



Planification spatiale marine fondée sur le climat

Soutien à
l'atténuation et à
la résilience



? QU'EST-CE QUE LA PSM FONDÉE SUR LE CLIMAT?

La planification spatiale marine (PSM) fondée sur le climat est un processus participatif qui prend en compte les risques climatiques et les opportunités actuelles et futures dans les phases de conception, de planification et de mise en œuvre d'activités dans l'espace marin. Il s'agit d'un processus clé pour avancer vers l'économie bleue, en aidant les acteurs à atteindre leurs objectifs climatiques nationaux et internationaux et en permettant au Groupe de la Banque mondiale de mettre en œuvre son Plan d'Action pour le Changement Climatique (PACC). Les considérations liées aux enjeux climatiques dans la PSM permettent d'exploiter les opportunités économiques offertes par la décarbonisation, tout en répondant aux défis croissants posés par le changement climatique grâce à une gestion adaptative et intégrée des océans.



L'économie bleue est définie par le Groupe de la Banque mondiale comme le développement durable et intégré des secteurs économiques tout en préservant des océans sains.^[1]

Public Disclosure Authorized

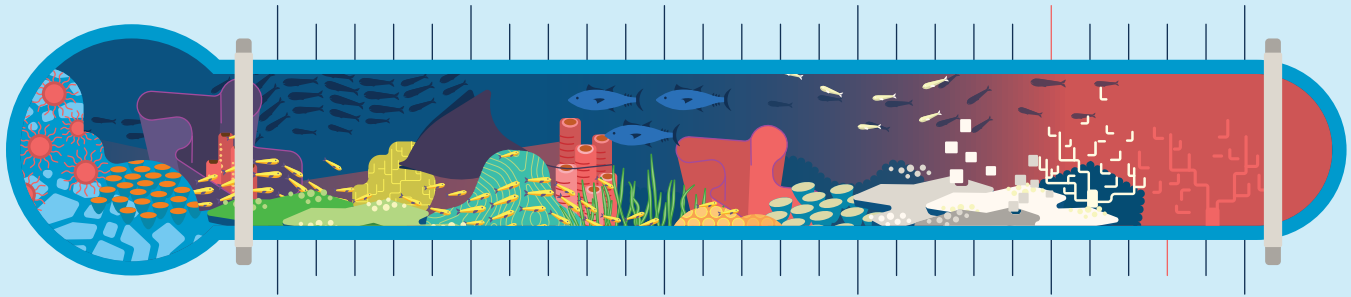
Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Les projections climatiques laissent entendre que le réchauffement des océans engendrera une diminution de la biomasse marine mondiale se situant entre

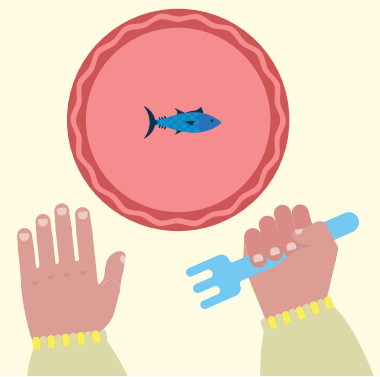
9% et 21%



et le potentiel maximal de prise de pêche entre

20% et 24%

d'ici la fin du XXIe siècle. Les déclinés prévus devraient être plus prononcés dans les régions tropicales.^[2]



Au cours des **trois dernières décennies** un pourcentage croissant d'ouragans a été classé dans les catégories



4 ou 5^[3].

1990
-
1999

35%



2000
-
2009

38%



2010
-
2019

42%



Malgré le fait que les océans offrent des solutions pour atténuer les effets du changement climatique, seulement:



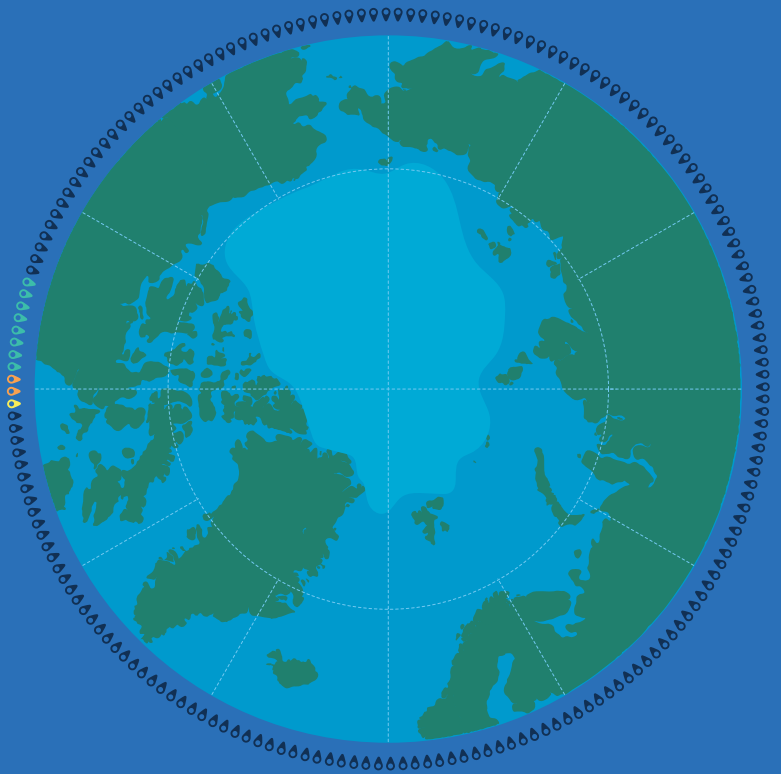
8 pays sur 192 disposant de contributions déterminées au niveau national (CDN), incorporent des systèmes de mesure quantifiables pour la séquestration du carbone,



2 mentionnent les énergies renouvelables basées sur la force des,



et **1** mentionne le transport maritime durable.^[4]



Le secteur du transport maritime reconnaît qu'il y a urgence et qu'il faut réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), tout en lui laissant le temps d'apporter les ajustements nécessaires pour la mise en place d'un avitaillement en combustible non émetteur de carbone. Le secteur s'est récemment engagé à réduire ses émissions de 50 % ou plus d'ici 2050^[5] en supprimant ainsi 1 056 millions de tonnes^[6] d'émissions de GES par rapport à son niveau actuel.

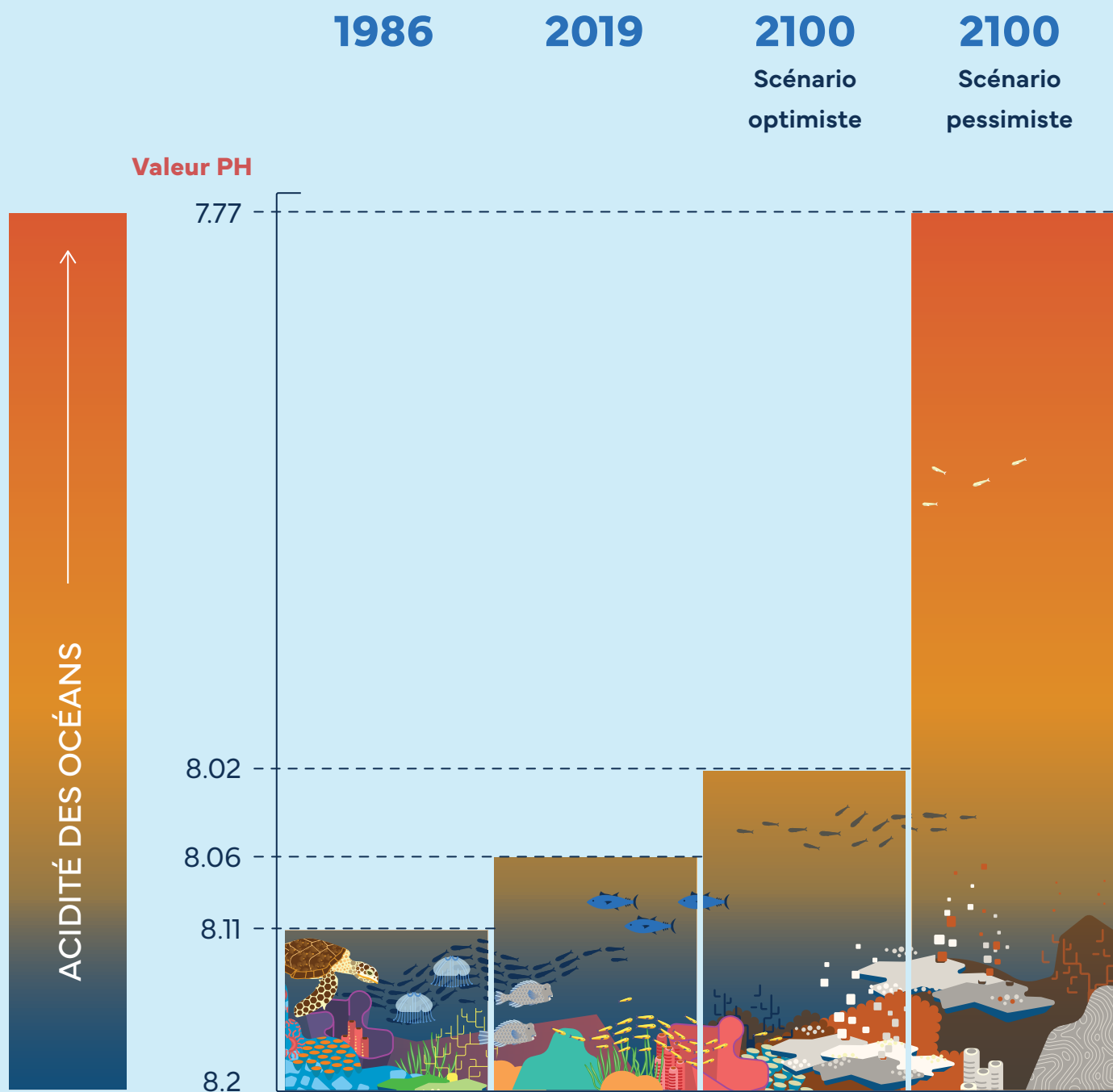
SITUATION ACTUELLE

2050



L'acidité des océans a augmenté de 30 % entre 1986 et 2018. La modélisation climatique pour 2100 prévoit une intensification de cette tendance, pouvant aller jusqu'à 100 % dans le pire des scénarios. Des eaux plus acides affaibliront davantage les coquilles de nombreux organismes (par exemple les huîtres), ralentiront la croissance de certains récifs coralliens et réduiront le nombre d'espèces d'algues calcaires.^[7] Le GIEC prévoit une perte de 20 % à 90 % des zones humides côtières dans le monde d'ici 2100, et presque tous les récifs coralliens en eaux chaudes souffriront d'un énorme déclin, voire risqueront de disparaître localement en raison des impacts du climat.^[2]

Augmentation de l'acidité des océans à l'échelle mondiale d'ici 2100 selon les scénarios les plus optimistes ou pessimistes du GIEC



D'ici 2100, 630 millions de personnes pourraient vivre en dessous de la ligne des hautes eaux actuellement définie. ^[8]

L'élévation du niveau de la mer causée par le réchauffement climatique affectera des millions de personnes, obligeant certains à se déplacer et d'autres à trouver les moyens stratégiques de s'adapter.

Des millions de personnes vivant sous la ligne des hautes eaux

Ligne des hautes eaux en 2019

110

millions de personnes

Ligne des hautes eaux prévue en 2100

190

Millions de personnes

Prédiction concernant les populations susceptibles d'être touchées par les inondations côtières:

2019

250

millions de personnes

2050

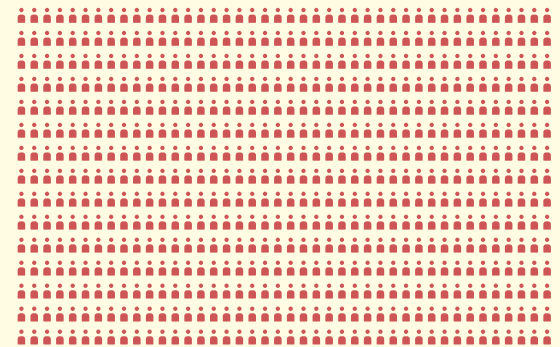
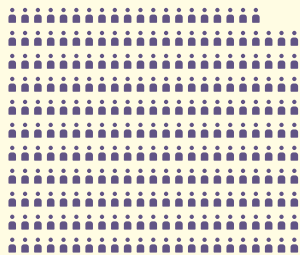
340

millions de personnes

2100

630

millions de personnes



PRINCIPAUX AVANTAGES DE LA PSM FONDÉE SUR LE CLIMAT

- **Voies vers de plus faibles émissions de carbone**, en allouant les espaces les plus appropriés et en spécifiant leur utilisation, pour contribuer aux efforts d'atténuation dans les différents secteurs de l'exploitation marine, comme les énergies renouvelables, l'avitaillement en combustible à faibles émissions de carbone, la décarbonisation du transport maritime et des infrastructures portuaires, le piégeage et le stockage du carbone, la séquestration du carbone bleu et la limitation des zones utilisées par les secteurs à forte émission de gaz à effet de serre.
- **Plans spatiaux marins adaptatifs**, pour faire activement face aux changements dans la répartition et l'abondance des ressources et les services écosystémiques résultant des impacts des changements climatiques.
- **Renforcement de la résilience** dans les zones côtières et marines grâce à des solutions fondées sur la nature et à d'autres infrastructures hybrides qui permettent de préserver et de restaurer la biodiversité et les services écosystémiques essentiels pour protéger les populations des catastrophes naturelles côtières (tempêtes, élévation du niveau de la mer, etc.).
- **Prévention des pertes de vie et des biens** dues aux inondations côtières, par la mise en place de systèmes d'alerte précoce des tsunamis et des tempêtes tropicales, et l'aménagement d'une marge de recul côtier pour protéger les biens et les communautés de l'érosion.
- **Processus efficaces pour explorer les synergies et les compromis possibles** entre les mesures d'atténuation et d'adaptation du climat afin de réduire les vulnérabilités, d'accroître la résilience et de planifier et mettre en œuvre ces mesures dans différents secteurs et à différentes échelles géographiques.
- **Investissements tenant compte des principaux impacts liés aux changements climatiques**, dès le stade de la planification, et soutenant les secteurs vers les voies de réduction du carbone, permettant ainsi de contrôler les risques et d'avoir un effet de levier dans le secteur privé.
- **Secteurs de l'économie bleue, reflétés dans les CDN**. Les pays amélioreront leur compréhension et s'engageront davantage à mettre en œuvre leurs CDN dans les secteurs de l'économie bleue.
- Mise en œuvre du **Plan d'action 2021-2025 du Groupe de la Banque mondiale sur le changement climatique**.

? QUI DOIT ÊTRE INFORMÉ?



Décideurs

Les considérations relatives au changement climatique s'appliquent à toutes les phases de la PSM et à tous les secteurs. Par conséquent, les discussions et la collaboration entre les décideurs et les dirigeants politiques sont essentielles pour trouver des mesures appropriées de PSM capables de limiter les impacts climatiques.



Société Civile

Les changements climatiques affectent les populations de différentes façons. C'est pourquoi elles ont besoin de mécanismes et d'outils pour partager leurs préoccupations, leurs expériences et leurs solutions, et pour collaborer sur les divers moyens d'atténuer les impacts imminents et de s'y adapter. Pour autant, la participation des bénéficiaires — principalement les communautés côtières — à l'ensemble du processus PSM est fondamentale.^[9]



Secteur privé

Les acteurs du secteur privé ont maintenant une meilleure compréhension de la manière dont le changement climatique peut véritablement les impacter. Mais ils ont également besoin de certitude s'agissant de l'accès aux ressources marines, au vu de l'inquiétante évolution du climat, et pour participer aux efforts d'atténuation et d'adaptation.

DOMAINES CLÉS DE LA PSM FONDÉE SUR LE CLIMAT

Solutions fondées sur la nature

La réhabilitation et la restauration des écosystèmes et de leurs services pour qu'ils demeurent sains sont des efforts nécessaires compte tenu des nombreux avantages qu'ils offrent à la fois à l'être humain et à la préservation de la nature. Les habitats marins comme les herbiers marins, les mangroves et les macroalgues benthiques jouent un rôle important dans l'atténuation des effets du changement climatique, car ils représentent 50 % du carbone enfoui dans les sédiments marins.^[10]

Les mangroves et les herbiers dissipent l'énergie des vagues et piègent les sédiments pour solidifier et maintenir le fond marin et amortir les impacts de l'élévation du niveau de la mer et de l'action des vagues, causés par le changement climatique. Les récifs coralliens, lorsqu'ils sont sains, protègent contre les dangers climatiques en réduisant l'énergie des vagues en moyenne de 97%.^[11] Les coraux et autres algues calcaires constituent également le principal matériau de construction des plages de sable blanc et des dunes côtières, leur mérite étant de former la dernière ligne de protection entre la mer et le littoral. Il est probable que les mangroves puissent s'adapter à environ 7 mm supplémentaires d'élévation annuelle du niveau de la mer, mais il se pourrait que cela ne soit



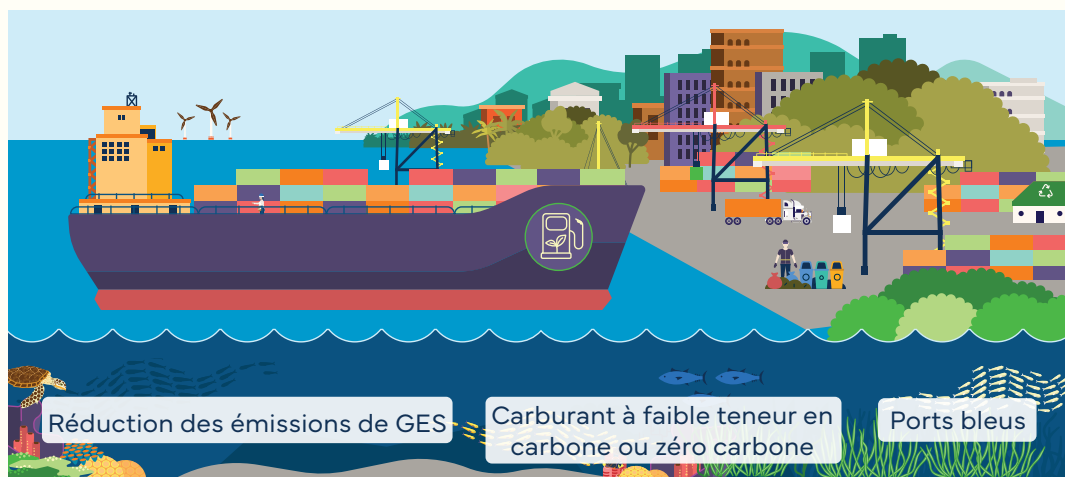
pas suffisant.^[12]

La fixation de limites à l'étalement urbain et l'élimination ou le déplacement des barrières (structures dures comme les digues, routes et bâtiments) permettront aux écosystèmes de se déplacer à l'intérieur des terres si l'espace leur est ouvert, et par conséquent d'accroître leur adaptabilité à l'élévation du niveau de la mer.^[13] La PSM peut contribuer à l'intégration de solutions telles que l'extension des limites des aires marines protégées et la restauration des espèces endémiques. La protection des habitats contre d'autres facteurs de stress améliorera également la santé et la résilience globales de ces espaces côtiers à protéger et, par conséquent, leur utilité pour renforcer la lutte contre les effets du changement climatique.

Transporte

Marítimo e Portos

Dans le secteur du transport maritime, l'accent est principalement mis sur les mesures d'atténuation visant à réduire les émissions de GES des navires d'au moins 50% d'ici 2050.^[6]



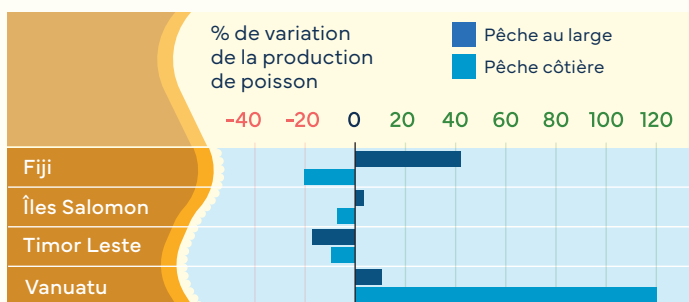
Les ports « bleus » sont importants pour atteindre cet objectif puisque 45 à 55 % des émissions se produisent lorsque les navires y sont amarrés.^[14] La transition vers un carburant à faible émission de carbone ou à zéro émission est essentielle pour atteindre cet objectif. Il est également important d'inclure les navires de pêche dans cette transition. En ce sens, la PSM peut contribuer à la construction de nouvelles installations de soutage et à l'ouverture de nouvelles voies de navigation, ainsi qu'à la prévention et réduction des risques climatiques, sociaux et environnementaux. L'adaptation est également importante, en particulier pour les ports bleus, en raison de l'élévation du niveau de la mer, des

inondations, de la hauteur des vagues et de l'évolution des tendances des vents et des courants.^[15] Les ports de nouvelle génération « bleus », peuvent contribuer aux efforts d'atténuation et d'adaptation et il faut veiller à ce que les projets reflètent une réduction des émissions de GES, l'utilisation et l'efficacité énergétiques et des actions pour renforcer la résilience face au changement climatique. La PSM doit également prévoir des zones marines adaptées pour les solutions fondées sur la nature afin de réduire les impacts du dragage, permettre de reconstruire ou de relocaliser des ports résilients et de revoir les voies de transport maritime.

Pêche et Aquaculture

Le dernier rapport du GIEC prévoit que les effets du climat sur la production de poisson seront différents selon les régions. Certains pays verront leur production augmenter tandis que d'autres connaîtront une diminution. Le schéma ci-dessous montre un exemple de la diminution des pêcheries côtières de 3 des 4 pays pour lesquels un déclin est projeté, et de l'augmentation de la pêche du thon ^[16,17,18]. Ces transformations, ainsi que l'évolution de la répartition des poissons et de leurs tendances migratoires, signifieront un risque pour la sécurité alimentaire des communautés côtières qui dépendent avant tout de la pêche. Les plans spatiaux marins peuvent prévoir des aires marines protégées, et des mesures de gestion des ressources halieutiques pour améliorer l'adaptation à ces impacts. D'autres approches sont également possibles, telles que le « zonage dynamique » qui facilite l'évolution de l'utilisation des zones et de la réglementation en réponse à la dynamique de la distribution des ressources. L'aquaculture peut aussi jouer un rôle d'atténuation des impacts climatiques, en incluant la bio-extraction à l'aide d'algues.

En effet, beaucoup d'algues en croissant capturent le dioxyde de carbone et les éléments nutritifs de leur environnement, en éliminant l'acide et les nutriments dissous et en séquestrant le carbone dans le fond de la mer.^[19] La PSM peut organiser l'allocation de zones géographiques réservées à ces activités importantes en les éloignant des habitats critiques, des voies de transport et des infrastructures en pleine mer afin d'éviter une dégradation plus poussée de l'habitat. De même, la diversification des espèces peut contribuer à réduire les impacts du changement climatique, tout comme d'autres mesures telles que l'utilisation d'espèces ou de souches génétiques qui réduisent les émissions de GES et sont tolérantes à un large éventail de températures et de niveaux de salinité. L'adoption de technologies d'aquaculture adaptées au climat dans l'espace marin peut accroître la capacité d'adaptation des espèces, réduire l'incidence des maladies et la perte des stocks de poisson en raison de catastrophes naturelles comme les crues et l'élévation du niveau de la mer. Ces retombées à terme permettront d'accroître la résilience des communautés concernées.



Énergies Renouvelables en Mer

Les énergies renouvelables produites en mer apparaissent comme une alternative écologiquement et économiquement viable par rapport aux combustibles fossiles. Mais elles supposent l'adoption de tout un ensemble de nouvelles technologies : éoliennes en pleine mer, énergie solaire photovoltaïque flottante et technologies énergétiques de conversion thermique des vagues, des marées, des gradients salins et des

océans. Les éoliennes en mer (34,4 GW en 2020) présentent un fort potentiel d'atténuation.^[20] Un projet éolien typique de 500 MW peut contribuer à réduire les émissions de CO₂ de 945 000 tonnes par an.^[21] Elles ont aussi un grand rôle à jouer dans l'atteinte de l'objectif de limitation du réchauffement climatique à 1,5 °C en contribuant à l'atténuation des émissions de carbone.



L'Agence Internationale des Energies Renouvelables (IRENA) envisage d'ici 2050 une capacité éolienne offshore installée d'environ 2 000 GW, ce qui éviterait l'émission d'environ 4 gigatonnes de CO₂ par an.^[22] La réalisation de ce potentiel éolien en mer requiert néanmoins des investissements de l'ordre de 177 milliards USD par an d'ici à 2050.^[23] Ces investissements seront principalement réalisés par le secteur privé qui a besoin de garanties quant à l'accès aux zones à développer, sans

perdre de vue la limitation des risques environnementaux et sociaux. Le processus de la PSM peut amener cette garantie tout en soutenant l'atténuation des effets des aléas climatiques. D'autres infrastructures en mer offrent également un potentiel significatif de décarbonisation comme, par exemple les centres de données submergés, car la température des océans peut servir à refroidir ces unités scellées et ainsi réduire leur consommation d'énergie.^[24]

Pontons de entrada para o PEM informado sobre o clima



RECOMMANDATIONS CLÉS POUR UNE PSM FONDÉE SUR LE CLIMAT

Les recommandations suivantes fournissent des orientations pour l'inclusion des enjeux climatiques à chaque étape du processus de PSM.

Justification

- 1) Intégrer les CDN dans la PSM et la mise en œuvre pour aider au respect et au renforcement des engagements nationaux et internationaux en matière de changement climatique, et pour pousser à plus d'engagements dans le cadre de l'élaboration des futures CDN.

Conditions favorables

- 2) Identifier les cadres de gouvernance et de réglementation appropriés traitant du changement climatique et des ressources marines (avec droits associés ou non) et des institutions pertinentes, et les inclure dans tous les processus de PSM.
- 3) Aborder les interactions terre-océan, qui se combinent avec les impacts climatiques, lors de l'élaboration de plans spatiaux marins.
- 4) Renforcer les capacités à identifier, recueillir et analyser les données nationales et locales et améliorer la disponibilité des outils.

Planification

- 5) Utiliser les évaluations climatiques et des risques de catastrophe pour identifier à l'avance les zones où les personnes, le bâti et les écosystèmes (et les pêcheries) sont les plus vulnérables aux impacts climatiques, pour renforcer les actions d'adaptation.
- 6) Réfléchir à la façon d'intégrer des pratiques telles que les solutions fondées sur la nature, les ports bleus et le zonage pour optimiser les mesures d'atténuation et d'adaptation.
- 7) Associer les parties prenantes et les communautés locales pour l'évaluation et la validation des transformations climatiques historiques, des impacts actuels et proposer des mesures d'adaptation et d'atténuation.
- 8) Considérer les effets synergiques du réchauffement des océans, de l'acidification et de la baisse des niveaux d'oxygène lorsque c'est possible.

Mise en œuvre

- 9) Considérer les opportunités économiques potentielles découlant des investissements bleus décarbonisant, notamment pour exploiter la force éolienne en mer, et comme moteurs de génération de revenus par le biais des marchés internationaux du carbone.

Suivi et évaluation

- 10) Inclure les indicateurs climatiques ainsi que le suivi des retombées en matière climatique, la comptabilité des GES et le prix virtuel du carbone lors de la conception des projets et surveiller les indicateurs pendant leur mise en œuvre.



RESPECT DES ENGAGEMENTS DU GROUPE DE LA BANQUE MONDIALE EN MATIÈRE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE PAR LE BIAIS DE LA PSM



Le deuxième Plan d'action sur le changement climatique (2021-2025) du Groupe de la Banque mondiale (GBM) fixe un objectif de 35 % pour que les financements climatiques prévus aient des retombées au cours des cinq prochaines années. Cet engagement est parallèle à celui visant un objectif de 50 % s'agissant du soutien financier aux activités d'adaptation et de résilience déterminé par la BIRD et l'ADI, au sein du GBM. La PSM est un processus appuyé par les projets que la Banque mondiale finance, qui aidera les pays clients à adapter leurs politiques et leur utilisation de l'espace marin et côtier en fonction de l'évolution du climat. La PSM peut aussi aider les pays à atténuer les effets du changement climatique (par ex., énergies renouvelables en mer) et à s'y adapter (par ex., solutions fondées sur la nature). Elle peut appuyer la mise en œuvre et le renforcement des engagements pris dans le cadre de la CDN et permettre de combler les écarts de financement actuels. La PSM, en outre, est un outil permettant de réduire les risques d'investissement du secteur privé et d'accroître la prévisibilité via l'allocation garantie de l'espace. Parallèlement, elle peut accroître davantage encore la valeur et les contributions de l'économie bleue, et permettre à la Banque d'aider les pays clients à intensifier les effets connexes et à atteindre d'autres objectifs face à l'évolution du climat.

Références

- [1] World Bank. 2020. PROBLUE Annual Report
- [2] IPCC. 2019. Technical Summary [H.-O. Pörtner, et al. (eds.)]. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, et al. (eds.)]. Geneva, Switzerland; IPCC.
- [3] Aon. 2020. Weather Climate & Catastrophe Insight: 2020 Annual Report. Chicago, USA; Aon.
- [4] O. Hoegh-Guldberg, et al. 2019. "The ocean is key to achieving climate and societal goals". *Science*, 365(September) <https://doi.org/10.1126/science.aaz4390>
- [5] World Bank. 2021. "The Potential of Zero-Carbon Bunker Fuels in Developing Countries". <http://hdl.handle.net/10986/35435>
- [6] International Maritime Organization. 2020. IMO Fourth Greenhouse Gas Study. London, UK; IMO. IMO%20GHG%20Study%202020%20Executive%20Summary.pdf
- [7] I. Nagelkerken, S. D. Connell. 2015. Global alteration of ocean ecosystem functioning due to increasing CO2 emissions. *PNAS* 112(43):13272-13277. <https://www.nature.com/articles/s41467-019-12808-z>
- [8] <https://www.nature.com/articles/s41467-019-12808-z>
- [9] World Bank. 2021. Gender, Marginalized People and Marine Spatial Planning. PROBLUE Integrated Seascape Management Knowledge Series: Factsheet 1. <https://www.worldbank.org/en/programs/problue>
- [10] C. Duarte, et al. 2013. The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation. *Nature Climate Change* 3, 961-968.
- [11] F. Ferrario, et al. 2014. "The effectiveness of coral reefs for coastal hazard risk reduction and adaptation". *Nature Communication* 5, 3794. <https://doi.org/10.1038/ncomms4794>
- [12] N. Saintilan, et al. 2020. Thresholds of mangrove survival under rapid sea level rise. *Science*, 368(6495):1118-1121.
- [13] Land Trust Alliance. 2021. "Manage Coastal Ecosystems for Climate Change". <https://climatechange.lta.org/manage-coastal-habitats-for-climate-change/>
- [14] United Nations Conference on Trade and Development. 2020. Climate Change Impacts and Adaptation for Coastal Transport Infrastructure: A Compilation of Policies and Practices. Geneva; UNCTAD.
- [15] J. Chen, et al. 2019. "Constructing Governance Framework of a Green and Smart Port". *Journal of Marine Science and Engineering* 7(4). <https://doi.org/10.3390/jmse7040083>
- [16] M. M. Dey, et al. 2016. "Economic Impact of Climate Change and Climate Change Adaptation Strategies for Fisheries Sector in Fiji." *Marine Policy* 67. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.12.023>
- [17] M. M. Dey, et al. 2016. "Economic Impact of Climate Change and Climate Change Adaptation Strategies for Fisheries Sector in Solomon Islands." *Marine Policy* 67. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.01.004>
- [18] M. Rosegrant, et al. 2016. "Economic Impacts of Climate Change and Climate Change Adaptation Strategies in Vanuatu and Timor-Leste." *Marine Policy* 67. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.12.010>
- [19] C. Duarte, et al. 2017. "Can Seaweed Farming Play a Role in Climate Change Mitigation and Adaptation?" *Frontiers of Marine Science*. <https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00100>
- [20] IRENA. 2021. Renewable capacity statistics 2021. Abu Dhabi; International Renewable Energy Agency (IRENA).
- [21] University of Delaware. 2021. "Offshore wind significantly reduces pollution and carbon emissions". <https://sites.udel.edu/ceoe-siow/offshore-wind-learning-center/offshore-wind-benefits/benefits-to-air-quality-and-health/>
- [22] IRENA. 2021. World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway. Abu Dhabi; IRENA.
- [23] IRENA. 2020. Fostering a blue economy: Offshore renewable energy. Abu Dhabi; IRENA.
- [24] Roach, J. 2020. "Microsoft finds underwater datacenters are reliable, practical and use energy sustainably". <https://news.microsoft.com/innovation-stories/project-natick-underwater-datacenter/>

PROBLUE

Administered by
THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

Pour plus d'informations:

www.worldbank.org/en/programs/problue

problue@worldbank.org

**Cette publication a pour but d'orienter
le personnel de la Banque mondiale et de
ses clients dans le processus PSM.**

PROBLUE est un fonds d'affectation spéciale multidonateurs, administré par la Banque mondiale, qui soutient le développement durable et intégré des ressources marines et côtières tout en préservant des océans sains.