

Exploration et exploitation minières des fonds marins : une épreuve pour la gouvernance et l'environnement du Pacifique

1. Introduction

Le présent document a été préparé par le Secrétariat du PROE dans le but de faire le bilan des problèmes environnementaux et autres causés par l'exploration et l'exploitation minières des fonds marins dans le Pacifique. Plusieurs pays du Pacifique insulaire Membres du PROE ont délivré des permis d'exploitation minière des fonds marins dans leurs eaux territoriales. Les autorités des îles Cook ont récemment procédé au lancement officiel de leur phase de délivrance des permis pour l'exploration minière des fonds marins dans sa zone de souveraineté économique. Les îles Cook, les Kiribati, Nauru et les Tonga délivrent également des permis d'exploration dans la zone de Clarion-Clipperton dans la zone internationale des fonds marins du Pacifique oriental, conformément aux règles de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer administrée par l'Autorité internationale des fonds marins. Cependant, d'autres États de la région ont une position différente sur l'exploration et l'exploitation minières dans les fonds marins : les Palaos ont interdit toute activité minière dans leur zone de souveraineté économique, tandis que les Fidji, la Papouasie-Nouvelle-Guinée et Vanuatu appellent à un moratoire sur l'ensemble des activités minières dans les fonds marins. Dans plusieurs pays du Pacifique, la société civile exprime son opposition aux activités minières dans les fonds marins menées avant la complétion d'une évaluation approfondie des incidences environnementales et sociales.

À l'échelle mondiale, le Parlement européen a, en 2018, adopté une résolution relative à la gouvernance internationale des océans, qui appelle les États européens à cesser de promouvoir l'exploration des fonds marins dans les eaux internationales, et à déclarer leur soutien à un moratoire sur les activités minières dans les fonds marins ; cet appel a été réitéré par la Commission d'audit environnemental de la Chambre des communes britannique¹. Son Excellence Peter Thomson, envoyé spécial des Nations Unies pour l'océan, a appelé à un moratoire de dix ans sur l'exploration et l'exploitation minières des fonds marins lors du Forum économique mondial de Davos, en janvier 2019. Il a noté la pertinence d'une telle action dans le contexte de la Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques, qui a été convenue par 193 pays lors de l'Assemblée générale des Nations Unies de décembre 2017². Un moratoire de dix ans sur l'exploration et l'exploitation minières des fonds marins, associé à une impulsion destinée à améliorer nos connaissances scientifiques des écosystèmes des fonds marins, améliorerait considérablement la capacité de prise de décisions concernant ces activités, en permettant notamment de prévoir des mesures d'évitement ou d'atténuation de leurs incidences. Pour la région du Pacifique insulaire, une telle résolution serait conforme avec la *Priorité stratégique n° 3 du Cadre pour le paysage océanique du Pacifique* adopté en 2010 par les dirigeants et les dirigeantes du Pacifique (développement durable, gestion et conservation de l'océan), ainsi qu'avec l'objectif global du Cadre : « *encourager la bonne gestion à l'échelle locale, nationale, régionale et internationale pour protéger la santé et le bien-être de l'océan et des personnes* ». Elle serait également conforme avec la Déclaration de « Vemööre » adoptée lors du débat de haut niveau qui s'est tenu lors de la 10^e Conférence des îles du Pacifique sur la conservation de la nature et les aires protégées, en 2020, qui appelle à : « **Instituer une approche suivant le principe de précaution vis-à-vis de toute proposition d'activité d'exploration et d'exploitation minières des fonds marins.** Nous reconnaissons la nécessité d'une gestion responsable de l'environnement des fonds marins dans nos juridictions nationales comme en haute mer. »

D'après les connaissances actuelles, les incidences prévues des activités minières dans les fonds marins vont à l'encontre de l'objectif de développement durable n° 14, particulièrement en ce qui concerne le sous-objectif 14.2 : « *Gérer et protéger durablement les écosystèmes marins et côtiers, notamment en renforçant leur résilience, afin d'éviter les graves conséquences de leur dégradation et prendre des mesures en faveur de leur restauration pour rétablir la santé et la productivité des océans* ». En outre, la résolution 66/288 de l'Assemblée générale des Nations Unies, intitulée « *L'avenir que nous voulons* »³, adoptée en 2012, est sans équivoque sur la question de l'exploitation minière des fonds marins :

Océans et mers

158. [...] nous nous engageons à protéger et à régénérer la santé, la productivité et la résilience des océans et des écosystèmes marins, et à maintenir leur biodiversité en assurant leur conservation et leur exploitation durable pour les générations actuelles et futures. Nous nous engageons aussi à *appliquer efficacement une démarche écosystémique et l'approche de précaution dans la gestion des activités influant*

sur le milieu marin, dans le respect du droit international, afin de tenir les engagements pris concernant les trois dimensions du développement durable.

Industries extractives

227. [...] Nous considérons que les pays ont le

droit souverain d'exploiter leurs ressources minérales en fonction de leurs priorités nationales et le devoir de respecter, ce faisant, les conditions énoncées dans les Principes de Rio. Nous considérons également que les activités extractives devraient s'accompagner d'un maximum de bienfaits sociaux et économiques et *limiter leurs répercussions sur l'environnement et la société*. À cet égard, nous sommes conscients que les gouvernements ont besoin de moyens importants pour développer, gérer et réglementer leurs industries extractives dans l'intérêt du développement durable. »

Les cibles de l'objectif de développement durable n° 14 ne pourront être atteintes dans la région du Pacifique insulaire qu'en renforçant la concrétisation des engagements nationaux et régionaux de protéger et de gérer l'intégrité des écosystèmes côtiers et marins. Cela ne pourra cependant se faire sans repenser la manière dont sont abordés certains enjeux et priorités de développement nationaux, dont la menace posée par les répercussions qu'ont l'exploration et l'exploitation minières des fonds marins sur les écosystèmes marins et les services rendus par eux⁴.

2. Ressources minérales des fonds marins et écosystèmes associés

Trois grands types de dépôts sont visés par l'exploitation minière des fonds marins, étant susceptibles d'abriter des métaux et des éléments de terre rare (cf. illustration 1⁵) :

1. Les *nodules de manganèse polymétalliques* se trouvent dans les plaines abyssales très profondes (> 3000 m) à faible taux de sédimentation, telles que la zone de Clarion-Clipperton, dans le Pacifique oriental, dont la superficie est de plus de 6 millions de km². Ces nodules sont riches en minerais de terre rare, en particulier le nickel, le cobalt, le cuivre et le manganèse. Ils peuvent aussi contenir du zinc, du zirconium, du lithium, du platine, du titane et d'autres éléments de grande valeur. Les zones riches en nodules de manganèse polymétalliques contiennent plus de manganèse, de nickel et de cobalt que les réserves terrestres. Ces nodules se forment par accréation chimique autour d'un noyau, accumulant pendant des millions d'années des minerais de la colonne d'eau et des sédiments. Les champs de nodules polymétalliques ne sont pas des surfaces homogènes : on y trouve des monts sous-marins, des canaux et d'autres caractéristiques topographiques. Une faune unique vit sur ces nodules ; une forte biodiversité a été découverte dans leurs champs⁵. Un grand nombre de poissons et de mammifères marins se rassemblent autour des monts sous-marins qui émergent des plaines abyssales pour y trouver un abri et de la nourriture⁶. Les épaulards rôdent au-dessus des monts sous-marins ; les données de suivi indiquent qu'ils chassent dans ces zones⁷. Les monts sous-marins attirent de nombreuses autres espèces, dont les requins⁸, les thons et les marlins⁹, et les vivaneaux d'eau profonde qui, dans certaines zones, forment d'importantes ressources pour la pêche¹⁰.
2. Les *sulfures polymétalliques*, qu'on appelle parfois « sulfures massifs des fonds marins » (SMS), sont surtout présents le long des dorsales médio-océaniques et associées à des cheminées volcaniques sous-marines. Les sites qui entourent les cheminées volcaniques sous-marines sont généralement sous une intense pression, et sont des milieux toxiques en raison de la chaleur et des produits chimiques générés par ces cheminées. Cependant, ces sites abritent des biocénoses uniques, ayant à la base de leur chaîne alimentaire des bactéries dépendant du soufre. Certaines personnes ont émis l'hypothèse que ces biocénoses chimiosynthétiques seraient à l'origine de toute vie sur Terre. De nombreuses espèces n'existent qu'autour de ces sites.
3. Les *encroutements cobaltifères* se forment sur la surface rocheuse des flancs des monts sous-marins et sur les autres surfaces rocheuses à des profondeurs supérieures à 600 m. Les encroutements les plus épais se trouvent entre 800 et 2 500 m de profondeur. Ils se forment très lentement, ne s'épaississant que de quelques millimètres tous les millions d'années. Ces encroutements forment le substrat sur lequel vivent les animaux filtreurs qui se nourrissent des eaux riches formées par les courants circulant autour des monts sous-marins. Les assemblages écologiques sur les monts sous-marins ont tendance à être uniques et à être associés à des sites de pêche abondante. La raison pour laquelle on trouve une très grande biodiversité autour et au-dessus

des monts sous-marins, est la remonté des courants sous-marins qui apportent des nutriments dans la zone photique, ce qui, à son tour, attire les cétacés, les requins, les oiseaux de mer et les tortues marines^{1,11}.

Ces trois types de réserves de minerais existent dans les zones de souveraineté économique des États et des territoires insulaires océaniques^{1,12} et dans la zone internationale des fonds marins (cf. illustration 2¹³). Même si cela fait 50 ans que l'existence de ces ressources est connue, la récente explosion de la demande d'éléments de terre rare causée par la rapide croissance économique et par l'accélération de l'usage des technologies dépendant de ces éléments entraîne une dynamique en faveur d'une hausse de la commercialisation de ces ressources¹ et de leur rentabilité économique.

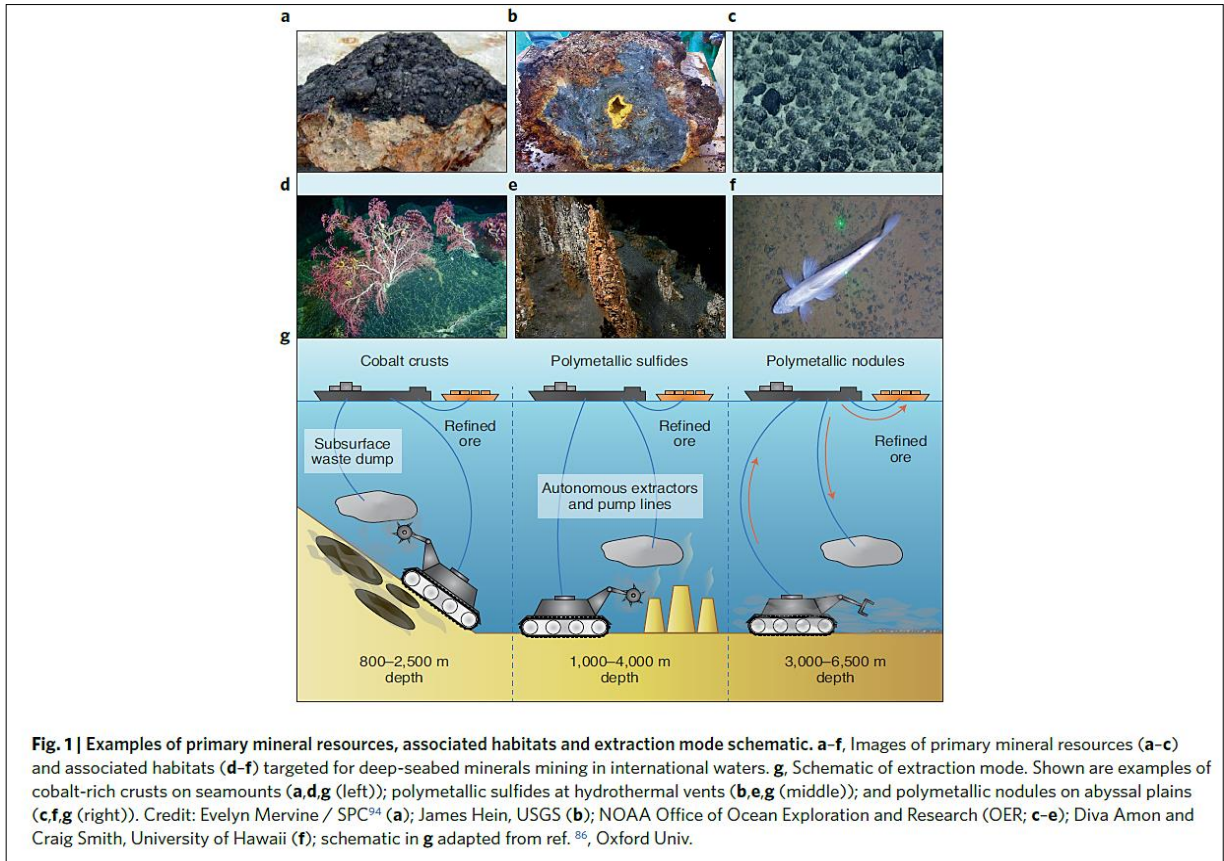
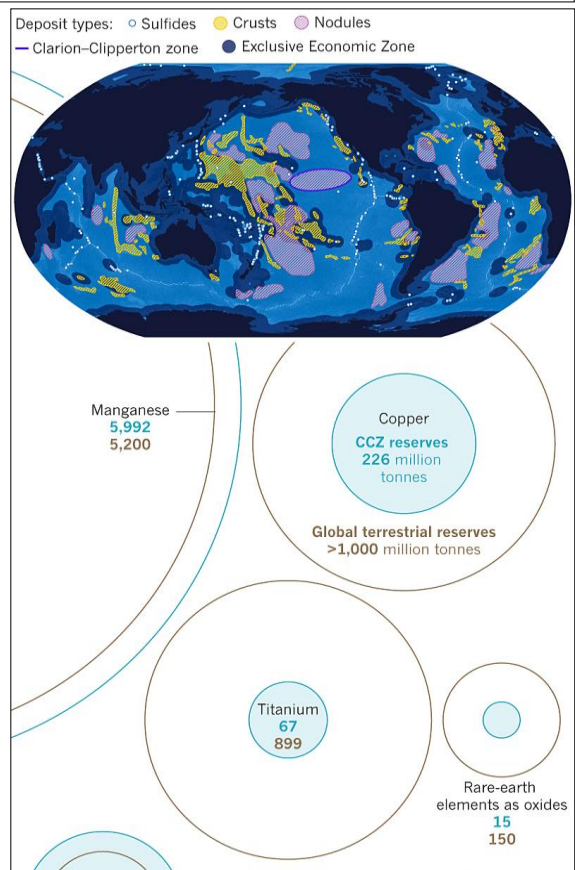


Illustration 2 : Répartition mondiale des réserves estimées de minerais des fonds marins, comparées aux réserves terrestres. Seules les réserves marines de manganèse, de nickel, de cobalt et de thallium sont estimées dépasser les réserves terrestres.



3. Incidences environnementales

On estime que l'exploration et l'exploitation minières des fonds marins provoquera cinq importantes incidences environnementales⁵ :

- i. L'élimination directe des nodules, encroutements et sulfures qui jouent le rôle de substrat pour une biodiversité unique. Ainsi, une étude a recensé 330 espèces sur une surface de 30 km² dans la zone de Clarion-Clipperton, dont plus des deux tiers étaient inconnues de la science¹⁴. Presque toutes les données scientifiques dont nous disposons à propos de la biologie, de l'écologie et de la biodiversité des habitats des grands fonds marins ne proviennent que d'une poignée d'études réalisées sur de petits sites dans la zone de Clarion-Clipperton. Les scientifiques estiment n'avoir échantillonné que 0,01 % de sa superficie¹⁵.
- ii. Les modifications des propriétés géochimiques et physiques du fond marin.
- iii. Les volutes de sédiments créés par la perturbation du fond marin et par l'eau de rejet peuvent obscurcir la colonne d'eau ou étouffer les zones du fond marin non concernées par les activités minières. Une étude récente¹⁶ suggère que les activités minières dans les fonds marins génèrera des volutes de sédiments et du bruit dans la colonne d'eau, ce qui pourrait avoir d'importantes répercussions sur l'écologie des eaux profondes. Les écosystèmes d'eau profonde (zone bathyale, allant de 200 à 5 000 m de profondeur) représentent plus de 90 % de la biosphère¹⁷ et contiennent une biomasse poissonneuse 100 fois plus élevée que le volume total annuel des prises de poissons¹⁸. Les grands fonds marins reçoivent aussi une quantité considérable de sédiments carbonés, la « neige marine », issus du carbone de la biomasse (carbone présent dans tous les vertébrés marins, qui précipite lorsqu'ils meurent) et des excréments. Cette matière s'intègre aux sédiments. On suppose que, une fois dans les abysses, ces dépôts carbonés sont plutôt stables. Mais on craint que s'ils étaient ramenés à la surface avec d'autres sédiments, ils libèreraient d'importantes quantités de méthane et de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.
De façon plus générale, il faut envisager la pompe à carbone marin, qui est le mécanisme par lequel le carbone de l'atmosphère et des écoulements terrestres est séquestré par les organismes vivants de l'océan et passe dans les profondeurs océaniques et dans les sédiments du fond marin. Les données tirées de l'« expérience sur la perturbation et la recolonisation » (DISCOL) menée en 1989 indiquent que si les incidences sur la productivité microbienne étaient multipliées sur plusieurs concessions minières couvrant des milliers de kilomètres carrés de fonds marins, la capacité de la pompe biologique à séquestrer le carbone pourrait être grandement réduite. « L'océan absorbe aujourd'hui plus de 30 % des émissions de CO₂ mondiales. Or, cette capacité pourrait être endommagée, en même temps que les dépôts carbonés libérés pendant l'extraction seraient remis en suspension¹⁹. »
- iv. La libération de contaminants et les modifications des propriétés de l'eau.
- v. La hausse du bruit, des vibrations et de la lumière.

Nous savons déjà quels sont les effets potentiels d'El Niño et de La Niña sur le fonctionnement de la météo et des eaux de surface. Mais nous ne savons que très peu de choses sur le fonctionnement de la zone bathyale et des grandes profondeurs de l'océan, ni sur son évolution périodique. De récents articles concernant les rivières sous-marines saisonnières qui s'écoulent du plateau continental australien en direction des abysses²⁰ illustrent à quel point nous sommes ignorants des interconnexions entre zones côtières et abysses. Les études réalisées dans le cadre de l'exploration minière des fonds marins doivent contribuer à combler ces lacunes (et d'autres) concernant les zones de mélange bathyales pour la modélisation des volutes de sédiments afin de prédire jusqu'où pourront se propager les sédiments perturbés, en fournissant notamment des données sur les taux d'émissions prévues pour les opérations minières. Pour cela, il faudra d'abord mieux comprendre le mode d'écoulement des courants abyssaux et leur mélange aux profondeurs qu'ils croisent ; on ne pourra atteindre une telle compréhension qu'en collectant des données sur plusieurs années.

La seule évaluation à long terme des incidences potentielles des activités minières dans les fonds marins est l'expérience DISCOL, qui a simulé l'élimination des nodules polymétalliques de la plaine abyssale à l'ouest du Pérou, dans l'océan Pacifique. Pour réaliser cet essai simple, les auteurs ont ratissé le centre d'une surface d'environ 11 km² avec une charrue de 8 mètres de large. La simulation de l'exploitation minière a créé un panache de sédiments perturbés qui s'est redéposé et a enseveli la majeure partie de la zone d'étude, étouffant les créatures sur le fond marin. Cet essai a révélé que les dégâts causés par l'exploitation minière des fonds marins étaient encore plus importants que quiconque l'avait imaginé, alors même qu'aucun nodule n'a été ôté du fond marin, ce qui aurait été encore plus dommageable pour la vie marine. Depuis lors, le site a été régulièrement suivi. Trente-et-un ans après, il ne s'est toujours pas rétabli : les traces du passage de la charrue sont toujours aussi visibles aujourd'hui qu'à l'époque²¹²²²³. L'activité microbienne y a été divisée par quatre, et la présence d'animaux filtreurs reste notablement inférieure dans les zones soumises à la perturbation par rapport aux zones avoisinantes. Une récente évaluation¹⁷ des répercussions de l'expérience DISCOL a mis en exergue « une diversité considérablement réduite dans les zones soumises à la perturbation, et une composition faunique notablement distincte aux différents niveaux de perturbation. Si les résultats de cette expérience peuvent être extrapolés à l'ensemble de la zone de Clarion-Clipperton, alors les dégâts engendrés par l'exploitation des nodules polymétalliques pourraient être plus grands que ceux initialement attendus, et pourraient entraîner une perte irréversible de plusieurs fonctions de l'écosystème, surtout dans les zones directement soumises aux perturbations. »

Une récente étude²⁴ qui portait sur des données sur les caractéristiques océanographiques et des sédiments d'un site d'exploration dans la zone de Clarion-Clipperton a modélisé le comportement des volutes minières pour un essai proposé d'exploitation minière de 1 à 4 jours, mais n'a pas inclus la modélisation pour la remise en suspension des sédiments provenant des tourbillons ou d'autres perturbations secondaires. Ce modèle a prédit que les sédiments mous pourraient parcourir jusqu'à 9 kilomètres avant de se redéposer, touchant la vie marine sur une superficie bien plus grande que la zone d'incidence directe. Étant donné que les opérations minières commerciales dureraient plus longtemps que quelques jours et s'étendraient sur des surfaces plus larges, la remise en suspension des sédiments due à la perturbation physique par les équipements minières ou les phénomènes océanographiques serait encore plus probable.

Non seulement toutes ces incidences, prises isolément ou combinées, posent un risque de perte de biodiversité, elles menacent également de perturber les flux de migration des espèces marines et d'endommager les interrelations entre milieux et espèces, ce qui pourrait entraîner des extinctions dans les grandes profondeurs de l'océan Pacifique. Plusieurs espèces en voie d'extinction, menacées ou vulnérables migrent à travers le Pacifique (cf. par exemple les illustrations 3 et 4¹), leurs itinéraires passant par les zones de souveraineté économique et la zone internationale des fonds marins où se déroulent les activités d'exploration et les potentielles activités d'exploitation minières des fonds marins. Les gisements de minerais se recoupent également avec des aires marines écologiquement et biologiquement importantes considérées par des pays du Pacifique insulaire comme faisant partie de leur engagement au titre de la Convention sur la diversité biologique²⁵. La zone mésopélagique au-dessus de la zone de Clarion-Clipperton a déjà été définie comme une zone importante pour la conservation des oiseaux et la biodiversité, et est une aire marine écologiquement et biologiquement importante.

Van Dover *et al.*²⁶ soutiennent que l'application de la hiérarchie d'atténuation en quatre étapes destinée à éviter la perte de biodiversité qui est normalement appliquée par les cadres financiers et réglementaires ne peut être mise en œuvre dans le cas de l'exploration et de l'exploitation minières des fonds marins :

- i. *Évitement* : la perte de biodiversité est inévitable, parce que les activités d'extraction minière détruisent directement l'habitat, et dégradent indirectement d'importants volumes de la colonne d'eau et de larges surfaces des fonds marins par la génération de volutes de sédiments enrichis en métaux biodisponibles.

- ii. *Atténuation* : certains concepts d'ingénierie novateurs pourraient réduire ou atténuer certains risques pesant sur la biodiversité proche et éloignée du site d'activité.
- iii. *Remédiation* : dans les profondeurs océaniques, les espèces ne se renouvèlent généralement que très lentement et mettent beaucoup de temps à recoloniser les habitats perturbés ; la réhabilitation pourrait prendre des décennies, voire des siècles, sans compter que certaines activités pour certaines ressources minérales occupent de très grandes superficies.
- iv. *Compensation* : cette mesure ne fonctionnera pas si les plans de compensation ne peuvent être localisés là où la biodiversité affectée se trouve, et où la biodiversité affectée joue un rôle important pour des fonctions limitées du point de vue géographique, telles que l'interconnexion ; la protection de la biodiversité dans d'autres lieux ou types d'écosystème ne peut compenser la perte d'espèces endémiques.

Aucune région du monde n'est plus dépendante de la pêche que le Pacifique²⁷. Le Pacifique fournit la moitié du thon du monde²⁸, un secteur qui rapporte chaque année des milliards de dollars (cf. illustration 5¹). Les dégâts potentiellement causés à l'environnement marin par les activités minières dans les fonds marins doivent être évalués de façon fouillée. Le thon, tout comme d'autres espèces, plonge régulièrement à plus de 1 000 mètres sous la surface. Il pourrait donc entrer en contact avec les déchets miniers rejetés à n'importe quel point de la colonne d'eau. De plus, il dépend de la disponibilité de ses proies, qui pourraient également être touchées par la pollution et par les perturbations causées par les activités minières dans les fonds marins. En raison des changements climatiques, qui ont pour effet de réchauffer l'eau du Pacifique occidental, on prédit que les populations de thons se déplacent en direction du Pacifique oriental ; en conséquence, les sites de reproduction des thons tropicaux (thon rose, thon jaune, thon obèse) déménageront vers les régions équatoriales du Pacifique oriental et central²³. Cette évolution, tout comme d'autres effets des changements climatiques, font ressortir la nécessité de s'en tenir à une approche fondée sur la précaution pour les activités susceptibles d'intensifier leurs effets sur les espèces et les écosystèmes marins.

La crise de la COVID-19 a également renouvelé l'intérêt pour les ressources médicales pouvant être extraites des abysses : certains organismes découverts aux profondeurs extrêmes interviennent dans le traitement du cancer, des inflammations, des lésions nerveuses, dans le dépistage de la COVID-19, etc.²⁹³⁰ Les scientifiques estiment que nous n'avons découvert que 20 % des espèces marines³¹. De plus, vu les caractéristiques uniques de nombreuses biocénoses des grandes profondeurs, il y a un risque que les activités minières fassent disparaître d'importantes ressources génétiques avant même qu'elles n'aient été étudiées. Toujours à propos de la santé humaine, sans une technologie minière éprouvée, il est possible que les activités minières libèrent des métaux lourds dissouts dans la colonne d'eau, qui contamineront les denrées alimentaires tirées de la mer.

L'Autorité internationale des fonds marins a produit en 2018 un projet de règlement relatif à l'exploitation des ressources minérales dans la Zone³², qui doit encore être adopté. Ce règlement stipule des exigences pour les entreprises en matière d'évaluations de l'impact sur l'environnement et de plans de gestion de l'environnement et de suivi. Il stipule également que les États et entreprises soumis à l'Autorité « appliqueront l'approche de précaution, dans l'esprit du principe 15 de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, à l'évaluation et à la gestion du risque de dommage pour le milieu marin résultant des activités d'exploitation menées dans la Zone ». Néanmoins, ce règlement ne définit pas comment l'approche de précaution devra s'appliquer, ni quelles seront les conséquences de l'application de cette approche.

4. Gouvernance environnementale et risque national

Lorsqu'on parle des activités minières dans les fonds marins du Pacifique, les questions de gouvernance coïncident étroitement avec l'atténuation des incidences sur l'environnement. Sitôt qu'on évoque ces

activités, vient à l'esprit le triste bilan des opérations minières terrestres dans la région, ce qui fait qu'il est difficile d'accorder la moindre confiance dans le fait que les questions environnementales, sociales et éthiques seront correctement prises en compte dans le développement de ces activités maritimes. C'est ainsi que le secteur minier contribue à près d'un quart du PIB de Papouasie-Nouvelle-Guinée, et emploie 20 000 personnes dans ce pays. Or, ce même pays est victime de décennies de dégradation environnementale et de conflits sociaux découlant de l'extraction du cuivre et de l'or³³ ; la récente ouverture de la mine de nickel de Ramu n'a fait qu'aggraver le problème. Malgré les profits générés de l'extraction des ressources minières et autres, la Papouasie-Nouvelle-Guinée peine toujours à faire bénéficier sa population de retombées économiques et sociales. Après des décennies, elle se trouve toujours en bas du classement annuel du développement humain établi par l'ONU³⁴.

L'environnement de Nauru et de l'île de Banaba, aux Kiribati, a été dévasté par les mines de phosphate. Aux Palaos, l'île d'Angaur a elle aussi été endommagée par l'extraction du phosphate dans le passé. Les îles Salomon sont occupées à étendre leurs activités d'extraction des ressources minérales, tout en étant confrontées à d'importants problèmes environnementaux, sociaux et économiques à la mine d'or de Gold Ridge et, plus dernièrement, à la suite de l'échouement du transporteur de bauxite en vrac *Solomon Trader* au large de l'île Rennell. En 2019, à la suite d'une action en justice intentée par la population locale, la Commission nationale consultative sur l'environnement a révoqué l'accord donné à une compagnie minière par le Gouvernement salomonais qui l'autorisait à extraire le bauxite sur plus de 60 % de l'île de Wagina. Cette compagnie, Solomon Bauxite Limited, a fait appel de cette décision, appel qui a été rejeté par le ministre de l'Environnement.

Dans un récent rapport, la Banque mondiale a fait remarquer que la plupart des nations pour lesquelles l'exploration et l'exploitation minières des fonds marins représente un secteur potentiel n'ont aucune expérience préalable de supervision des activités minières terrestres à grande échelle, et éprouveront sans doute de grandes difficultés à superviser de telles activités en pleine mer. « En pareilles circonstances, la prudence s'impose : il convient d'accorder une attention particulière à la protection de l'environnement marin et aux personnes qui y attachent de l'importance. Une approche de précaution ferme, qui n'écarte pas l'option du « zéro développement », est nécessaire pour éviter ou atténuer les dégâts temporaires ou persistants à l'environnement, aux gens et à l'économie »³⁵.

La Papouasie-Nouvelle-Guinée est le seul pays actuellement à l'étape de la délivrance de permis d'exploration et d'exploitation minières des fonds marins, avec son investissement dans le projet Solwara 1 de l'entreprise minière Nautilus Minerals, qui prévoit d'extraire les minerais des cheminées hydrothermales au fond de la mer de Bismarck. Ce projet a échoué : l'entreprise a été liquidée, et l'État papouan-néo-guinéen a perdu 125 millions d'USD dans l'aventure. Le Premier ministre de l'époque, M. Peter O'Neill, s'est exprimé à ce sujet, expliquant que l'État avait souscrit au projet Solwara 1 « dans le cadre d'une opération qui n'aurait jamais dû avoir lieu dans ce pays, et qui, de ce fait, nous a coûté énormément d'argent »³⁶. M. Arnold Amet, ex-juge en chef de la Papouasie-Nouvelle-Guinée, qui était député et gouverneur de la province de Madang au moment de l'approbation de Solwara 1, a déclaré ceci en 2019 : « Il faut noter l'échec de cet investissement dans le prochain budget et, à l'avenir, veiller à ne plus participer à des coentreprises visant l'exploitation minière des fonds marins ni délivrer d'autres permis d'exploration ou d'exploitation minières des fonds. Nous savons à présent comment les entreprises actives dans ce secteur cherchent à manipuler les autorités en fonction de leurs propres intérêts mesquins, sans le moindre scrupule. Nous attendons du Premier ministre Marape qu'il défende notre pays contre les pressions exercées par ces sociétés³⁷ ». L'affaire Nautilus Minerals illustre bien les risques financiers, sociaux et de perte de réputation associés à l'exploration et à l'exploitation minières des fonds marins dans la région.

Le risque national ne se limite pas aux opérations minières dans les fonds marins des eaux nationales. Les îles Cook, les Kiribati, Nauru et les Tonga parrainent des permis d'exploration dans la zone de Clarion-Clipperton. Les entreprises privées ou publiques peuvent s'adonner aux activités minières dans cette zone à

la condition d'être parrainées par un État Partie à la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (CNUDM). Mais en parrainant une entreprise, une Partie est responsable de la conformité avec les clauses de la CNUDM, et peut se voir condamnée en vertu du droit international au cas où des dégâts seraient infligés à l'environnement alors que cet État n'a pas pris les précautions qui s'imposent pour les éviter³⁰³⁸. Dans sa requête envoyée en 2011³⁹ au Tribunal international du droit de la mer en vue de solliciter un avis consultatif à propos de diverses questions concernant la responsabilité des États parrains, Nauru a fait les observations suivantes :

« Nauru, comme de nombreux autres États en développement, n'est pas encore dotée des capacités techniques et financières de procéder à des opérations minières dans les fonds marins des eaux internationales.

Non seulement certains États en développement manquent des capacités financières de mener des projets miniers dans les fonds marins, certains ne peuvent pas se permettre d'être soumis au risque juridique potentiellement associé à de tels projets.

Dans certaines circonstances, les frais de réparation pourraient excéder de loin les capacités financières de Nauru (ainsi que celles de nombreux autres États en développement). Contrairement aux opérations minières terrestres, au cours desquelles un État ne risque généralement que de perdre ce qu'il possède déjà (comme son environnement naturel), si un État en développement peut être tenu pour responsable d'activités dans la Zone, il pourrait perdre bien plus que ce qu'il a déjà. »

Des inquiétudes sont également exprimées à propos du rôle foncièrement contradictoire de l'Autorité internationale des fonds marins, qui est à la fois responsable de la délivrance des permis d'exploration et d'exploitation minières des fonds marins, de réguler la préservation de l'environnement des fonds marins dans le contexte des opérations minières, et de veiller à ce que les eaux internationales soient gérées en tant que patrimoine collectif de toute l'humanité¹.

5. Recommandations : Nécessité d'appliquer une approche fondée sur la précaution

Les activités minières dans les fonds marins sont un enjeu qui touche à la fois aux aspects environnementaux, économiques, politiques et de gouvernance, sur les plans international, régional et local (cf. illustration 6). D'un côté ces activités promettent de rendre plus facilement disponibles des ressources minérales relativement rares, pouvant être utilisées pour favoriser l'élaboration de solutions d'énergie durable. D'un autre côté, elles ont pour conséquence de grands coûts environnementaux et un risque économique élevé pour les pays de la région.

Au fond, il y a une contradiction entre, d'une part, les objectifs des engagements régionaux et mondiaux pris par les pays du Pacifique insulaire pour protéger et gérer durablement l'océan, de l'autre, les projets d'exploitation des minerais des fonds marins à une échelle industrielle. Comme expliqué ci-dessus, les pays se sont engagés à l'objectif de développement durable n° 14.2 : « Gérer et protéger durablement les écosystèmes marins et côtiers, notamment en renforçant leur résilience, afin d'éviter les graves conséquences de leur dégradation et prendre des mesures en faveur de leur restauration pour rétablir la santé et la productivité des océans ». La première valeur sous-tendant le Cadre pour le régionalisme dans le Pacifique est : « Nous nous fondons sur l'intégrité de notre vaste océan et des ressources de nos îles ». L'Accord de Paris sur les changements climatiques relève « qu'il importe de veiller à l'intégrité de tous les écosystèmes, y compris les océans, et à la protection de la biodiversité [...] dans l'action menée face aux changements climatiques ».

Les menaces et incertitudes associées aux opérations minières dans les fonds marins qui sont décrites dans le présent document renforcent la nécessité pour les Membres du PROE d'appliquer l'approche fondée sur la précaution adoptée par les pays signataires de la Déclaration de Rio de 1992 :

« Pour protéger l'environnement, des mesures de précaution doivent être largement appliquées par les États selon leurs capacités. En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement. »

De plus, l'incertitude quant aux possibilités de prédire l'ampleur des dommages causés par les opérations minières dans les fonds marins et d'atténuer ces dommages à coup sûr a motivé la Commission européenne à approuver la Stratégie de l'Union européenne en faveur de la biodiversité à l'horizon 2030, qui contient l'engagement suivant :

« Lorsqu'elle participe à des négociations internationales, l'Union devrait défendre la position selon laquelle *les ressources minérales situées dans la zone internationale des fonds marins ne peuvent pas être exploitées avant que les effets de l'exploitation minière en eaux profondes sur le milieu marin, la biodiversité et les activités humaines n'aient fait l'objet de recherches suffisantes, que les risques n'aient été correctement évalués et qu'il ne soit établi que les technologies et les pratiques opérationnelles envisagées ne portent pas gravement atteinte à l'environnement, conformément au principe de précaution* et tout en prenant en compte l'appel lancé par le Parlement européen. Parallèlement, l'Union continuera à financer des travaux de recherche sur l'impact des activités minières en eaux profondes et sur les technologies respectueuses de l'environnement. L'Union européenne devrait également plaider en faveur d'une plus grande transparence au sein des organisations internationales telles que l'Autorité internationale des fonds marins⁴⁰. »

Du point de vue du Secrétariat du PROE, le PROE devrait se déclarer en faveur du moratoire de dix ans sur l'exploration et l'exploitation minières des fonds marins proposé par certains pays Membres du Pacifique insulaire. Un tel moratoire permettrait de :

- i. réaliser une analyse complète des risques environnementaux, sociaux et économiques ;
- ii. éventuellement démontrer que les opérations minières dans les fonds marins peuvent être mises en œuvre tout en gérant efficacement l'environnement marin et en protégeant la biodiversité ;
- iii. gagner du temps pour mettre en place et renforcer une économie circulaire mondiale dans le cadre de laquelle les ressources minérales rares seront recyclées (c'est ainsi qu'en Europe, 160 millions de téléphones portables sont jetés chaque année, contenant les mêmes métaux et éléments de terre rare censés être extraits des fonds marins).

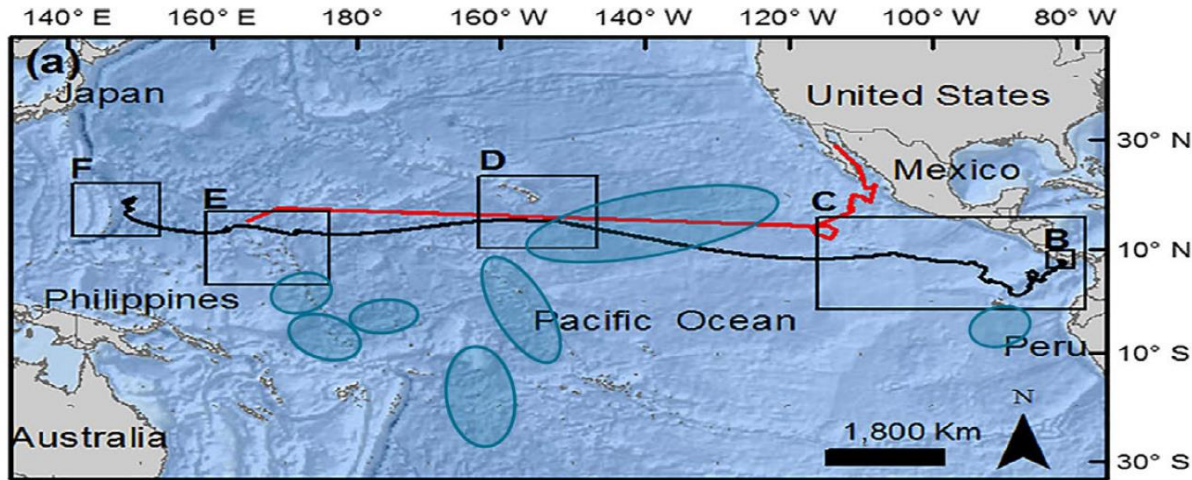


Illustration MIGRATIONS OF WHALE SHARKS ACROSS THE PACIFIC.

Lines show migrations in 2011 and tracked from Panama to the Mariana Islands (black route) and another whale shark tagged in 1995 which migrated from Mexico to the Marshall Islands (red route) Guzman *et al.* 2018 (3). Blue ovals indicate location of nodule fields.

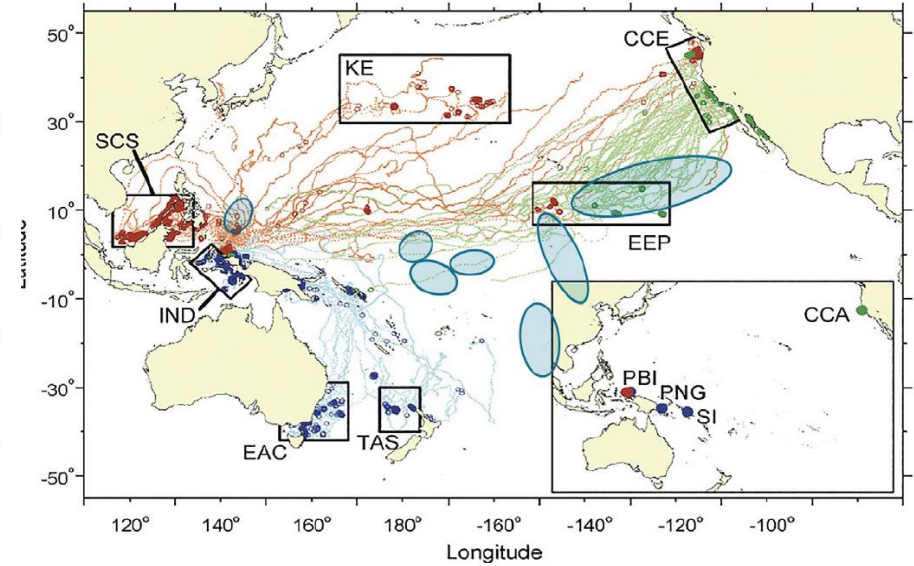


Illustration MIGRATION MOVEMENT OF LEATHERBACK TURTLES (*Dermochelys coriacea*) including traverses across the CCZ from Benson *et al.* (5). Colour of track indicates deployment season: red = summer nesters, blue = winter nesters, green = deployments at Central California foraging grounds. Inset shows deployment locations: PBI = West Papua, Indonesia, PNG = Papua New Guinea, SI = Solomon Islands, CCA = Central California, SCS = South China Sea. Black boxes represent eco-regions for which habitat associations were quantitatively examined: Sulu and Sulawesi Seas, IND = Indonesian Seas, EAC = East Australia Current Extension, TAS = Tasman Front, KE = Kuroshio Extension, EEP = Equatorial Eastern Pacific and CCE = California Current Ecosystem. Blue ovals indicate general areas of nodule mining interest.

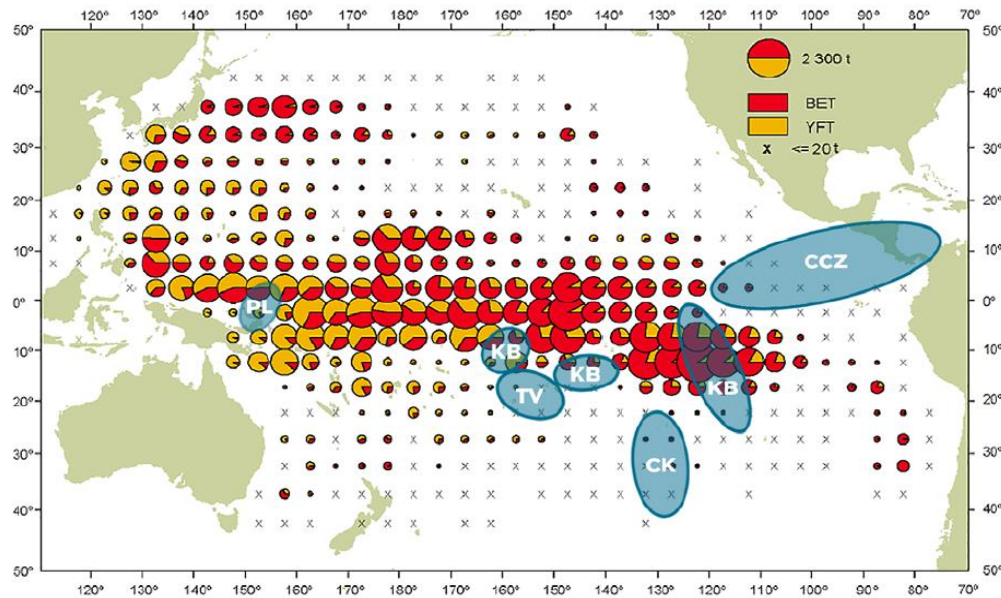


Illustration AVERAGE ANNUAL CATCHES OF BIGEYE AND YELLOW TUNA by longline vessels from China, Chinese Taipei, Japan and Republic of Korea between 2013 and 2017. Circle size denotes amount of tuna caught. Blue ovals represent the Clarion Clipperton Zone (CCZ) and the Peru Basin (PB), and the general area of the EEZs with nodule presence: the Cook Islands (CK), Kiribati (KB), Palau (PL), and Tuvalu (TV) (1). Tuna catch data from IATTC 2019 (8).

Illustration 6 Bilan des questions et problèmes associés à l'exploration et à l'exploitation minières des fonds marins⁴¹

Seabed exploitation will bring high uncertainties, high stakes and irreversible changes to marine ecosystems. There is an urgent need for discussion among the global community on what we stand to lose, ways to improve governance of the deep seabed and alternatives to mining.

Byline Thompson, Miller, Currie, Johnston & Santillo (2018) *Frontiers in Marine Science*, design: Christian Tate

The current situation

The deep ocean is the largest ecosystem on Earth. It is also the least explored and understood.

71% of the planet's surface is covered by the oceans.

50% of the oceans are deeper than 3,000 metres, with a mean depth of 3,800 metres.

Only 5% of the deep sea has been explored with remotely operated instruments.

Less than 0.0001% of the deep seafloor has been sampled and studied in detail.¹²

Known areas of the seabed covered by three main resources and metal types

Marine resources of commercial interest are manganese nodules, cobalt-rich crusts and seafloor massive sulphides

Metals and other elements of interest include: Copper, Nickel, Lithium, Gold, Manganese, Molybdenum, Zinc, Iron, Lead, Silver, Cobalt, Rare earths

Jurisdictional zones

Scale of rights

Sovereign rights to the water column and continental shelf | Sovereign rights to the continental shelf | No national rights

Minerals exploitation in the Area is under the responsibility of the International Seabed Authority. The seabed on the continental shelf and territorial sea is governed by the relevant coastal state.⁵

Motivations for seabed mining

Motivation for seabed mining is driven by the perceived demand for metals that will be used in the renewable energy revolution and smart technology.

In 2017 around 7,500 metric tonnes of silver were consumed in the manufacture of mobile phones, laptops and other electronic equipment.

Around 40 mobile phones = 1 gram of gold.

Around 12% of a mobile phone is made of copper.

Recycling rates for metals used in renewable technology

Global ranges for end-of-life recycling rates⁷. There is a clear potential for better recycling of all minerals.

Silver: 30-97%

Cobalt: 68%

Nickel: 57-63%

Copper: 43-53%

Lithium: <1%

Tellurium: <1%

Rare earth elements: <1%

Impacts and issues

Scientists estimate that we have discovered just 20% of all marine species⁸

The current estimate of described species is 230,000 which suggests a potential 1.4 million marine species⁹

Deep sea marine ecosystems are characterised by rich biodiversity with a high degree of endemism and extremely long-lived, slow-growing biota such as the black coral (*Leiopathes* spp.)¹⁰ Species described in the past decade include the yeti crab (*Kiwa dedius*)¹¹

Conflicts of interest include

Seabed mining could impact fisheries, marine genetic resources, tourism and carbon sequestration.

- Government sponsorship could affect independent regulation and management.
- Mining operators could be reluctant to halt commercial activities.
- Conflict with United Nations Sustainable Development Goal 14.

Studies describing alternative policy approaches and actionable recommendations

Examples from the literature detailing potential mitigation measures

Impose areas of no development set aside within a mining company's permitted exploitation area.

Install technology to minimise dispersal of sediment plumes and tailings, noise, light and heat.³

Establish pilot mines and enforce independent assessment of impacts.¹⁵

Formulate tight regulations to prevent "serious harm" to ecosystems, including collecting robust data.¹⁶

Set up an independent body with the power to halt mining activities.¹⁷

Prohibit all seabed mining when the social and environmental costs are evaluated to exceed any benefits.

Establish a fund, paid for by the mining industry, to cover research, monitoring and disaster compensation.¹⁸

The circular economy

Implementation of a circular economy:
 Improves reuse and recycling rates for metals;
 Extends product life-spans and limit obsolescence;
 Addresses overconsumption of technology.

Sources: 1. Tyler, et al. (2003) *Oceanol. Acta* 25, 227–241. 2. Ramirez-Llodra et al. (2010) *Biogeosci.* 7, 2851–2899. 3. Miller et al. (2018) *Front. Mar. Sci.* 4, 418. 4. Hein et al. (2013) *Ore Geol. Rev.* 51, 1–14. 5. Courtesy of The Royal Society, London. 6. www.isa.org/jm. 7. Teske et al. (2016) www.isf.uts.edu.au. 8. Costello et al. (2010) *PLoS ONE* 5, e12110. 9. Bouchet (2006) In: Duarte CM, ed. *Fundacion BBVA*, Madrid 33–64. 10. Greenpeace International / G. Newman. 11. IFREMAR-A.Filis. 12. Bierman et al. (2017) *Curr. Opin. Env. Sust.* 26–27, 26–31. 13. Kim (2017) *Mar. Pol.* 82, 134–137. 14. Wedding et al. (2015) *Science* 349, 144–145. 15. Niner et al. (2018) *Front. Mar. Sci.* 5, 53. 16. Levin et al. (2016) *Mar. Pol.* 74, 245–259. 17. Halfar & Fujita (2002) *Mar. Pol.* 26, 103–106. 18. Mengerink et al. (2014) *Science* 344, 696–698.

- ¹ Chin, A and K Hari (2020). *Predicting the impacts of mining of deep-sea polymetallic nodules in the Pacific Ocean: A review of Scientific literature, Deep Sea Mining Campaign* and MiningWatch Canada, 52 pages.
- ² Statement on behalf of The African Group to the 25th Session of the Council of the International Seabed Authority February 2019.
- ³ United Nations A/RES/66/288 Resolution adopted by the General Assembly on 27 July 2012. The Future We Want
- ⁴ Chape, S (2020). Commitments and challenges to achieving SDG 14 in the Pacific islands region. In *A Better World Volume 6: Life Below Water* 27-31.
- ⁵ Levin, LA, DJ Amon and H Lily (2020). Challenges to the sustainability of deep-seabed mining. In *Nature Sustainability* Volume 3 784-793.
- ⁶ Morato T, PI Miller, DC Dunn, SJ Nicol, J Bowcott, PN Halpin (2016). A perspective on the importance of oceanic fronts in promoting aggregation of visitors to seamounts. *Fish and Fisheries* 17(4):1227-33.
- ⁷ Reisinger RR, M Keith, RD Andrews, PJN de Bruyn (2015). Movement and diving of killer whales (*Orcinus orca*) at a Southern Ocean archipelago. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 473:90-102.
- ⁸ Diel, A (1988). Movements of scalloped hammerhead sharks, *Sphyrna lewini* Griffith and Smith, to and from a seamount in the Gulf of California. *J Fish Biol.* 33(5):751-61.
- ⁹ Morato T, SD Hoyle, V Allain, SJ Nicol (2010). Seamounts are hotspots of pelagic biodiversity in the open ocean. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107(21):9707-11.
- ¹⁰ Clark M, P Horn, D Tracey, S Hoyle, K Goetz, M Pinkerton, et al (2017). *Assessment of the potential impacts of deep seabed mining on Pacific Island fisheries*. Suva, Fiji: National Institute of Water & Atmospheric Research. Contract No. SPC16301.
- ¹¹ Van Dover, CL, S Arnaud-Haond, M Gianni, S Helmreich, JA Huber, AL Jaeckel, A Metaxas, LH Pendleton, S Petersen, Ramirez-Llodra, E Steinberg, PE Tunnicliffe, V and H Yamamoto (2018). Scientific rationale and international obligations for protection of active hydrothermal vent ecosystems from deep-sea mining. In *Marine Policy*, Volume 90 20-28
- ¹² ISA (2020) International Seabed Authority Annual Report 2020.
https://isa.org.jm/files/files/documents/ISA_Annual_Report_2020_ENG.pdf
- ¹³ Heffernan, O (2019). Deep-sea Dilemma. In *Nature* Volume 571 465–468.
- ¹⁴ Voosen P (2019). Scheme to mine the abyss gets sea trial. *Science* 363(6432):1129-30.
- ¹⁵ Heffernan O (2019). Seabed mining is coming-bringing mineral riches and fears of epic extinctions. *Nature* 571(7766):465-8.
- ¹⁶ Drazen, JC, CR Smith, KM Gjerde, SDH Haddock, GS Carter, CA Choy, MR Clark, P Dutrieux, E Goetze, C Hauton, M Hatta, JA Koslow, AB Leitner, A Pacini, JN Perelman, T Peacock, TT Sutton, L Watling and H Yamamoto (2020). Opinion: Midwater ecosystems must be considered when evaluating environmental risks of deep-sea mining. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117 (30) 17455-17460.
- ¹⁷ Robison, B H. (2009). Conservation of deep pelagic biodiversity. *Conservation Biology* 23.4: 847-858.
- ¹⁸ Irigoien, X, TA Klevjer, A Røstad, U Martinez, G Boyra, JL Acuña, A Bode, F Echevarria, JI Gonzalez-Gordillo, S Hernandez-Leon, S Agusti, DL Aksnes, C M Duarte and S Kaartvedt (2014). Large mesopelagic fishes biomass and trophic efficiency in the open ocean." *Nature Communications* 5.1 1-10.
- ¹⁹ Sarmiento JL and Gruber N (2006). *Ocean Biogeochemical Dynamics*.: xiii + 503 pp. Princeton, Woodstock: Princeton University Press.
- ²⁰ Mahjabin T, C Pattiaratchi and Y Hetzel (2020). Occurrence and seasonal variability of Dense Shelf Water Cascades along Australian continental shelves. *Scientific Reports* DOI: 10.1038/s41598-020-66711-5.
- ²¹ Miljutin, DM, MA Miljutina, PM Arbizu and J Galéron (2011) Deep-sea nematode assemblage has not recovered 26 years after experimental mining of polymetallic nodules (Clarion-Clipperton Fracture Zone, Tropical Eastern Pacific), *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* Volume 58, Issue 8:885-897.
- ²² Simon-Lledó, E, BJ Bett, VAI Huvenne, K Köser, T Schoening, J Greinert, and DOB Jones (2019). Biological effects 26 years after simulated deep-sea mining. *Sci Rep* 9, 8040
- ²³ Vonnahme TR, M Molari, F Janssen, R Wenzhöfer, M Haeckel, J Tischack and A Boetius (2020) Effect of a deep-sea mining experiment on seafloor microbial communities and functions after 26 years. *Science Advances* Volume 18.
- ²⁴ Gillard, B, K Purkiani, D Chatzievangelou, A Vink, MH Iversen and L Thomsen (2019). Physical and hydrodynamic properties of deep-sea mining-generated, abyssal sediment plumes in the Clarion Clipperton Fracture Zone (eastern-central Pacific). *Elem Sci Anth.* 7: 5.
- ²⁵ Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2014). *Ecologically or Biologically Significant Marine Areas (EBSAs). Special places in the world's oceans*. Volume 1: Western South Pacific Region. 104 pages.

- ²⁶ Van Dover, CL, JA Ardron, E Escobar, M Gianni, KM Gjerde, A Jaeckel, DOB Jones, LA Levin, HJ Niner, L Pendleton, CR Smith, T Thiele, PJ Turner, L Watling and PPE Weaver (2017). Biodiversity loss from deep-sea mining. *Nature Geoscience* Vol 10:464-465.
- ²⁷ Forum Fisheries Agency (undated). Fact sheet for the Oceanic Fisheries Management Project (OFMP2). https://www.ffa.int/system/files/OFMP%20%20Climate%20Change%20fact%20sheet_0.pdf.
- ²⁸ Bell JD, TAJ Adams, JE Johnson, AJ Hobday, and AS Gupta (2011). Pacific communities, fisheries, aquaculture and climate change: an introduction. In JD Bell, JE Johnson, AJ Hobday, editors: *Vulnerability of Tropical Pacific Fisheries and Aquaculture to Climate Change*. Noumea, New Caledonia: Secretariat of the Pacific Community p. 1-46.
- ²⁹ Woods Hole Oceanographic Institute (2020). *Finding answers in the ocean In times of uncertainty, the deep sea provides potential solutions*. Website <https://www.whoi.edu/news-insights/content/finding-answers-in-the-ocean/> accessed August 2020.
- ³⁰ UNESCO (2020) <https://en.unesco.org/news/covid-19-ocean-ally-against-virus-0>
- ³¹ Mark John Costello, M Coll, R Danovaro, P Halpin, H Ojaveer, P Miloslavich (2010). A Census of Marine Biodiversity Knowledge, Resources, and Future Challenges. *PLoS ONE* 5(8): e12110.
- ³² International Seabed Authority (2018). *Draft Regulations on Exploitation of Mineral Resources in the Area*. Legal and Technical Commission.
- ³³ Hamman, E, A Jaeckel and C Aonima (2020). Mining in the Pacific: Principles and Practices for Environmental Regulation. In *Environmental Law and Governance in the Pacific: Climate Change, Biodiversity and Communities* edited M Wewerinke-Singh and E Hamman. Routledge 328 pages.
- ³⁴ UN Human Development Report 2019
- ³⁵ World Bank (2016). *Precautionary Management of Deep Sea Mining Potential in Pacific Island Countries*. Draft report.
- ³⁶ Deep Sea Mining Campaign, London Mining Network, Mining Watch Canada. 2019. *Why the Rush? Seabed Mining in the Pacific Ocean*. July. pp 26. <http://www.deepseaminingoutofourdepth.org/wp-content/uploads/Why-the-Rush.pdf>
- ³⁷ Guardian newspaper (2019). Collapse of PNG deep-sea mining venture sparks calls for moratorium. <https://www.theguardian.com/world/2019/sep/16/collapse-of-png-deep-sea-mining-venture-sparks-calls-for-moratorium#:~:text=Collapse%20of%20PNG%20deep%2Dsea%20mining%20venture%20sparks%20calls%20for%20moratorium,-This%20article%20is&text=The%20%E2%80%9Ctotal%20failure%E2%80%9D%20of%20PNG's,seabed%20mining%20for%20a%20decade.&text=The%20project%20has%20been%20%E2%80%9Ca,prime%20minister%20James%20Marape%20said>.
- ³⁸ Hinrichs Oyarce, X (2018). Sponsoring States in the Area: Obligations, liability and the role of developing States. *Marine Policy* 95:317–323
- ³⁹ International Tribunal for the Law of the Sea (2011). *Responsibilities and Obligations of States Sponsoring States and Entities with Respect to Activities in the Area (Request for Advisory Opinion Submitted to the Seabed Disputes Chamber)*. List of cases: No. 17.
- ⁴⁰ European Commission (2020). EU Biodiversity Strategy for 2030: Bringing nature back into our lives. Brussels, 20.5.2020 COM(2020) 380 final.
- ⁴¹ Thompson, KF, KA Miller, D Currie, P Johnston and D Santillo (2018). Seabed Mining and Approaches to Governance of the Deep Seabed. *Frontiers in Marine Science* Volume 5 Article 480.