreuses TOPS ouvrent des voies pour une utilisation durable de l'océan, pour la production alimentaire, l'énergie et d'autres opportunités économiques. L'océan étant un système dynamique, il est impératif que les projets et entreprises évaluent non seulement ce qu'ils cherchent à changer, mais aussi les externalités et conséquences non-intentionnelles, qu'il s'agisse de co-bénéfices, de dommages ou de risques. Une démarche scientifique et des collectes de données se doivent d'accompagner les TOPS telles que l'Énergie marine à grande échelle, le *Développement de la mariculture*, la création d'un *Rapport d'impact pour un tourisme durable* ou les efforts ciblés comme la *Révolution des données sur les récifs coralliens*.

Des innovations Bleues étendues

Cet objectif fait référence au fait d'étendre le champ d'application des innovations, qu'il s'agisse de nouvelle technologie, de solution basée sur la nature, de modèle ou d'idée, à une échelle qui impacte des millions de personnes et de vastes surfaces des écosystèmes marins. Ces innovations peuvent être issues des entrepreneurs et des communautés d'entreprises, particulièrement là où l'on encourage les actions « bleues ». Mais de telles idées ne sont pas exclusives au marché,

Et si ...?

« Comment c'était l'école aujourd'hui ? » Ekemma haussa les épaules. « C'était ennuyeux. Pour mon devoir de Science et Innovation, je dois te parler. ». Chiagozie mit son poings sur la hanche. « Parler avec ta vieille mère ? » plaisanta-t-elle. « Qu'est-ce qu'une jeune fille de treize ans peut bien trouver à lui dire ? »

Ekemma esquissa un sourire et se mit à fouiller dans son cartable en lambeaux, pour y retrouver son devoir. « Je suis censée te demander ce qui a changé durant ta vie grâce à l'innovation. Quelque chose, dont je ne me rendrai pas compte. »

Chiagozie se cala dans son siège. « Quelque chose de différent aujourd'hui, en 2032, et qui n'existait pas avant ? Presque tout au Niger. » Elle éclata de rire. « Ici, juste là, regarde... » Elle montrait la cuillère d'Ekemma. « Même ta nourriture a changé. On n'avait pas de poisson. On se trouvait trop loin de l'océan. Mais maintenant les choses sont différentes. »

Ekemma contempla le plat de ragoût, rempli de tomates et d'oignons, savourant l'odeur épicée qui s'en dégageait et lui titillait les narines. « En quoi les choses sont-elles différentes ? »

« Nous mangions le poisson en entier, comme ceux que tu vois nager. Maintenant ils en prennent simplement une cellule pour faire la nourriture qu'on consomme. Il y a encore dix ans cela semblait impossible. Mais les scientifiques sont parvenus à créer de la viande sans animaux, et des fruits de mer sans poisson. »

« Et pourquoi ils ont fait ça ? »

Chiagozie sourit, se servant une bouchée pleine. Le Niger et le reste du monde continuent de grossir, et davantage de gens veulent du poisson et de la viande. Mais la manière dont les grandes entreprises se procuraient du poisson et élevaient le bétail détruisait l'océan, la terre et le climat. En

fabriquant de la nourriture en laboratoire à partir de cellules, on peut mieux manger. »

Ekemma était comme étourdie par ce qu'elle apprenait. « Mais on peut encore avoir du vrai poisson quand on va au Port Harcourt ? »

« Oui, Pas tout le monde ne mange ce type de poisson. Certains changent pour les nouvelles sortes créées en laboratoire. D'autres pas encore. Ce n'est que récemment que nous pouvons en avoir à un prix abordable à Nkataa. Mais, désormais, c'est devenu normal. C'est ton diner. Qu'est-ce que tu en penses ? »

Emma haussa les épaules à nouveau. « C'est bien, » fit-elle. Elle sortit un crayon pour rédiger son devoir. Après tout l'école, ce n'était pas si ennuyeux que ça.

Nombre de ses idées sont déjà mises à l'œuvre. Des sociétés utilisent l'aquaculture cellulaire pour produire des fruits de mer sains à partir de cellules, s'inspirant des innovations en matière d'agriculture cellulaire. Elles sont soutenues par des prix en innovation et des investissements.



les mécanismes associés n'étant pas toujours les plus appropriés pour une expansion à large échelle. Les innovations peuvent venir de partout, de gouvernements ou de citoyens ordinaires trouvant des solutions à leurs problèmes. Elles peuvent aussi constituer de nouvelles approches vers une collaboration intersectorielle, ou vers une généralisation de phénomènes et procédés propres à la nature.

Exploiter les opportunités du marché encore non-explorées à des fins durables

Les années et décennies à venir verront s'ouvrir la porte aux innovations du marché pour l'économie bleue, motivant les innovateurs et entrepreneurs, et pas seulement ceux focalisés sur les impacts sociaux et environnementaux. Certaines des TOPS mises en évidence promettent des opportunités commerciales, comme la *Production d'énergie hydrogène*, le *Développement de la mariculture*, et la création d'un *Portail des meilleures pratiques* pour l'industrie du tourisme. Des TOPS comme le *Partenariat Tourisme Bleu* ou la *Campagne*



© Lauric Thiault / Moana Ecologic

d'éducation bleue pourraient être réalisées de concert avec d'autres acteurs, en mettant en avant des nouvelles priorités pour l'industrie du tourisme en collaboration avec les décideurs et les communautés locales.

Saisir l'opportunité digitale

Comprendre l'océan, mettre en relations ses différents usagers, et s'appuyer sur la science pour agir sont des opportunités à saisir pour des plateformes et autres produits technologiques. Que ce soit pour favoriser les échanges d'information à grande échelle, comme pour le *Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans*, pour rassembler et classer les données du *Recensement de la vie marine 2030*, pour l'installation de l'*AquaNet* à travers l'océan, ou pour se focaliser plus spécifiquement sur des idées comme *La révolution des données pour les récifs coralliens*, les opportunités sont nombreuses pour des innovations digitales au service du bien commun.

Changer le cours des choses

Certaines innovations se concentrent sur ce qui est nouveau; d'autres sur la façon dont les marchés et les entreprises peuvent changer leur façon de travailler. Beaucoup de TOPS contiennent des idées visant à changer l'ADN de leur secteur respectif, à travers des formes particulières de collaboration et de priorisation. Celles-ci incluent la *Redéfinition d'un tourisme basé sur la nature et la culture*, qui invite à réfléchir sur la façon dont cette industrie peut mieux travailler pour les communautés et les écosystèmes. D'autres TOPS se focalisent sur l'industrie de la finance, comme les *Financements pour les fonds marins* et les idées de *Financement des Écosystèmes Bleus* qui lui sont associées. D'autres TOPS proposent des changements plus subtils, comme la proposition sur l'*Optimisation économique de la pêche en mer*.

Fou à pieds bleus à la recherche d'un partenaire dans les îles Galapagos.

Anticiper et influencer des politiques (bleues) responsables

L'innovation à grande échelle est favorisée grâce à une politique viable. L'émergence d'innovations, comme les énergies renouvelables, a nécessité un travail de longue haleine de la part de scientifiques et d'entrepreneurs innovants, pour démontrer l'efficacité de leur conception, encourager l'élaboration de politiques responsables, avant de pouvoir capitaliser sur les avantages en découlant. Anticiper les avancements dans deux des politiques clés des TOPS (une *Tarifification du Carbone* et un *Blue New Deal*), les innovateurs peuvent déjà commencer à orienter leurs stratégies, leurs investissements et leur imagination vers les possibilités qu'offrent ces actions.

Un financement renforcé vers une économie bleue

Cet objectif fait référence au financement privé, public, de développement et philanthropique des initiatives liées à l'océan conformément à la mission de la BCI. La TOPS liée à cet objectif englobe les opportunités de marché émergentes pour le capital-risque et l'investissement en fonds propres, ainsi que des projets ambitieux pour d'autres formes de financement axées sur l'impact social et environnemental.

Pari sur le marché pour les investisseurs privés

Les TOPS présentent plusieurs opportunités d'investissements privés avec des rendements élevés à court et moyen terme. L'énergie marine a vocation à être multipliée par dix ou plus, incluant le développement de technologies logistiques comme la production d'hydrogène. Dans le cadre des Liens entre énergies et alimentation d'origine marine, le *Développement de la mariculture* offre de nouvelles chaînes d'approvisionnement alimentaire et énergétique. Plusieurs idées au sein des TOPS *Un océan équitable* et un *Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans* reposent sur des infrastructures numériques, qui rassembleraient des millions de nouveaux utilisateurs de plates-formes

numériques à large diffusion, constituant un nouveau marché considérable pour les acteurs du secteur.

Prérogatives pour les dépenses publiques et philanthropiques

Certaines TOPS, comme la *Réduction des risques côtiers*, impliquent un financement public spécifique. D'autres TOPS, ambitieux et louables, permettraient de générer de vastes connaissances et infrastructures pour le bien commun, nécessitant un financement important, collaboratif et provenant de multiples sources. Ces TOPS sont des candidats au financement public, de développement et philanthropique, et peuvent avoir un impact sur l'investissement car ils sont en mesure d'apporter des gains sociaux et environnementaux importants, même s'il est peu probable que les rendements soient directs et conséquents. Parmi les projets de ce type, mentionnons les propositions d'infrastructure physique et institutionnelle du TOP *Un océan équitable* : une *Station sous-marine internationale* et une *Infrastructure pour l'observation des océans*, une *Flotte de recherche internationale*, un *Réseau haut-débit à faible coût et accessible à travers l'océan*, et un *Institut pour l'avancement d'une recherche océanique équitable*. Des projets d'une telle envergure auraient besoin d'investissements importants, collaboratifs et à long terme, et pourraient révolutionner notre façon de comprendre l'océan et de partager l'information, influençant ainsi nos prises de décisions.

Changer les normes du secteur financier et construire de nouveaux instruments

Une observation qui recoupe toutes les analyses thématiques des TOPS est la reconnaissance que les systèmes financiers actuels, construits en grande partie sur des activités extractives et sur une croissance illimitée, sont insuffisants vis-à-vis des besoins de l'océan et des nouvelles priorités mondiales confrontées au changement climatique. Plusieurs TOPS proposent un remaniement de la construction des différents instruments financiers, tels que les *Financements pour les fonds marins* et le *Financement des Écosystèmes Bleus*, et de la manière dont nous filtrons et priorisons les financements en établissant, par exemple, des *Critères d'investissement dans le tourisme durable*. Des TOPS

Et si ...?

« Comment vas-tu ? » demanda Monique, reposant son menu, sourire aux lèvres. « Ça va faire, quoi, deux ans depuis qu'on a reçu nos diplômes ? »

« Par où commencer ? » fit Zhang, répondant à son sourire « La dernière fois que je t'ai vue, on était assailli par les recruteurs. Où t'es-tu retrouvée ? »

« Tu serais très étonné, » dit Monique. « Je travaille avec une équipe qui gère des investissements centrés sur l'océan. On appelle cela le *Financement des Écosystèmes Bleus*. C'est super intéressant. On met au point une série d'outils financiers et d'investissements dans la protection de la biodiversité de l'océan et la diminution du carbone. »

Zhang haussa les sourcils. « Et vous gagnez des sous, ton équipe et toi ? »

« Oui, en fait, c'est une catégorie d'actifs émergents. On fait même plus de bénéfices que prévu. Sources multiples de revenus, faibles obstacles à l'entrée au marché, création de valeur à long terme. De plus, l'accord de Paris sur le Climat a poussé les pays à prendre des engagements en matière de carbone bleu qui améliorent les conditions d'investissement. Mon quotidien est bien différent de celui que j'imaginai – quand on y pense, soutenir la culture du crabe dans les mangroves ? Cultiver des algues ? Honnêtement, je n'aurais jamais pensé que ce genre de choses ferait partie de mon travail quand je suis sortie de Harvard Business School. »

« Je ne saurais même pas comment évaluer ce genre d'investissements, » s'exclama Zhang.

« En fait, il y a des outils pour cela. Il y a une sorte de ESG 2.0 appelée Finance Bleue Responsable qui a porté les critères de durabilité à un niveau supérieur, y intégrant des considérations sur le climat, l'océan, les communautés insulaires ou côtières. Et - c'est totalement fou - à travers un machin appelé SeaVal, ils ont réellement quantifié la valeur des écosystèmes marins intacts et les services qu'ils rendent à la planète, dont le rôle qu'ils jouent dans le cycle du carbone et le ralentissement du changement climatique. On ne sait pas encore comment intégrer tous ces éléments dans notre propre évaluation et nos investissements, mais nous sommes sur la bonne voie, et, franchement, ça change la donne. »

Zhang leva son verre. « C'est vraiment incroyable. Peut-être que je devrais changer de travail. »

Monique trinqua avec lui et sourit de toutes ses dents. « Nous recrutons ! »

Nombre de ces idées transformatrices sont déjà mises en œuvre. Une grande banque internationale et un groupe de réflexion collaborent à l'accélération de solutions de financement des actifs de la terre. Sur le terrain, des communautés au Kenya se sont associées à une ONG environnementale de conservation et à des plateformes d'échanges de crédits de carbone en vue d'obtenir du financement pour la restauration des mangroves.



© Laurie Thiault / Moana Ecologic

spécifiques comme le *Fond de secours pour la conservation* décrivent ces idées au sein des grands mécanismes de changements. Les priorités politiques, comme la *Tarifification du Carbone*, pourraient faire le lien entre les marchés et l'élaboration des politiques encourageant de nouvelles activités commerciales plus bleues pour nos océans.

Une politique renforcée

Cet objectif fait référence aux lois et réglementations intergouvernementales, nationales et locales protégeant la biodiversité et les ressources naturelles, et influençant les entreprises et les activités humaines. Outre les dépenses publiques (traitées ci-dessous), une politique publique forte est essentielle. Sans elle, les motivations à court terme d'acteurs individuels (comme la surpêche), les prérogatives des pays (comme la priorité accordée à des indicateurs tels que le PIB), les processus intergouvernementaux (comme la collaboration inadaptée et inefficace pour la haute mer) et la dynamique du marché (comme la commercialisation des ressources océaniques) sont susceptibles de perdurer, en même temps que les mentalités et les comportements visant à une exploitation déraisonnée. Plusieurs TOPS reflètent des politiques prometteuses pour notre patrimoine commun comme pour notre avenir.

Motivations à changer les comportements

Parmi les TOPS les plus puissants, on trouve la *Tarifification du Carbone* qui, conçue correctement avec nuance et respect de la justice sociale, pourrait avoir un impact considérable. Elle offrirait des motivations économiques directes pour la conservation et le développement sous faibles émissions de carbone, rendant d'autres TOPS plus réalisables et plus efficaces. Dans des régions comme l'Union Européenne et des pays comme les États-Unis, un *Blue New Deal* pourrait réo-

rienter les priorités fiscales et sociales dans les sociétés par le biais de créations d'infrastructures et d'emplois. D'autres efforts politiques pourraient se concentrer sur des mécanismes spécifiques à l'innovation énergétique, comme pour le *Lien entre énergie et alimentation d'origine marine* et pour le développement de la *Production d'énergie hydrogène*. Les actions politiques peuvent également encourager les *Changements de régime alimentaire*.

Conservation et réglementation pour limiter les impacts

En complément des politiques incitatives, les décideurs disposent également d'outils importants pour protéger les écosystèmes marins, notamment des politiques de taxation et d'incitation économique qui reflètent la valeur réelle d'écosystèmes intacts. Qu'il s'agisse de l'exploitation minière en haute mer ou de la destruction des mangroves comme moyens de subsistance individuelle ou pour le développement commercial, le phénomène de "tragédie des communs" prend de nombreuses formes, et impacte les océans. Bien qu'il soit important de comprendre et de faire face aux dynamiques menant à de telles actions, une réglementation stricte est nécessaire, en particulier pour les TOPS *Habitats marins* et *Optimisation de la pêche en mer*, afin de préserver les populations de poissons et de financer la *Réduction des risques côtiers*.



Algues en vente à Sittwe, principale ville de Rakhine du Nord, Myanmar.

© Mike Akester / Worldfish

Instaurer des politiques intergouvernementales

L'océan est le patrimoine commun de l'humanité. Nous avons mis en place des accords de collaboration, comme la convention sur le droit de la mer, mais disposons de peu de dispositifs intergouvernementaux efficaces pour améliorer la collaboration entre États, pour adopter des objectifs ambitieux et unir les efforts de la science, des entreprises, des gouvernements et des communautés. Les TOPS sélectionnées mettent en lumière des opportunités clés, telles que l'idée audacieuse de placer la *Haute mer en aire marine protégée*, la proposition de *Forum de négociations climatiques CLIMB (CLIMB Climate Negotiations forums)* et la proposition *SeaVal*, qui requiert une toute nouvelle conception de la vie marine.

Un changement des comportements

Changement de comportement individuel

Bien que le changement des comportements individuels soit difficile à atteindre et à mesurer, plusieurs TOPs ont souligné le pouvoir transformateur que peuvent avoir des changements de comportement, et ce dans plusieurs domaines. Compte tenu de sa capacité à faire baisser la consommation de protéines animales terrestres, par exemple, le TOP *Changement des régimes alimentaires* pourrait avoir un effet considérable sur la réduction de l'empreinte carbone des régimes alimentaires humains. De même, le changement de comportement des voyageurs, par le biais d'une *Campagne d'éducation bleue* par exemple, pourrait réduire de manière significative les émissions et développer les co-bénéfices issus de l'industrie du tourisme.

Programme d'éducation de la Tetiaora Society sur l'île de Tetiaora, en Polynésie française.

Une culture océanique

Alors que la communauté mondiale reconnaît de plus en plus l'importance de l'océan et les menaces auxquelles il est confronté, nous avons le devoir de partager l'information et l'inspiration plus largement et plus efficacement. Si l'océan fait partie du mode de vie de certaines communautés, d'autres l'ont ignoré pendant des siècles. Pourtant, quel que soit l'endroit où nous vivons, nos actions ont des conséquences sur l'océan, et notre bien-être en dépend. Nous devons changer la façon dont nous comprenons et dont nous parlons de l'océan. Cela peut se faire par le biais de TOPS tels que *l'Éducation et la sensibilisation* ou *SeaComm*.

Des citoyens et des communautés informés, engagés et responsabilisés

Au bout du compte, la gestion des océans et la guérison de la planète dépendront du comportement des individus et de décisions éclairées. Notre capacité à suivre une voie vers le bien commun, en tant que communauté mondiale, dépendra des plateformes collaboratives et technologiques, dirigées par les citoyens, qui nous permettront de partager nos connaissances, de combiner nos ressources et de coopérer vers des objectifs communs.



© Frank Murphy / Tetiaora Society

Rééquilibrage au sein des sources d'«expertise» et d'influence

A travers toutes ces idées, il est impératif que nous agrandissions et rééquilibrons les sphères d'influence qui agissent sur l'océan. La dépendance forte à l'égard des «experts» formés académiquement, anglophones et connectés numériquement, face à un petit nombre d'autres voix, est une faiblesse de ce recueil que la *Blue Climate Initiative* reconnaît et s'efforce de résoudre. Ce déséquilibre, partagé dans de nombreuses autres communautés axées sur l'océan, est explicitement abordé par plusieurs TOPS, comme la création ou le soutien d'un *Réseau de collectivités saines et engagées pour les océans*, le *Soutien de la gouvernance et de la gestion autochtone* et d'*Un océan équitable*, qui mettent tous l'accent sur l'inclusion, l'équité et l'accessibilité.

Construire des plateformes sociales collaboratives

Bien que des milliards de personnes interagissent régulièrement avec l'océan, peu interagissent les unes avec les autres au-delà de leurs cercles proches. Pourtant, il existe de nombreux moyens et opportunités de réunir les individus en groupes et en réseaux. Beaucoup de ces réseaux existent déjà, et ceux-ci devraient être signalés et reconnus. La création d'un *Forum Oceanum* pourrait renforcer davantage ces liens, favorisant ainsi le partage et l'action intra et intercommunautaires. Ce type de plateforme est fondamental étant donné les défis posés par ces systèmes, qui, par définition, évoluent constamment (nécessitant des flux d'information continus) et ne peuvent être abordés par un seul acteur (et nécessitent donc une collaboration à grande échelle).

Concevoir des infrastructures physiques et technologiques pour une participation équitable et accessible

Pendant que les chercheurs, les explorateurs et une poignée d'autres bénéficient d'un accès direct aux sciences de la mer et à d'autres informations liées à l'océan, ces connaissances sont restées inaccessibles pour certains. Les idées puissantes d'*Un océan équitable* envisagent une plus grande diversité d'esprits

et de bras travaillant pour l'exploration de l'océan, sa gestion et ses flux d'information. Ces valeurs devraient être au cœur des efforts de collaboration comme la *Station sous-marine internationale* ou l'*Institut pour l'avancement d'une recherche océanique équitable*. Ces priorités conceptuelles doivent également s'étendre à la technologie, avec comme impératif une large diffusion à faible coût pour combler la fracture numérique, et pour la conception de plates-formes d'échange d'informations qui s'étendraient à travers un large éventail de langues et de cultures.

Conceptions centrées sur l'Homme pour l'élaboration des politiques, la conceptualisation de programmes, l'innovation et l'investissement

Le rééquilibrage des influences dans l'agenda de l'océan nécessite de placer les besoins humains en matière de développement durable et la santé de la planète au cœur des activités politiques, dans les organismes à but non lucratif et dans les entreprises. Cette priorité concerne des TOPS tels que le *Développement de la mariculture*, qui devrait être fait en collaboration avec les pêcheurs, et les multiples TOPS liés au tourisme, tels que le *Partenariat Tourisme Bleu*, le *Portail des meilleures pratiques*, et la *Redéfinition d'un tourisme basé sur la nature et la culture*, qui devraient être conçus non seulement pour les touristes, mais surtout, pour et par les personnes résidentes de ces destinations touristiques. Ce concept s'étend également à plusieurs autres TOPS dans les secteurs politiques, des affaires, et d'investissement ci-dessus.



© Lauric Thiault / Moana Ecologic

V. CONCLUSION : ET MAINTENANT, QUE FAIRE ?





© Teryll Kerr Douglas

Ce recueil offre un menu. Ce n'est pas un livre de recettes. La réalisation de chacune des Opportunités Transformatrices sera nuancée et empruntera un chemin différent, dans la mesure surtout où elles sont ancrées dans un contexte environnemental, culturel et politique particulier. Chacune d'elle comprend un monde d'opportunités, de découvertes, de négociations, et de récurrences. En somme, aucune feuille de route ne pourrait les incorporer toutes, telles qu'elles sont présentées.

Pourtant, malgré cette complexité -et en fait à cause d'elle- nous devons agir. Nous, au sein de la *Blue Climate Initiative*, retrouvons nos manches et, en lien avec notre réseau, accélérons les progrès sur des TOPS choisies. Nous passons à la phase d'action, créant des mécanismes nous permettant de collaborer avec d'autres sur la réalisation d'un programme en plusieurs volets. Ce programme comprend :

- **Les Prix Communautaires.** En 2020, ces Prix ont attiré quatre-vingt-deux candidats venus de 45 pays, et ont été attribués à six projets dans cinq régions du monde afin de soutenir les programmes locaux en phase avec la mission de la *Blue Climate Initiative*.
- **Le Prix d'Innovation Océan (Ocean Innovation Prize) et le Prix Moonshot (Objectif Lune)** pour inciter des innovations technologiques et axées sur le marché au service d'un agenda bleu.
- **Une campagne de communication stratégique et médiatique** pour changer le narratif sur l'Océan et faire évoluer les comportements.
- **Un Sommet réunissant plus de 300 experts et décideurs multidisciplinaires** pour créer un carrefour d'échange d'idées et de collaboration.

La *Blue Climate Initiative* avance également des **Actions Stratégiques**, concevant des solutions soucieuses d'intégration et de durabilité, étayant nos investigations de questions telles que :

- Comment créer un Réseau de **Collectivités Saines Engagées pour l'Océan**, parrainé par la BCI ? Comment mettre au cœur de ce Réseau le savoir-faire et les priorités des communautés locales de manière significative ? Comment enrichirait-il et compléterait-il les réseaux et processus déjà existants ? Quelles plateformes et technologies permet-

traient-elles à l'information de circuler et s'échanger de manière plus accessible et plus équitable ?

- Comment la BCI pourrait-elle soutenir la vision de **Fair Ocean** (Océan Équitable) et quantité de ses idées audacieuses ? Quels aspects de cette vision s'appuient-ils sur des initiatives existantes, et comment pouvons-nous les soutenir ? Quels éléments méritent-ils d'être élaborés à nouveau ? Et comment nous associer et co-créeer cette entreprise intersectorielle, nécessitant des millions de dollars et s'étendant sur plusieurs décennies, qui ouvre la porte d'une nouvelle ère d'exploration marine ?
- Avec qui pouvons-nous nous associer pour des innovations liées à **une énergie et une alimentation zéro-carbone**, et où les mettre à l'essai ? Quelles sont les meilleures technologies disponibles et lesquelles utiliser ? Comment obtenir des résultats quadruples pour la conservation, les puits de carbone, la production alimentaire et la production énergétique ? Comment mettre en pratique ces démarches à grande échelle et comment les reproduire ?

Qu'est ce que ce recueil a-t-il déclenché en vous? Quel morceau de ce puzzle choisirez-vous pour mener vos actions?

Trouvons un moyen de travailler ensemble pour l'Humanité, l'Océan et la Planète.

ACRONYMES

| | | |
|--------|-------|--|
| AMP | ----- | Aire Marine Protégée |
| ARPO-E | ----- | Projets internationaux de recherche sur les énergies marines |
| BCI | ----- | Blue Climate Initiative |
| BREM | ----- | Biomasse au rendement économique maximal |
| BRMD | ----- | Biomasse au rendement maximal durable |
| CCNUCC | ----- | La Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques |
| CLIMB | ----- | Climat dans les Négociations Internationales pour la Biodiversité Marine |
| FAO | ----- | Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture |
| GES | ----- | Gaz à effet de serre |
| GIEC | ----- | Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat |
| HAB | ----- | Prolifération d'algues nocives (Harmful Algal Blooms) |
| MIVO | ----- | Modèle intégré de la vie océanique |
| ODD | ----- | Objectifs de développement durable des Nation Unies |
| ONG | ----- | Organisation Non-Gouvernementale |
| PEID | ----- | Petits États Insulaires en Développement |
| SFN | ----- | Solutions Fondées sur la Nature |
| TOP(S) | ----- | Opportunité(s) Transformatrice(s) |
| UN | ----- | United Nations (Nations Unies) |



© Tim McKenna

RÉFÉRENCES CITÉES

Général

Le graphic en page 5 est inspiré de la Figure 1 de: Seddon, N., Smith, A., Smith, P., Key, I., Chausson, A., Girardin, C., House, J., Srivastava, S., Turner, B. (2021). Getting the message right on nature-based solutions to climate change, *Global Change Biology*. doi: 10.1111/gcb.15513.

--

Association for Coastal Ecosystem Services. (n.d.). Vanga Blue Forest. Available at: <https://www.aces-org.co.uk/> [Accessed 4 Feb. 2021].

Claudet, J., Bopp, L., Cheung, W., Devillers, R., Escobar-Briones, E., Haugan, P., Heymans, J., Masson-Delmotte, V., Matz-Lück, N., Miloslavich, P., Mullineaux, L., Visbeck, M., Watson, R., Zivian, A., ... Gaill, F. (2020). A Roadmap for Using the UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development in Support of Science, Policy, and Action. *One Earth*, 2(1), pp. 34–42. doi: 10.1016/j.oneear.2019.10.012

Earth Security. (2020). Financing the Earth's Assets: the Case for Mangroves. Available at: <https://earthsecurity.org/report/financing-the-earths-assets-the-case-for-mangroves/> [Accessed 4 Feb. 2021].

Griggs, D., Nilsson, M., McCollum, D., Stevance, A. (Eds.). (2017). A Guide to SDG Interactions: from Science to Implementation. International Council for Science. doi: 10.24948/2017.01

Hoegh-Guldberg, O., Caldeira, K., Chopin, T., Gaines, S., Haugan, P., Hemer, M., Howard, J., Konar, M., Krause-Jensen, D., Lindstad, E., Lovelock, C., Michelin, M., Nielsen, F., Northrop, E., Parker, R., Roy, J., Smith, T., Some, S., and Tyedmers, P. (2019). The Ocean as a Solution to Climate Change: Five Opportunities for Action. Washington, DC: World Resources Institute. Available at <http://www.oceanpanel.org/climate> . [Accessed 15 Jan. 2021]

Hoegh-Guldberg, O., Northrop, E. and Lubchenco, J. (2019). The ocean is key to achieving climate and societal goals. *Science*, 365(6460), pp. 1372–1374. doi: 10.1126/science.aaz4390

HSBC. (n.d.). Carbon Transition: Solutions for a net-zero future. Available at: <https://www.sustainablefinance.hsbc.com/carbon-transition> [Accessed 4 Feb. 2021].

Ocean Decade. (2019). The Science We Need for the Ocean We Want. Available at: https://oceandecade.org/assets/The_Science_We_Need_For_The_Ocean_We_Want.pdf [Accessed 15 Jan. 2021].

Singh, G., Cisneros-Montemayor, A., Swartz, W., Cheung, W., Guy, J., Kenny, T., McOwen, C., Asch, R., Geffert, J., Wabnitz, C., Sumaila, R., Hanich, Q., Ota, Y. (2018). A rapid assessment of co-benefits and trade-offs among Sustainable Development Goals. *Marine Policy*, 93, pp. 223–231. doi: 10.1016/j.marpol.2017.05.030

UN Convention of the Law of the Sea. (1982). Available at: <https://legal.un.org/avl/ha/uncls/uncls.html>. [Accessed 15 Jan. 2021]

UNFCCC. (2015). The Paris Agreement. Available at: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> [Accessed 15 January 2021].

UNFCCC. (n.d.). Race to Zero Campaign. Available at: <https://unfccc.int/climate-action/race-to-zero-campaign> [Accessed 15 January 2021].

United Nations Environment Programme. (2019). The emissions gap. The Emissions Gap Report, pp. 16–22. doi: 10.18356/6c56e68a-en

United Nations Department of Economic and Social Affairs. (n.d.). The 17 Goals. Available at: <https://sdgs.un.org/goals> [Accessed 15 January 2021].

Santé & Bien-Être

[Note: Une liste complète de références est incluse à la fin de l'article intégral disponible à <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549886>]

BBC. (n.d.). Coastal management. Available at: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z8rmw6f/revision/4>. [Accessed 15 Jan. 2021]

Belize.com. (n.d.). Eco Tourism In Belize. Available at: <https://belize.com/eco/>. [Accessed 15 Jan. 2021]

Blue Communities. (n.d.). Responding to Global Challenges. Available at: <https://www.blue-communities.org/Home> [Accessed 15 Jan. 2021].

C40 Cities. (n.d.). Available at: <https://www.c40.org/> [Accessed 1 Sept. 2020].

CoastAdapt. (n.d.). Case Studies. Available at: <https://coastadapt.com.au/case-studies> [Accessed 15 Jan. 2021].

Coastal Communities Alliance. (n.d.). Case Studies. Available at: <https://www.coastalcommunities.co.uk/arts-opera/ccn/case-studies/>. [Accessed 15 Jan. 2021]

GLISPA. (n.d.). Global Island Partnership. Available at: www.glispa.org [Accessed 15 Jan. 2021].

Gov.uk. (2018). How government is helping coastal communities flourish as places to live, work and visit. Available at: <https://www.gov.uk/government/collections/coastal-communities>. [Accessed 15 Jan. 2021]

ICLEI. (n.d.). Frontline Cities and Islands. Available at: https://iclei.org/en/frontline_cities_and_islands.html [Accessed 15 Jan. 2021].

IOC. (2020). 14 world leaders commit to 100% sustainable ocean management to solve global challenges, and call for more coun-

tries to join. IOC, UNESCO. Available at: <https://ioc.unesco.org/news/14-world-leaders-commit-100-sustainable-ocean-management-solve-global-challenges-and-call-more>. [Accessed 15 Jan. 2021]

Island Biosphere. (n.d.). World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves. UNESCO. Available at: <http://www.island-biosphere.org/> [Accessed 4 Feb. 2021]

Island Innovation. (n.d.). Available at: <https://islandinnovation.co/> [Accessed 15 Jan. 2021]

Lloret, J., Abós-Herrándiz, R., Alemany, S., Allué, R., Bartra, J., Basagaña, M., Berdalet, E., Campàs, M., Carreño, A., Demestre, M., Diogène, J., Fontdecaba, E., Gascon, M., Gómez, S., Izquierdo, A., Mas, L., Marquès, M., Pedro-Botet, J., Pery, M. ... Fleming, L. (2020). The Roses Ocean and Human Health Chair: A New Way to Engage the Public in Oceans and Human Health Challenges. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 5078. doi: 10.3390/ijerph17145078

PRB. (n.d.). Strategies for Sustainable Development: Case Studies of Community-Based Population, Health, and Environment Projects. Available at: <https://www.prb.org/strategiesforsustainabledevelopmentcasestudiesofcommunitybasedpopulationhealthandenvironmentprojects/>. [Accessed 15 Jan. 2021]

SOPHIE. (n.d.) Innovative Solutions. Available at: <https://sophie2020.eu/activities/innovative-solutions/>. [Accessed 15 Jan. 2021]

Alimentation & Nutrition

[Note: Une liste complète de références est incluse à la fin de l'article intégral disponible à <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549889>]

Abhinav, K. A., Collu, M., Benjamins, S., Cai, H., Hughes, A., Jiang, B., ... Recalde-Camacho, L. (2020). Offshore multi-purpose platforms for a Blue Growth: a technological, environmental and socio economic review. *Science of the Total Environment*.

Arkema, K. K., Scyphers, S. B., and Shepard, C. (2017). Living shorelines for people and nature. . In: Bilkovic, D., Mitchell, M., La Peyre, M., and Toft, J. (Eds.), *Living Shorelines: The Science and Management of Nature-Based Coastal Protection*. New York: CRC Press.

Bereznicka, J. and Pawlonka, T. (2018). Meat consumption as an indicator of economic well-being—case study of a developed and developing economy. *Acta Scientiarum Polonorum. Oeconomia*, 17(2), pp. 17–26.

BlueNalu. (n.d.). Available at: <https://www.bluenalu.com/> [Accessed 4 Feb. 2021]

Chopin, T. and Tacon, A.G.J. (2020). Importance of seaweeds and extractive species in global aquaculture production. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*. doi: 10.1080/23308249.2020.1810626.

ClimateFoundation. (n.d.). Marine Permaculture. Available at: <https://www.climatefoundation.org/marine-permaculture.html> [Accessed: 4 Feb. 2021]

Costello, C., Cao, L., Gelcich, S., Cisneros-Mata, M. Á., Free, C. M., Froehlich, H. E., ... Mangin, T. (2020). The future of food from the sea. *Nature*, 588, 1–6.

Costello, C., Cao, L., Gelcich, S., et al. (2019). *The Future of Food from the Sea*. Washington, DC: World Resources Institute, p. 16.

Costello, C., Ovando, D., Clavelle, T., Strauss, C. K., Hilborn, R., Melnychuk, M. C., ... Rader, D. N. (2016). Global fishery prospects under contrasting management regimes. *Proceedings of the national academy of sciences*, 113(18), pp. 5125–5129.

Duarte, C. M., Middelburg, J. and Caraco, N. (2005). Major role of marine vegetation on the oceanic carbon cycle. *Biogeosciences*, 2, 1–8.

Dueri, S., Guillotreau, P., Jimenez Toribio, R. and Olivero-Ramos, R. (2016). Food security or economic profitability? Projecting the effects of climate and socioeconomic changes on global skipjack tuna fisheries under three management strategies. *Global Environmental Change*. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2016.08.003

Farmery, A., Gardner, C., Green, B. S. and Jennings, S. (2014). Managing fisheries for environmental performance: The effects of marine resource decision-making on the footprint of seafood. *Journal of Cleaner Production*, 64, pp. 368–376.

FAO. (2017). *Towards gender-equitable small scale fisheries governance and development—A handbook*. In support of the implementation of the Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-Scale Fisheries in the Context of Food Security and Poverty Eradication. Rome.

FAO. (2018). *The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050*. Rome.

Finless Foods. (n.d.). Available at: <https://www.finlessfoods.com/> [Accessed: 4 Feb. 2021]

Good Food Institute. (n.d.). Available at: <https://www.gfi.org/seafood> [Accessed 4 Feb. 2021]

Hoegh-Guldberg, O., Lovelock, C., Caldeira, K., Howard, J., Chopin, T. and Gaines, S. (2019). *The Ocean as a Solution to Climate Change: Five Opportunities for Action*. Washington, DC: World Resources Institute.

Jayasekara, C., Mendis, E. and Kim, S. K. (2020). Seafood in the Human Diet for Better Nutrition and Health. In: Kim, S. (Ed.), *Encyclopedia of Marine Biotechnology*, Wiley, pp. 2939–2959.

IPBES. (2019). *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. Available at: <https://www.ipbes.net/global-assessment> [Accessed 15 Jan. 2021]

IPCC. (2019, in press). Summary for Policymakers. In: Shukla, P., Skea, J., Calvo Buendia, E., Masson-Delmotte, V., Pörtner, H.-O., Roberts, D. C., Zhai, P., Slade, R., Connors, S., van Diemen, R., Ferrat, M., Haughey, E., Luz, S., S. Neogi, Pathak, M., Petzold, J., Portugal, J. ... J. Malley (Eds.), *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*.

Mcleod, E., Chmura, G. L., Bouillon, S., Salm, R., Björk, M., Duarte, C. M., ... Silliman, B. R. (2011). A blueprint for blue car-

bon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9(10), pp. 552–560.

MissionBlue. (n.d.). Hope Spots. Available at: <https://mission-blue.org/hope-spots/>. [Accessed 15 Jan. 2021]

Myers, S. S., Smith, M. R., Guth, S., Golden, C. D., Vaitla, B., Mueller, N. D., ... Huybers, P. (2017). Climate change and global food systems: potential impacts on food security and undernutrition. *Annual review of public health*, 38.

Project Drawdown. (2020). Health and Education. Available at: <https://drawdown.org/solutions/health-and-education>. [Accessed 15 Jan. 2021]

Rethink X. (n.d.). Rethinking Food and Agriculture. Available at: <https://www.rethinkx.com/food-and-agriculture>. [Accessed: February 4, 2021]

Rogers, K., Macreadie, P. I., Kelleway, J. J. and Saintilan, N. (2019). Blue carbon in coastal landscapes: a spatial framework for assessment of stocks and additionality. *Sustainability Science*, 14(2), pp. 453–467.

SealifeRescue (n.d.). Available at: <https://www.sealiferescue.org/>. [Accessed 15 Jan. 2021]

Taylor, M. D., Chick, R. C., Lorenzen, K., Agnalt, A. L., Leber, K. M., Blankenship, H. L., ... Loneragan, N. R. (2017). Fisheries enhancement and restoration in a changing world. *Fisheries Research*, 186(2), pp. 407–412.

Wiebe, K., Lotze-Campen, H., Sands, R., Tabeau, A., van der Mensbrugge, D., Biewald, A., ... Müller, C. (2015). Climate change impacts on agriculture in 2050 under a range of plausible socioeconomic and emissions scenarios. *Environmental Research Letters*, 10(8). doi 10.1088/1748-9326/10/8/085010

Wild Type. (n.d.). Available at: <https://www.wildtypefoods.com/> [Accessed: 4 Feb. 2021]

World Bank. (2017). *The Sunken Billions Revisited: Progress and Challenges in Global Marine Fisheries*. Washington, DC: World Bank. doi: 10.1596/978-1-4648-0919-4

XPRIZE Foundation. (n.d.). Available at: <https://www.xprize.org/prizes/feedthenextbillion> [Accessed: 4 Feb. 2021]

Énergies & Transports Maritimes

[Note: Une liste complète de références est incluse à la fin de l'article intégral disponible à <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549891>]

CITES (n.d.). Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Available at: <https://cites.org/eng/disc/what.php> [Accessed 15 Jan. 2021]

DSIRE. (n.d.). Available at: <https://www.dsireusa.org> [Accessed 15 Jan. 2021]

EMEC. (n.d.). Wave and tidal energy testing. European Marine Energy Center. Available at: <http://www.emec.org.uk/services/provision-of-wave-and-tidal-testing/>. [Accessed 15 Jan. 2021]

SOAAN-FAO. (2013). Best Practice Guideline for Agriculture and Value Chains. Sustainable Organic Action Network. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <http://www.fao.org/3/a-ax270e.pdf> [Accessed 15 Jan. 2021]

Gogla. (n.d.). The Voice of the Off-Grid Solar Energy Industry. Available at: <https://www.gogla.org> [Accessed 15 Jan. 2021]

GWEC. (2020). Global Offshore Wind Report 2020. Global Wind Energy Council. Available at: <https://gwec.net/global-offshore-wind-report-2020/> [Accessed 15 Jan 2021]

Japan Times. (2020). Japan aims to be the world's No 3 Offshore Wind Power Producer in 2040. Available at: <https://www.japan-times.co.jp/news/2020/12/16/business/japan-offshore-wind-power/> [Accessed 15 Jan. 2021]

LiVecchi, A., Copping, A., Jenne, D., Gorton, A., Preus, R., Gill, G., Robichaud, R., Green, R., Geerlofs, S., Gore, S., Hume, D., McShane, W., Schmaus, C., and Spence, H. (2019). *Powering the Blue Economy: Exploring Opportunities for Marine Renewable Energy in Maritime Markets*. Washington, D.C.: U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy.

OES. (2020). *Ocean Energy in Islands and Remote Coastal Areas: Opportunities and*

Challenges. IEA Technology Collaboration Programme for Ocean Energy Systems. Available at: www.ocean-energy-systems.org. [Accessed 15 Jan. 2021]

OffshoreEnergy. (2015). China opens Shandong, Zhejiang and Guangdong marine energy test centers. Available at: <https://www.offshore-energy.biz/china-to-advance-wave-energy-with-three-test-sites/> [Accessed 15 Jan 2021]

Windpower. (September 2020). Ireland 'to miss' 2030 climate and clean energy target. *Windpower Monthly*. Available at: <https://www.windpowermonthly.com/article/1694318/ireland-to-miss-2030-climate-clean-energy-target> [Accessed 15 Jan. 2021]

Resources Minérales & Génétiques

[Note: Une liste complète de références est incluse à la fin de l'article intégral disponible à <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549893>]

Amon, D., Ziegler, A., Dahlgren, T., Glover, A., Goineau, A., Gooday, A., Wiklund, H., and Smith, C. (2016). Insights into the abundance and diversity of abyssal megafauna in a polymetallic-nodule region in the eastern Clarion-Clipperton Zone. *Scientific Reports*, 6, Article 30492.

Blasiak, R., Wynberg, R., Grorud-Colvert, K., Thambisetty, S., Bandarra, N., Canário, A., da Silva, J., Duarte, C., Jaspars, M., Rogers, A., Sink, K. and Wabnitz, C. (2020). The ocean genome and future prospects for conservation and equity. *Nature Sustainability* 3, pp. 588–596.

Boisen, C. (2013). The Changing Moral Justification of Empire: From the Right to Colonise to the Obligation to Civilise. *History of European Ideas* 39, pp. 335–353.

Cuyvers, L., Berry, W., Gjerde, K., Thiele, T. and Wilhem, C. (2018). Deep seabed mining. IUCN. Available at: <https://www.iucn.org/content/deep-seabed-mining>. [Accessed 15 Jan. 2021]

Dover, C. L. V. (2019). Forty years of fathoming life in hot springs on the ocean floor. *Nature*, 567, pp. 182–184.

Haugan, P., Levin, L., Amon, D., Hemer, M., Lily, H. and Nielsen, F. (2020). What Role for Ocean-Based Renewable Energy and Deep-Seabed Minerals in a Sustainable Future? Available at <https://www.oceanpanel.org/blue-papers/ocean-energy-and-mineral-sources>. [Accessed 15 Jan. 2021]

Jaekel, A. (2016). Deep seabed mining and adaptive management: The procedural challenges for the International Seabed Authority. *Marine Policy*, 70, pp. 205–211.

Jaspars, M., De Pascale, D., Andersen, J., Reyes, F., Crawford, A. and Ianora, A. (2016). The marine biodiscovery pipeline and ocean medicines of tomorrow. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 96(1), pp. 151–158.

Levin, L. A., Amon, D. J. and Lily, H. (2020). Challenges to the sustainability of deep-seabed mining. *Nature Sustainability*, 3, 1–11. doi:10.1038/s41893-020-0558-x

Marlow, J. et al. (2019). The Full Value of Marine Genetic Resources (MGR). Policy Brief Deep Ocean Stewardship Initiative.

Niner, H., Ardrón, J., Escobar, E., Gianni, M., Jaekel, A., Jones, D., Levin, L., Smith, C., Thiele, T., Turner, P., Van Dover, C., Watling, L., and Gjerde, K. (2018). Deep-Sea Mining With No Net Loss of Biodiversity—An Impossible Aim. *Frontiers in Marine Science*, 5.

Österblom, H., Wabnitz, C. and Tladi, D. (2020). Towards ocean equity. Washington DC: World Resource Institute.

Paulikas, D., Katona, S., Ilves, E., Stone, G. and O’Sullivan, A. (2019). Where Should Metals for the Green Transition Come From? Comparing Environmental, Social, and Economic Impacts of Supplying Base Metals from Land Ores and Seafloor Polymetallic Nodules.

Reyers, B. and Selig, E. R. (2020). Global targets that reveal the social–ecological interdependencies of sustainable development. *Nature Ecology & Evolution*, 4, pp. 1011–1019.

Sachs, J. D. & Warner, A. M. (2001). The curse of natural resources. *Eur. Econ. Rev.* 45, 827–838.

Smith, C., Tunnicliffe, V., Colaço, A., Drazen, J., Gollner, S., Levin, L., Mestre, N., Metaxas, A., Molodtsova, T., Morato, T., Sweetman, A., Washburn, T., and Amon, D. (2020). Deep-Sea Misconceptions Cause Underestimation of Seabed-Mining Impacts. *Trends in Ecology & Evolution*.

UNESCO. (2017). Global Ocean Science Report: The Current Status of Ocean Science around the World.

Van Dover, C., Ardrón, J., Escobar, E., Gianni, M., Gjerde, K., Jaekel, A., Jones, D., Levin, L., Niner, H., Pendleton, L., Smith, C., Thiele, T., Turner, P., Watling, L. and Weaver, P. (2017). Biodiversity loss from deep-sea mining. *Nature Geoscience*, 10, pp. 464–465.

Vanreusel, A., Hilario, A., Ribeiro, P. A., Menot, L. & Arbizu, P. M. (2016). Threatened by mining, polymetallic nodules are required to preserve abyssal epifauna. *Scientific Reports*, 6, Article 26808.

Biodiversité & Solutions Fondées sur la Nature

[Note: Une liste complète de références est incluse à la fin de l'article intégral disponible à <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549895>]

Babcock, R. C., Shears, N. T., Alcalá, A. C., Barrett, N. S., Edgar, G. J., Lafferty, K. D., McClanahan, T. R. and Russ, G. R. (2010). Decadal trends in marine reserves reveal differential rates of change in direct and indirect effects. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(43), pp. 18256–18261. <https://doi.org/10.1073/pnas.0908012107>

Bayraktarov, E., Stewart-Sinclair, P.J., Brisbane, S., Boström-Einarsson, L., Saunders, M.I., Lovelock, C.E., Possingham, H.P., Mumby, P.J. and Wilson, K.A. (2019). Motivations, success, and cost of coral reef restoration. *Restoration Ecology*, 27(5), pp. 981–991.

Bell, S.S., Fonseca, M.S. and Motten, L.B. (1997). Linking restoration and landscape ecology. *Restoration Ecology*, 5(4), pp. 318–323.

Brown, K., Adger, W.N., Devine-wright, P., Anderies, J.M., Barr, S., Bousquet, F., Butler, C., Evans, L., Marshall, N., Quinn, T. (2019). Empathy, place and identity interactions for sustainability. *Glob. Environ. Chang.* 56, 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.03.003>

Chapman, D., Lickel, B., Markowitz, E. (2017). Reassessing emotion in climate change communication. *Nature Climate Change*, 7, pp. 850–852. <https://doi.org/10.1038/s41558-017-0021-9>

Chausson, A., Turner, B., Girardin, C., Smith, A., Berry, P., Seddon, N. (2020). Mapping the effectiveness of nature-based solutions to climate change adaptation. *Global Change Biology*.

Coastal First Nations. (n.d.). Coastal Guardian Watchmen Support. Available at: <https://coastalfirstnations.ca/our-environment/programs/coastal-guardian-watchmen-support> [Accessed January 15 2021]

Cox, K.D., Gerwing, T.G., Macdonald, T., Hessing-Lewis, M., Millard-Martin, B., Command, R.J., Juanes, F. and Dudas, S.E. (2019). Infaunal community responses to ancient clam gardens. *ICES Journal of Marine Science*, 76(7), pp. 2362–2373. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsz153>

Deur, D., Dick, A., Recalma-Clutesi, K., Turner, N.J. (2015). Kwakwaka’wakw “Clam Gardens”: Motive and Agency in Traditional Northwest Coast Mariculture. *Human Ecology*, 43, p. 201. Available at: https://pdxscholar.library.pdx.edu/anth_fac/207/ [Accessed 15 Jan. 2021]

Di Lorenzo, M., Claudet, J. and Guidetti, P. (2016). Spillover from marine protected areas to adjacent fisheries has an ecological and a fishery component. *Journal for Nature Conservation*, 32, pp. 62–66. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2016.04.004>

Di Lorenzo, M., Guidetti, P., Di Franco, A., Calò, A., & Claudet, J. (2020). Assessing spillover from marine protected areas and its drivers: A meta-analytical approach. *Fish and Fisheries*, 21(5), 906–915. <https://doi.org/10.1111/faf.12469>

Fløttum, K. and Gjerstad, Ø. (2017). Narratives in climate change discourse. *WIREs Climate Change* 8:e429. <https://doi.org/10.1002/wcc.429>

- Gilby, B. L., Olds, A. D., Connolly, R. M., Henderson, C. J., Olds, A. D. and Schlacher, T. A. (2018). Spatial restoration ecology: placing restoration in a landscape context. *Bioscience*, 68, pp. 1007–1019.
- Global Mangrove Watch. (n.d.). Available at: <http://www.global-mangrovewatch.org/> [Accessed 15 Jan. 2021]
- Groesbeck, A., Rowell, K., Lepofsky, D. and Salomon, A. (2014). Ancient Clam Gardens Increased Shellfish Production: Adaptive Strategies from the Past Can Inform Food Security Today. *PLoS ONE*, 9(3), e91235. doi: 10.1371/journal.pone.0091235.
- Hsaio, E. (2012). Whanganui River Agreement: Indigenous rights and rights of Nature. *Environmental Policy and Law*, 42, pp. 371–375.
- Hulme, M. (2009). Why we disagree about climate change: understanding controversy, inaction and opportunity. Cambridge: Cambridge University Press.
- Indigenous Guardians Toolkit. (n.d.). Accessible at: <https://www.indigenousguardianstoolkit.ca/> [Accessed 15 Jan. 2021]
- Jouffray, J.-B., Blasiak, R., Norström, A. V., Österblom, H., Nyström, M. (2020). The Blue Acceleration: The Trajectory of Human Expansion into the Ocean. *One Earth* 2, 43–54. doi: 10.1016/j.oneear.2019.12.016
- Kinzig, A. P., Ehrlich, P. R., Alston, L. J., Arrow, K., Barrett, S., Buchman, T. G., ... Ostrom, E. (2013). Social norms and global environmental challenges: The complex interaction of behaviors, values, and policy. *BioScience*, 63(3), pp. 164–175.
- Ladd, M. C., Miller, M. W., Hunt, J. H., Sharp, W. C. and Burkepile, D. E. (2018). Harnessing ecological processes to facilitate coral restoration. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 16(4), pp. 239–247.
- Laffoley D, Baxter JM, Amon DJ, Claudet J, Hall-Spencer JM, Grorud-Colvert K, Levin LA, Reid PC, Rogers AD, Taylor ML, Woodall LC, Andersen NF (in press). Evolving the narrative for protecting a rapidly changing ocean, post COVID-19. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*.
- Lester, S. E., Halpern, B. S., Grorud-Colvert, K., Lubchenco, J., Ruttenberg, B. I., Gaines, S. D., Airamé, S. and Warner, R. R. (2009). Biological effects within no-take marine reserves: A global synthesis. *Marine Ecology Progress Series*, 384, pp. 33–46. <https://doi.org/10.3354/meps08029>
- Levin, L.A., Amon, D.J., Lily, H. (2020). Challenges to the sustainability of deep-seabed mining. *Nat. Sustain.* doi: 10.1038/s41893-020-0558-x.
- Lokman, K. and Tomkins, K. (2020). Clam Gardens: An Alternative Approach to Coastal Adaptation. *Journal of Architectural Education*, 74(1), pp. 129–132.
- Lubchenco, J., Cerny-Chipman, E.B., Reimer, J.N., Levin, S.A. (2016). The right incentives enable ocean sustainability successes and provide hope for the future. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 113, 14507 LP – 14514. <https://doi.org/10.1073/pnas.1604982113>
- Lubchenco, J. and Grorud-Colvert, K. (2015). Making waves: The science and politics of ocean protection. *Science*, 350(6259), pp. 382–383.
- Lubchenco, J., Gaines, S. D. (2019). A new narrative for the ocean. *Science*, 364(6444). Available at: <http://science.sciencemag.org/content/364/6444/911> [Accessed 15 Jan. 2021]
- Martinez-Alier, J., Temper, L., Del Bene, D. and Scheidel, A. (2016). Is there a global environmental justice movement? *The Journal of Peasant Studies*, 43(3), pp. 731–755.
- Mcleod, E., Anthony, K.R., Mumby, P.J., Maynard, J., Beeden, R., Graham, N.A., Heron, S.F., Hoegh-Guldberg, O., Jupiter, S., MacGowan, P. and Mangubhai, S. (2019). The future of resilience-based management in coral reef ecosystems. *Journal of Environmental Management*, 233, pp. 291–301.
- Menéndez, P., Losada, I.J, Torres-Ortega, S., Narayan, S., Beck, M.W. (2020). The global flood protection benefits of mangroves. *Scientific Reports*, 10, Article 4404.
- Mitsch, W.J. and Gosselink, J.G. (2000). The value of wetlands: importance of scale and landscape setting. *Ecological Economics*, 35, pp. 25–33.
- Moser, S.C. and Ekstrom, J.A. (2010). A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107, pp. 22026–22031.
- Murdiyarsa, D., Sukara, E., Supriatna, J., Koropitan, A., Mumbunan, S., Juliandi, B. and Jompa, J. (2018). Creating blue carbon opportunities in the maritime archipelago Indonesia. Center for International Forestry Research.
- Ostrom, E. (2000). Collective action and the evolution of social norms. *Journal of Economic Perspectives*, 14(3), pp. 137–158.
- Seddon, N., Daniels, E., Davis, R., Chausson, A., Harris, R., Hou-Jones, X., Huq, S., Kapos, V. Mace, G.M., Rizvi, A.R., Reid, H., Dilys, R., Turner, B. and Wicander, S. (2020). Global recognition of the importance of nature-based solutions to the impacts of climate change. *Global Sustainability* 3, e15, pp. 1–12. <https://doi.org/10.1017/sus.2020.8>
- Sterling, E.J., Filardi, C., Toomey, A., Sigouin, A., Betley, E., Gazit, N., Newell, J., Albert, S., Alvira, D., Bergamini, N., Blair, M., Boseto, D., Burrows, K., Bynum, N., Caillon, S., Caselle, J.E., Claudet, J., Cullman, G., Dacks, R., Eyzaguirre, P.B. and Jupiter, S.D. (2017). Biocultural approaches to well-being and sustainability indicators across scales. *Nature Ecology & Evolution*, 1, pp. 1798–1806. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0349-6>
- Toniello, G., Lepofsky, D., Lertzman-Lepofsky, G., Salomon, A.K. and Rowell, K.R. (2019). 11,500 y of human–clam relationships provide long-term context for intertidal management in the Salish Sea, British Columbia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(44), pp. 22106–22114. <https://doi.org/10.1073/pnas.1905921116>
- Turner, R.K. and Daily, G.C. (2008). The ecosystem services framework and natural capital conservation. *Environmental and Resource Economics*, 39, pp. 25–35.
- World Bank. (2016). *Managing Coasts with Natural Solutions: Guidelines for Measuring and Valuing the Coastal Protection Services of Mangroves and Coral Reefs*. Beck, M. and Lange, G-M. (Eds.). *Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services Partnership (WAVES)*. Washington, DC: World Bank.

Wright, G., Rochette, J., Gjerde, K.M., and Levin, L.A. (2018). Protect the neglected half of our blue planet. *Nature*, 554, pp. 163–165.

Tourisme Durable

[Note: Une liste complète de références est incluse à la fin de l'article intégral disponible à <https://doi.org/10.5281/zenodo.4549899>]

African Wildlife Foundation, Sustainable tourism links conservation to livelihood improvement, <https://www.awf.org/community/sustainable-tourism>. [Accessed 15 Jan. 2021]

andBeyond. (n.d.) Impact. Available at: <https://www.andbeyond.com/impact/> [Accessed 15 Jan. 2021]

andBeyond. (n.d.). Oceans without Borders. Available at: <https://www.andbeyond.com/impact/coalitions/oceans-without-borders/>. [Accessed 15 Jan. 2021]

Buhalis, D. (April 22, 2020). Smart and agile tourism in real time. UNWTO. Available at: <https://www.unwto.org/livestreaming>. [Accessed 15 Jan. 2021]

Center for Biological Diversity (n.d.) Transportation and climate change. Available at: https://www.biologicaldiversity.org/programs/climate_law_institute/transportation_and_global_warming/ [Accessed 15 Jan. 2021]

Christ, C. (2019). What if all that flying is good for the planet? *New York Times*. Available at: <https://www.nytimes.com/2019/11/19/opinion/climate-change-travel.html?ref=oembed> [Accessed 15 Jan. 2021]

Christ, C., Hillel, O., Matus, S., Sweeting, J. (2003) *Tourism and Biodiversity: Mapping Tourism's Global Footprint*. Washington, DC: Conservation International; United Nations Environment Programme.

Conservation International. (2019). Green passport: innovative financing solutions for conservation in Hawai'i: improving the visitor experience and protecting Hawai'i's natural heritage. Available at: https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/final-full-report_green-passport_10-2-2019.pdf?sfvrsn=77fe4ae4_2 [Accessed 15 Jan. 2021]

Global Data. (January 2020). Eradicating single-use plastics a key trend that will shape sustainable tourism in 2020. Available at: <https://www.globaldata.com/eradicating-single-use-plastics-a-key-trend-that-will-shape-sustainable-tourism-in-2020/> [Accessed 15 Jan 2021]

Global Sustainable Tourism Council (2020). GSTC Criteria Overview. Available at: <https://www.gstccouncil.org/gstc-criteria/> [Accessed 15 Jan. 2021]

Mapping Ocean Wealth . (n.d.) Recreation and Tourism. Available at: <https://oceanwealth.org/ecosystem-services/recreation-tourism/> [Accessed 15 Jan. 2021]

National Geographic. (2019). Unique Lodges of the World Sustainable Impact Report. Available at: https://issuu.com/nationalgeographicexpeditions/docs/lodges_report_6.21. [Accessed 15 Jan. 2021]

National Geographic. (2016). Unique Lodges of the World Sustainable Impact Report. Available at: <https://issuu.com/nationalgeo>

[graphicexpeditions/docs/unique_lodges_impact_report_cc_v2a_](https://issuu.com/nationalgeo/graphicexpeditions/docs/unique_lodges_impact_report_cc_v2a_). [Accessed 15 Jan. 2021]

Reinstein, D. (2020). Pandemic poses a threat to Africa's conservation efforts. *Travel Weekly*. Available at: <https://www.travelweekly.com/Middle-East-Africa-Travel/Insights/Pandemic-poses-a-threat-to-Africas-conservation-efforts> [Accessed 15 Jan 2021]

Responsible Tourism Partnership. (January 2019). Limits of acceptable change. Available at: <https://responsibletourism-partnership.org/limits-of-acceptable-change/>. [Accessed 15 Jan. 2021]

The Nature Conservancy. (April 2017). How tourism can be good for coral reefs. Available at: <https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/how-tourism-can-be-good-for-coral-reefs/>. [Accessed 15 Jan. 2021]

TreadRight Foundation. (n.d.). WCS – Big Cat Fund. Available at: <https://www.treadright.org/projects/wcs-big-cat-fund/> [Accessed: 15 Jan. 2021]

United Nations Development Programme (n.d.). Sustainable development goals. Available at: <https://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html>

UNWTO. (2020). United World Nations Tourism Organisation – Tourism and COVID-19. Available at: <https://www.unwto.org/tourism-covid-19> [Accessed 15 Jan. 2021]

UNWTO. (n.d.). United Nations World Tourism Organization – Sustainable tourism. Available at: <https://sustainabledevelopment.un.org/topics/sustainabletourism> [Accessed 15 Jan. 2021]

Wilderness Safaris. (n.d.). Our purpose. Available at: <https://wilderness-safaris.com/our-purpose> [Accessed: 15 Jan. 2021]

World Travel and Tourism Council. (2019). Benchmarking Research Trends 2019. Available at: <https://wtcc.org/Research/Economic-Impact/Benchmarking> [Accessed: 15 Jan. 2021]

World Wildlife Fund. (n.d.). Beautiful coastlines disappearing under concrete. Available at: https://wwf.panda.org/our_work/our_focus/oceans_practice/problems/tourism/

CO-RESPONSABLES ET MEMBRES DES GROUPES DE TRAVAIL

Santé & Bien-Être

Co-responsables:

- [Phil Landrigan, MD](#): Director, Global Public Health Program and Global Pollution Observatory, Schiller Institute for Integrated Science and Society, Boston College.
- [Lora Fleming](#): Director, European Centre for Environment and Human Health; Chair of Oceans, Epidemiology and Human Health at the University of Exeter Medical School.
- [John Stegeman](#): Director, Woods Hole Center for Oceans and Human Health, Senior Scientist in Biology, Woods Hole Oceanographic Institution.
- [Michael Depledge CBE](#): Founding member of the European Centre for Environment and Human Health, Emeritus Professor of Environment and Human Health, University of Exeter.

Membres:

- [Timothy A. Bouley](#): Co-founder and CEO of BioFeyn Inc. Previously head of climate and health at World Bank, researcher at World Health Organization, National Academy of Sciences, UCSF.
- [Cinnamon Carlarne](#): Faculty, Moritz College of Law, The Ohio State University. Previously, University of South Carolina School of Law; Harold Woods Research Fellow in Environmental Law at Wadham College, Oxford.
- [Lilian Corra](#): Medical doctor; Director, Medical Specialist Program on Health and Environment, School of Medicine, University of Buenos Aires.
- [David Kamp](#): Author, healthcare and landscape design scholar. Loeb Fellow, Harvard University; Fellow, MacDowell Colony; Fellow, American Society of Landscape Architects; Cofounder, Center for Design and Health at the University of Virginia.
- [Bruce Maycock](#): Secretary General, Asia Pacific Academic Consortium of Public Health (APACPH); Honorary Professor, College of Medicine and Health at the University of Exeter; Head, School of Public Health, Curtin University, Australia.
- [Patrick Rampal](#): President, Scientific Center of Monaco; Gastroenterology Professor; former President of the French Society of Gastroenterologists.
- [Ursula Scharler](#): Professor at the School of Life Sciences, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa.
- [Pál Weihe](#): Head, Department of Occupational Medicine and Public Health, Faroe Islands; former Medical Director of the Faroese Hospital System. Adjunct Professor at the University of the Faroe Islands, Visiting Scientist at Harvard School of Public Health.
- [Samantha Fisher](#): Data Analyst, Global Observatory on Pollution and Health, Boston College.

Alimentation & Nutrition:

Co-responsables:

- [Steve Gaines](#): Dean, Bren School of Environmental Science & Management, University of California, Santa Barbara.
- [Christopher Costello](#): Professor of Environmental and Resource Economics, Bren School of Environmental Science & Management, University of California, Santa Barbara.
- [Lorin Fries](#): Founding Partner, FutureTable; formerly Head of Global Food Systems Collaboration at the World Economic Forum.

Membres:

- [Trisha Atwood](#): Assistant Professor, Watershed Sciences / Ecology Center, Utah State University.
- [Manuel Barange](#): Director, Fisheries and Aquaculture Policy and Resources Division at the Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- [Thierry Chopin](#): Phycologist and Professor of Marine Biology, University of New Brunswick, Saint John, Canada.
- [Halley Froehlich](#): Assistant Professor, University of California, Santa Barbara.
- [Ray Hilborn](#): Professor of Aquatic and Fishery Science, University of Washington.
- [Jane Lubchenco](#): Distinguished Professor, Department of Integrative Biology, Oregon State University.
- [Martin Quaas](#): Faculty of Economics and Management Sciences, Head of Research for Biodiversity Economics, Leipzig University, Germany.
- [Jim Sanchirico](#): Professor, Department of Environmental Science and Policy, University of California, Davis.
- [Eric Schwab](#): Senior Vice President, Ecosystems & Oceans, Environmental Defense Fund; Former Assistant Administrator for Fisheries, Environmental Defense Fund.
- [Peter Tyedmers](#): Professor, School for Resource and Environmental Studies, Dalhousie University.
- [Amanda Kelley](#): Development Coordinator, Environmental Market Solutions Lab (emLab), University of California Santa Barbara

Énergies & Transports Maritimes:

Co-responsables:

- [Dan Kammen](#): Professor of Energy, University of California, Berkeley; Director of Renewable and Appropriate Energy Laboratory.

Membres:

- [Teresa Christopher](#): Principal at TRChristopher LLC; former White House Ocean Policy Advisor.
- [Chip Fletcher](#): Associate Dean for Academic Affairs and Professor, Department of Earth Sciences, School of Ocean and Earth Science and Technology, University of Hawai'i.
- [Michael Gerrard](#): Andrew Sabin Professor of Professional Practice and Director of the Sabin Center for Climate Change Law, Columbia Law School; Member and former Chair of the Faculty of Columbia's Earth Institute.
- [Haunani Kane](#): NSF Research Fellow, University of Hawai'i at Hilo and School of Ocean and Earth Science and Technology.
- [Heather Leslie](#): Director, Darling Marine Center, School of Marine Sciences, University of Maine.
- [Jessica Reilly-Moman](#): PhD Student, Darling Marine Center, University of Maine.
- [Ben Wolkon](#): Manager of Sustainable Investments, MUUS Investment Management, New York.
- [Jack Chang](#): PhD Student, Energy & Resources Group, University of California, Berkeley.

Resources Minérales & Genétiques

Co-responsables:

- [Diva Amon](#): Deep-sea biologist, Scientific Associate at the Natural History Museum, London, and Director and Founder of SpeSeas, Trinidad and Tobago.
- [Robert Blasiak](#): Researcher, Stockholm Resilience Centre, Stockholm University.

Membres:

- [Marcel Jaspars](#): Professor of Organic Chemistry, University of Aberdeen, Scotland.
- [Jean-Baptiste Jouffray](#): Post-Doctoral Researcher, Stockholm Resilience Centre, Stockholm University.
- [Lisa Levin](#): Distinguished Professor, Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, USA.
- [Hannah Lily](#): Independent consultant and seabed minerals lawyer, United Kingdom.
- [Beth N. Orcutt](#): Deep-sea Microbiologist and Senior Research Scientist, Bigelow Laboratory for Ocean Sciences, Maine.
- [Angelique Pouponneau](#): Chief Executive Officer, Seychelles' Conservation and Climate Adaptation Trust, Seychelles.
- [Torsten Thiele](#): Senior Research Associate, Institute for Advanced Sustainability Studies, London School of Economics.
- [Colette Wabnitz](#): Lead Scientist at Stanford's Center for Ocean Solutions, Stanford University, United States and University of British Columbia's Institute for the Oceans and Fisheries, Vancouver, Canada.
- [Clement Yow Mulalap](#): Legal Adviser, Permanent Mission of the Federated States of Micronesia to the United Nations.

Biodiversité & Solutions Fondées sur la Nature

Co-responsables:

- [Yadvinder Malhi](#): Professor of Ecosystem Science, University of Oxford; Jackson Senior Research Fellow, Oriel College, Oxford.
- [Joachim Claudet](#): Researcher, National Center for Scientific Research (CNRS), CRIOBE, Paris.

Membres:

- [Natalie Ban](#): Associate Professor, Environmental Studies, University of Victoria.
- [Jessica Blythe](#): Assistant Professor, Environmental Sustainability Research Centre, Brock University.
- [Stacy Jupiter](#): Regional Director, Wildlife Conservation Society Melanesia Program.
- [Lizzie Mcleod](#): Global Reef Systems Lead, The Nature Conservancy.
- [Nathalie Seddon](#): Professor of Biodiversity and Director of the Nature-based Solutions Initiative at the Department of Zoology, University of Oxford.
- [Torsten Thiele](#): Senior Research Associate, Institute for Advanced Sustainability Studies, London School of Economics.
- [Lisa Wedding](#): Associate Professor in Physical Geography, University of Oxford; Tutorial Fellow, Worcester College.

Tourisme Durable

Co-responsables:

- [Costas Christ](#): Sustainable tourism expert; former Senior Advisor for Sustainability, National Geographic; helped establish UN Global Sustainable Tourism Criteria; author of “Tourism and Biodiversity: Mapping Tourism’s Global Footprint.”
- [Sandra Howard](#): Former Colombia Vice Minister of Tourism, Colombia State Secretary of Education and Culture, and Governor of San Andrés and Providencia, Colombia.

Membres:

- [Tony Charters](#) (Australia): Founder and President, Tony Charters and Associates. Former Director of Tourism Queensland; Co-Founder, EcoAustralia; leader in establishing sustainable tourism policy for the Great Barrier Reef.
- [Judy Kepher-Gona](#) (Kenya): Founding Director, Sustainable Travel & Tourism Agenda; Publisher, East Africa Sustainable Tourism Report; Convenor, Green Tourism Summit Africa.
- [Masaru Takayama](#) (Japan): Founder and Chair, The Asia Eco-tourism Network; Member, Sustainable Tourism Committee for Japan Tourism Agency; advisor to Green Destinations.
- [Jalsa Urubshurow](#) (Mongolia/USA): Sustainable tourism business leader; Chairman of Nomadic Expeditions; Board Member of Captain Planet Foundation; philanthropist and supporter to conservation and cultural nonprofits.
- [Nina Boys](#) (USA): Program Director, Beyond Green Travel; Destination Stewardship specialist; Sustainable Tourism researcher.
- [Sally Christ](#) (USA): Vice President, Beyond Green Travel; Sustainable Tourism expert; Community Engagement specialist; public health educator.

ET VOUS, QUE FEREZ-VOUS ?



 **Blue Climate Initiative**

La *Blue Climate Initiative* accélère des stratégies basées sur l'océan, en collaboration avec une communauté pluridisciplinaire mondiale pour un climat sain et ré-équilibré ; un océan connu et protégé ; des communautés résilientes, prospères, et équitables. Le commanditaire financier de la *Blue Climate Initiative* est Tetiaroa Society, une organisation à but non-lucratif de statut US 501(c)(3) (tetiaroasociety.org).