

Les enjeux de l'inclusion des écosystèmes côtiers dans les Contributions Déterminées au niveau National (CDN)



© Carsten Ruthemann - Pexels



Messages clés

- Les actions basées sur la nature sont de plus en plus incorporées dans les politiques climatiques (Seddon et al., 2020), mais le potentiel des actions basées sur l'océan et ses écosystèmes pour atténuer et s'adapter au changement climatique est encore largement sous-exploité (Gattuso et al., 2018).
- Les actions basées sur les écosystèmes côtiers (conservation, restauration et gestion durable) peuvent être des options peu coûteuses, avec de multiples co-bénéfices pour la nature et un large éventail d'acteurs, y compris les communautés les plus vulnérables.
- La mise à jour des CDN en 2020 et 2021 est l'opportunité pour les États de rehausser leur ambition climatique en incluant davantage les écosystèmes côtiers en tant que solution d'atténuation et d'adaptation, avec des co-bénéfices pour la biodiversité et la santé humaine.
- À ces actions doivent correspondre des objectifs précis et mesurables. Concernant l'adaptation, ces objectifs devraient porter sur la réduction de vulnérabilités spécifiques au changement climatique ; concernant l'atténuation, ils devraient porter sur l'estimation et la comptabilisation détaillées des flux de carbone (Seddon et al., 2019).
- Toutefois, les actions basées sur la nature ne doivent pas se substituer à l'accélération rapide des réductions d'émissions de gaz à effets de serre dans d'autres secteurs (GIEC, SROCC 2019). La réduction massive des émissions reste une priorité pour atténuer les impacts du changement climatique et ainsi augmenter la capacité d'adaptation des socio-écosystèmes.



Fanny Châles,

Doctorante

Ocean University Initiative

UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale

REMERCIEMENTS

Bleuenn Guilloux, Docteure en droit, UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale

Phénia Marras-Aït Razouk, Chargée de mission milieu marin, ingénierie de projet de coopération internationale, Office français de la biodiversité



(a) Mangroves (© Fanny Châles)



(b) Coraux (© James Hoyland)



(c) Herbiers (© Barefoot Biogeochemistry)



(d) Pré-salés (© INGO arndt/minden pictures/corbis)

FIGURE 1. Illustrations des différents écosystèmes côtiers emblématiques pour l'atténuation et l'adaptation au changement climatique : (a) mangroves, (b) coraux, (c) herbiers, et (d) pré-salés.

RÉSUMÉ

Les effets du changement climatique s'accroissent et ont déjà des conséquences dramatiques, en particulier pour les populations côtières des pays en développement (GIEC, 2018). En 2015, en adoptant l'Accord de Paris, la communauté internationale s'est engagée à réduire l'ampleur du changement climatique en cours, via l'élaboration de plans d'actions nationaux, appelés Contributions Déterminées au niveau National (CDN). Cinq ans après la signature de l'Accord, le bilan montre que les États doivent entreprendre des efforts drastiques pour rehausser les ambitions climatiques. L'océan, qui joue un rôle clé dans la stabilisation du climat, offre de nombreuses solutions d'atténuation et d'adaptation (Gattuso et al., 2018). Parmi elles, la bonne gestion, la conservation et la restauration des écosystèmes côtiers peuvent permettre de répondre à la fois aux défis posés par le changement climatique et par le déclin de la biodiversité, tout en renforçant le bien-être humain. Ce *policy brief* explore les enjeux de l'incorporation dans les CDN de ces actions basées sur les écosystèmes côtiers que sont les mangroves, les récifs coralliens, les herbiers et les pré-salés (figure 1).

L'Accord de Paris et les CDN : quels engagements pour quels objectifs ?

Des objectifs d'atténuation, d'adaptation et financiers

En 2015 lors de la COP 21, 196 États ont adopté l'Accord de Paris sur le climat, s'engageant à modifier leurs trajectoires de développement dans le but d'atténuer les

causes et les effets du changement climatique. L'objectif majeur de l'Accord est de limiter d'ici à 2100 le réchauffement planétaire à 2 °C, et si possible à 1,5 °C, par rapport aux niveaux pré-industriels. Dans son rapport spécial sur le 1.5 °C, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) montre que les émissions de gaz à effet de serre (GES) nettes anthropiques doivent ainsi tomber à 0 d'ici à 2050 pour un réchauffement global limité à 1,5 °C en 2100 (figure 2).

L'Accord de Paris comporte deux autres objectifs : d'une part, celui d'accroître la capacité d'adaptation des populations aux effets du changement climatique, dans le but de renforcer leur résilience au changement climatique. D'autre part, les États se sont engagés sur un objectif de création de flux financiers permettant d'atteindre les objectifs d'atténuation et d'adaptation, à raison de 100 milliards de dollars par an à destination des pays en développement. Afin d'atteindre ces objectifs multiples, les États ont élaboré dès 2015 des plans d'actions nationaux contenant des cibles climatiques et des actions concrètes à entreprendre pour les atteindre. **Ces plans d'actions, appelés Contributions Déterminées au niveau National (CDN) sont révisés tous les cinq ans à compter de 2020, avec obligation d'être à chaque fois plus ambitieux en ce qui concerne les réductions d'émissions.**

Respect des engagements climatiques : où en est-on début 2021 ?

Les premières CDN telles qu'élaborées entre 2015 et 2019 ne permettront vraisemblablement pas d'atteindre l'objectif global des 1,5 °C en 2100.

En effet, si les engagements climatiques (incluant les CDN) étaient respectés, il est estimé que le réchauffement atteindrait environ 2,6 °C en 2100 (figure 2). De plus, le bilan réalisé fin 2020 cinq ans après l'adoption de l'Accord de Paris a montré que les objectifs de réduction d'émissions fixés dans les CDN n'ont pas été atteints. S'agissant de l'adaptation, trois quarts des pays ont des plans d'adaptation en place fin 2020, mais le financement permettant leur mise en œuvre de façon efficace, en particulier dans les pays en développement, est encore trop faible selon le rapport de l'UNEP sur l'adaptation (UNEP, 2021). La révision des CDN, qui a débuté en 2020 et qui se poursuit en 2021 constitue une opportunité pour les États d'accélérer une transition vers un monde plus durable.

Pourquoi s'intéresser aux écosystèmes côtiers dans les CDN ?

➔ Pour leur rôle de régulation climatique, en piégeant le « carbone bleu »

Les mangroves, herbiers et pré-salés piègent le carbone dans leurs racines et dans le sol, et participent ainsi à l'atténuation du changement climatique (ce qui n'est pas le cas des récifs coralliens dont le bilan net en carbone est nul voire négatif, car ils relâchent du carbone sensiblement autant qu'ils en captent, Howard

et al., 2017). Pour cette raison, ces écosystèmes sont parfois appelés « écosystèmes de carbone bleu ». Ces écosystèmes ont des taux élevés de séquestration du carbone dans leurs sédiments qui sont jusqu'à dix fois supérieurs à ceux des écosystèmes terrestres (Duarte et al., 2013). **Aujourd'hui, la quantité estimée de carbone séquestré et piégé par ces trois types d'écosystèmes est comprise entre 10 et 24 milliards de tonnes** (Lovelock et al., 2020).

➔ Parce qu'ils permettent de renforcer l'adaptation des populations

Jusqu'à aujourd'hui, les discussions autour de l'inclusion des écosystèmes côtiers dans les CDN se sont essentiellement focalisées sur leur capacité à atténuer le changement climatique, alors que leur rôle en matière d'adaptation est crucial (UNEP, 2021). En effet, les écosystèmes côtiers fournissent des bénéfices, également appelés « services écosystémiques », en termes d'adaptation aux multiples impacts du changement climatique. Les impacts du changement climatique incluent, entre autres, l'érosion du littoral, la submersion de la zone côtière (mettant notamment en péril les ressources locales d'eau douce), les événements extrêmes comme les inondations et les cyclones, et la dégradation voire la disparition de certaines ressources locales comme les ressources de pêche. Plus de la moitié des pays, dont plus de 90 %

Émissions globales de gaz à effet de serre et scénarios de réchauffement

- Les scénarios 1.5°C et 2°C comportent des incertitudes, représentées par les ombres des émissions les plus faibles aux plus hautes pour chaque scénario.
- Les réchauffements se réfèrent aux hausses globales de températures attendues en 2100, par rapport aux niveaux pré-industriels.

Émissions globales de gaz à effet de serre

en gigatonnes de dioxyde de carbone équivalentes, par an

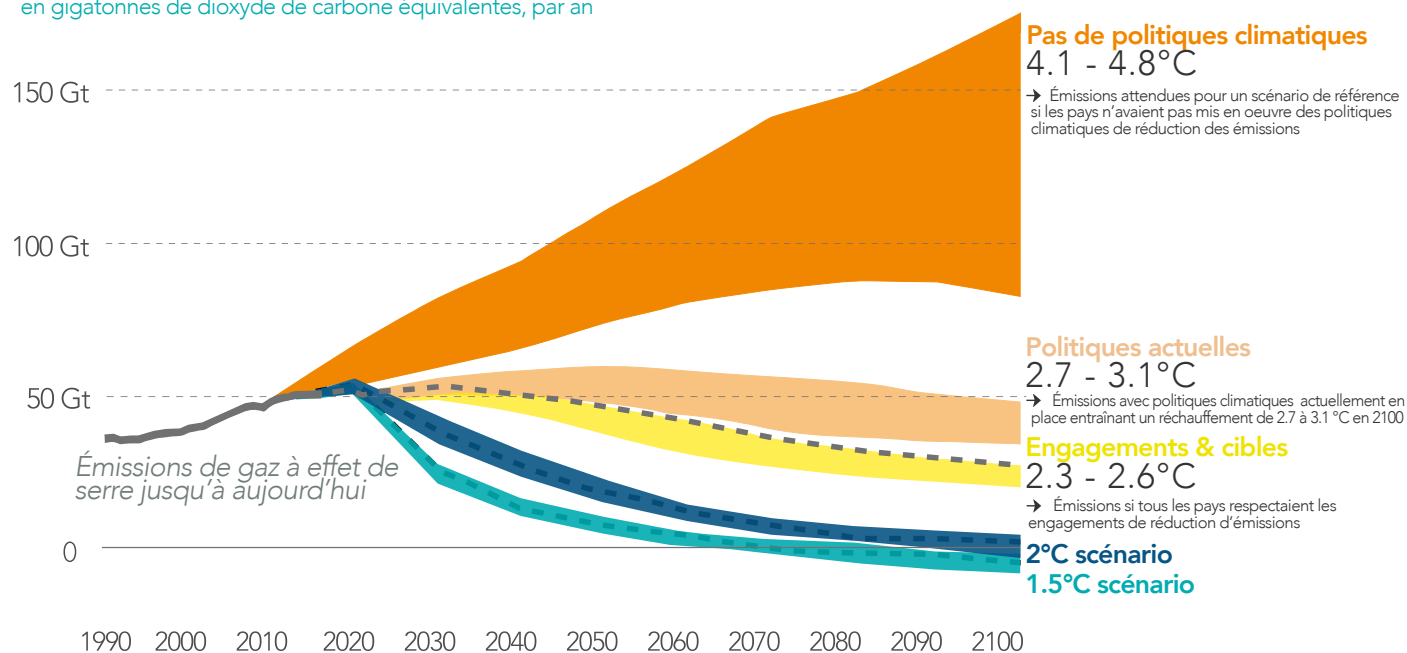


FIGURE 2. Les émissions globales de gaz à effet de serre sous différents scénarios de réchauffement. Adapté de [Climate action tracker](#), 2020 (basé sur les politiques et engagements nationaux de décembre 2020).

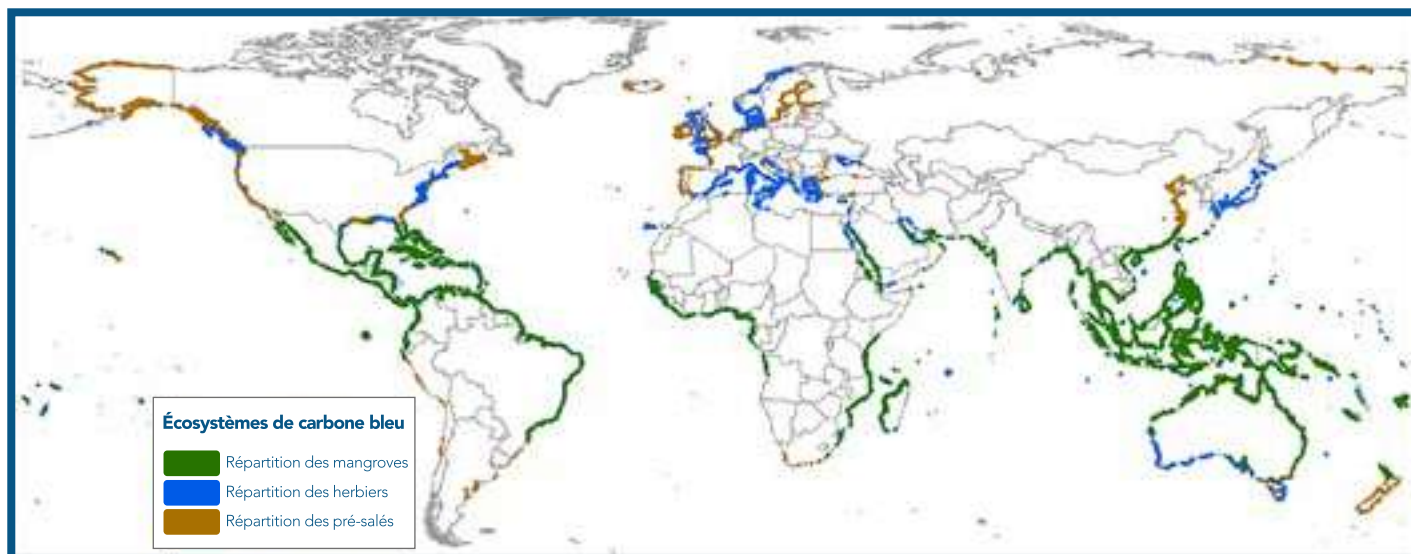


FIGURE 3. Répartition globale des écosystèmes de carbone bleu, comprenant les mangroves (en vert), les herbiers (bleu) et les pré-salés (marron). Source : Himes-Cornell et al., 2018. Les mangroves et coraux se trouvent principalement dans les régions tropicales, alors que les herbiers et pré-salés sont plus abondants dans les régions tempérées.

des pays les moins avancés, considèrent la protection de la nature comme une motivation importante pour la planification de l'adaptation (UNEP, 2021). **Dans la mesure où 50 % de la population mondiale vit à moins de 100 km des côtes, et que les communautés côtières sont particulièrement vulnérables aux effets du changement climatique, il apparaît d'autant plus important de mettre en œuvre des solutions locales basées sur les écosystèmes côtiers.**

- **Protection côtière** : les mangroves, herbiers et récifs coralliens forment une barrière naturelle absorbant l'énergie des vagues et protègent ainsi les côtes de l'érosion et de la submersion marine. Ils permettent également de réduire l'exposition des côtes aux vents de tempête (Bell & Lovelock, 2013). L'IPBES (la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques) estime que **100 à 300 millions de personnes sont aujourd'hui exposées à un risque accru d'inondations et d'ouragans en raison de la perte de ces écosystèmes côtiers** (IPBES, 2019).

- **Maintien de la biodiversité** : les écosystèmes côtiers constituent des habitats pour de nombreuses espèces marines. Notamment, les récifs coralliens abritent à eux seuls plus de 30 % des espèces marines, alors qu'ils n'occupent que 0,2 % de l'océan (Reaka-Kudla, 2001).

- **Alimentation et subsistance** : les moyens de subsistance de nombreuses communautés côtières reposent sur les ressources de pêche, car elles fournissent des aliments hautement nutritifs et contribuent au développement économique et social des communautés (FAO, 2020). Lieux de vie et de reproduction pour les poissons, les écosystèmes côtiers sont essentiels pour assurer la sécurité alimentaire de nombreuses communautés côtières dans le monde.

- **Bien être et santé** : en filtrant et retenant les polluants, les mangroves contribuent au maintien de la qualité de l'eau. De plus, les mangroves sont utilisées dans la médecine traditionnelle (Malik et al., 2015), et les coraux sont de plus en plus étudiés pour leurs propriétés thérapeutiques, porteurs d'espoir pour soigner les cancers. Les écosystèmes côtiers ont une importance culturelle forte, participent au renforcement de la cohésion sociale, et constituent des lieux de loisirs et de contemplation essentiels au bien-être humain.

➔ Pour protéger la biodiversité

Les écosystèmes côtiers abritent une flore et une faune abondantes et diversifiées, mais de plus en plus dégradées (IPBES, 2019). La perte et la dégradation des écosystèmes côtiers progressent à un rythme important. Selon le GIEC, près de 50 % des zones humides côtières ont disparu au cours des 100 dernières années, sous l'effet combiné des pressions humaines localisées, de l'élévation du niveau de la mer, du réchauffement et des événements climatiques extrêmes (GIEC, 2019). Dans un contexte de déclin global de la biodiversité, ces écosystèmes doivent être protégés (IPBES, 2019).

Le rôle des écosystèmes côtiers reconnu dans les négociations internationales sur le climat

C'est à partir de 2015 (adoption de l'Accord de Paris) que l'océan, autrefois « grand oublié » des négociations climatiques, acquiert progressivement de l'importance sur la scène climatique internationale (Gallo et al., 2017 ; Guilloux, 2019). Dans son préambule, l'Accord de Paris souligne l'importance « de veiller à l'intégrité de tous les écosystèmes, y compris les océans, et la protection de la biodiversité ». L'accord a représenté un tournant important pour la reconnaissance des océans et de ses écosystèmes dans les négociations pour le climat, comme en témoignent ces dernières

années une augmentation des événements parallèles liés à l'océan, la signature des déclarations « *Because the Ocean* » comptant 39 pays signataires en 2020, et le lancement de la Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable (2021-2030).

sées sur l'océan, et en particulier sur les écosystèmes côtiers, est encore largement sous-estimé dans les stratégies climatiques des États (Gattuso et al., 2018).

Panorama de l'inclusion de l'océan et de ses écosystèmes emblématiques dans les CDN

Sur les premières CDN (soumises entre 2015 et 2019) qui ont été analysées par Gallo et al. (2017), 70 % incluaient des enjeux liés à l'océan. Alors qu'un peu plus de 150 pays dans le monde ont des mangroves, herbiers, coraux ou pré-salés, seuls 28 pays (19 %) y font référence dans leur CDN en ce qui concerne l'atténuation, et 59 pays (39 %) y font référence en ce qui concerne l'adaptation (Herr et Landis, 2016). **Les États qui ont eu tendance à inclure davantage les écosystèmes côtiers sont les petits États insulaires en développement (PEID), ainsi que les États dont une grande partie de leur population vit à moins de cinq mètres au-dessus du niveau de la mer.** En revanche, bien qu'ils possèdent une large façade maritime et une zone économique exclusive étendue, de nombreux pays développés comme les États-Unis, l'Australie, ou les États membres de l'Union européenne, ne font pas référence explicitement aux écosystèmes côtiers dans leur CDN (Gallo et al., 2017). Les 31 catégories sur la figure 4 permettent de repré-

L'inclusion de l'océan dans les CDN

Il est de plus en plus reconnu que les crises mondiales du changement climatique et de la perte de la biodiversité sont étroitement liées. Le changement climatique représente une cause majeure de la perte de biodiversité, tandis que la nature joue un rôle fondamental à la fois pour atténuer le changement climatique et nous permettre de nous y adapter (IPBES, 2019). En se basant sur la conservation ou la restauration des écosystèmes, et sur leur bonne gestion, les actions fondées sur la nature ("nature-based solutions" en anglais, dont la définition répond à des critères établis par l'UICN) permettent ainsi de répondre simultanément aux grands défis climat-biodiversité, tout en contribuant au bien être humain. Elles sont de plus en plus reconnues dans les politiques nationales et internationales pour leurs co-bénéfices climatiques (Seddon et al., 2020). Mais le potentiel des actions ba-

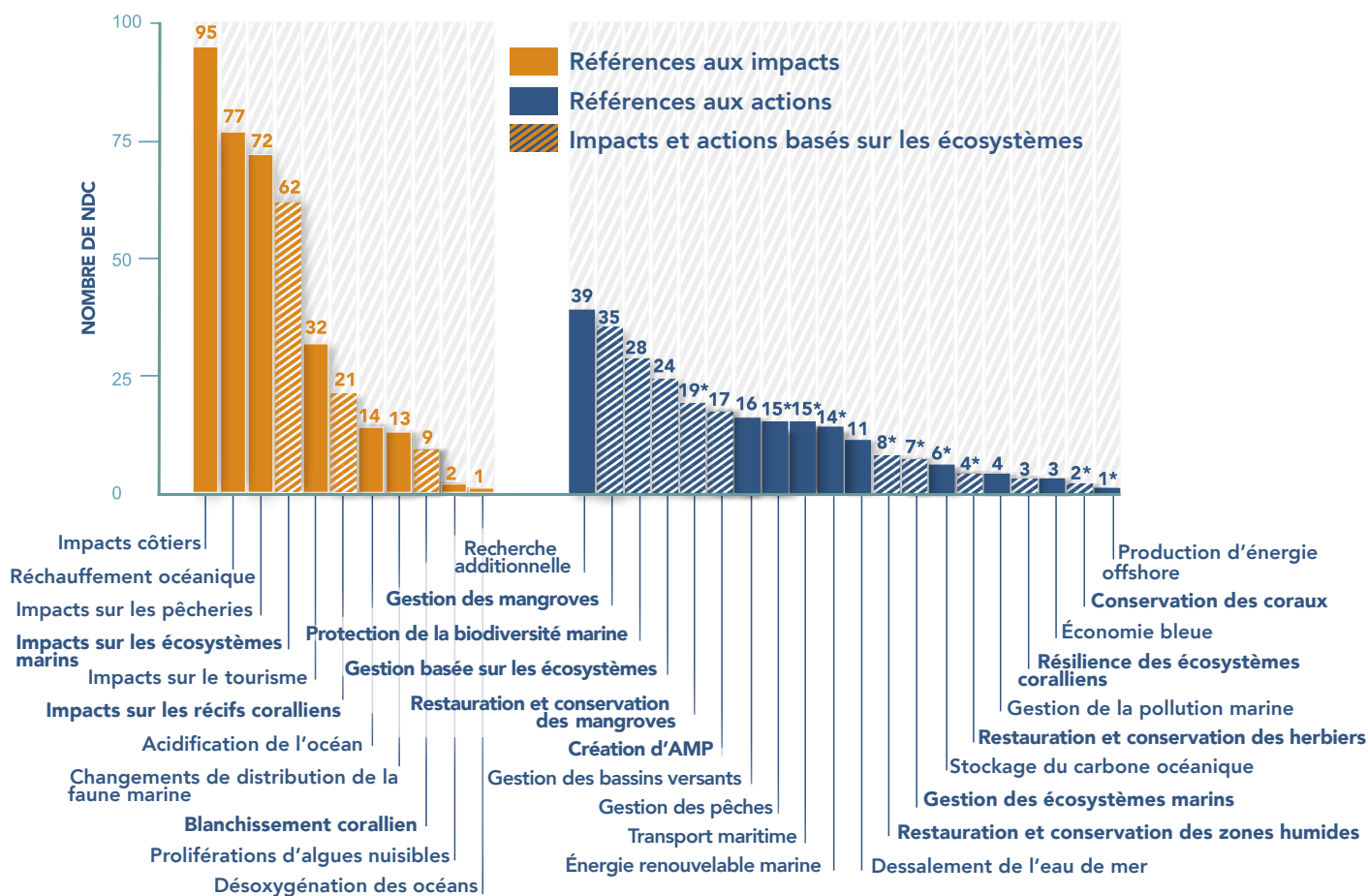


FIGURE 4. Revue des impacts (en orange) et actions (en bleu foncé) liés à l'océan dans les CDN. Les impacts ou actions se référant aux écosystèmes côtiers correspondent aux colonnes rayées. Les nombres au-dessus des barres correspondent au nombre de CDN, sur 161 CDN analysées (sur un total de 167), se référant à chaque catégorie ; les astérisques indiquent les catégories relevant de la composante atténuation des CDN. Cette classification résulte d'un exercice d'échantillonnage réalisé par Gallo et al., (2017). Ce schéma est adapté de la figure « SM1 » en annexe du policy brief « Opportunities for increasing ocean action in climate strategy » réalisé par l'IDDRI (Gattuso et al., 2019).

senter la façon dont les États ont inclus les enjeux océaniques dans leurs premières CDN. En particulier, les impacts et actions se référant aux écosystèmes côtiers (coraux, mangroves, herbiers, pré-salés) sont représentés par les colonnes rayées. Les écosystèmes côtiers ont été inclus soit contextuellement dans les CDN (colonnes rayées en orange) - les pays reconnaissant les impacts que le changement climatique peut avoir sur ces derniers ; soit sous forme d'action (ou solution) (colonnes rayées en bleu foncé). Par exemple, 17 CDN incluait comme solution la création d'aires marines protégées (AMP). **Les mangroves étaient plus souvent intégrées que les coraux et herbiers : 35 CDN incluait des actions liées à la gestion des mangroves et 19 liées à leur restauration ou conservation ; et seulement 4 CDN incluait des actions liées à la protection et restauration des herbiers, 3 liées à la résilience des écosystèmes récifaux, et 2 liées à la conservation des coraux.**

Certaines actions peuvent être élaborées dans un but d'adaptation au changement climatique, avec des co-bénéfices pour l'atténuation, et inversement. Par exemple, les Îles Marshall ont considéré la réhabilitation de mangroves comme une action d'adaptation avec des co-bénéfices d'atténuation via l'augmentation des puits de carbone.

Opportunités pour inclure les écosystèmes côtiers dans les CDN

2020, l'année de la mise à jour des CDN, dans un contexte de crise sanitaire mondiale

Tous les 5 ans à compter de 2020 inclus, les États doivent soumettre une nouvelle CDN devant représenter une progression par rapport à la CDN précédente et correspondre à leur niveau d'ambition le plus élevé possible (Accord de Paris, Art.4.3.). D'après le groupe de réflexion *World Resources Institute*, 107 pays, représentant 15,1 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, ont annoncé qu'ils réviseraient à la hausse l'ambition de leur CDN d'ici fin 2020. Dans le contexte de la pandémie actuelle de la Covid-19, la plupart des États n'ont pas pu soumettre la mise à jour de leur CDN en 2020 mais continuent à la réviser pour la soumettre dès que possible en 2021. L'action climatique a été ralentie face à l'urgence sanitaire mais demeure plus que jamais essentielle pour augmenter notre résilience face aux changements globaux, qu'ils soient environnementaux, sociaux, sanitaires ou économiques.

De la CDN à l'action concrète

Transcription intégrée dans les politiques nationales

Élaborer puis mettre en place une CDN est un processus complexe, qui demande de la coordination entre les ministères et les secteurs, les politiques et lois, un système national de comp-

tabilisation et de suivi des flux de carbone, ainsi que des sources de financements. En particulier, les actions basées sur les écosystèmes nécessitent une gouvernance et des institutions inclusives pour gérer les biens publics, souvent liés à la sécurité foncière et aux droits d'accès. Dans de nombreux contextes, le succès d'une gestion durable des écosystèmes côtiers repose sur l'engagement des communautés locales et leur participation aux processus de décision et de mise en œuvre. Le contenu des CDN n'étant pas contraignant au regard du droit international, c'est la traduction du contenu dans la législation de chaque État qui détermine réellement le niveau de contrainte. En effet, l'Accord de Paris n'a pas prévu de système de sanctions en cas de non-respect des engagements, mais il prévoit un système de contrôle et de suivi, et la possibilité du « *name and shame* » (Art. 14 et 15 de l'Accord de Paris, Art. 14 de la CCNUCC).

Comment inclure les écosystèmes côtiers dans la CDN ?

De nombreuses possibilités existent pour inclure les écosystèmes côtiers dans sa CDN. Par exemple, des actions de protection des mangroves peuvent être intégrées aux mécanismes financiers forestiers de la Convention sur les changements climatiques (CCNUCC) comme REDD+, et aux activités LULUCF si un pays définit ses mangroves comme des forêts. Des régulations peuvent aussi être mises en place, par exemple pour limiter les pressions (comme la pollution côtière) sur les écosystèmes côtiers. La création d'aires marines protégées peut également représenter un outil efficace pour préserver la santé de ces écosystèmes. L'inclusion dans les CDN d'actions basées sur les écosystèmes permet par ailleurs de créer des synergies entre les politiques, lois et plans déjà en place, et d'en renforcer la portée.

Comptabilisation des flux de carbone bleu

Pour élaborer des réponses politiques appropriées et fournir des chiffres rigoureux dans les comptes mondiaux et nationaux des GES, les écosystèmes de carbone bleu doivent être inclus dans les inventaires officiels de GES dans le cadre de la CCNUCC. Inclure le carbone bleu dans sa CDN implique la capacité à mesurer les flux de carbone captés et émis par les écosystèmes de carbone bleu (mangroves, herbiers, pré-salés). **Le Supplément pour les zones humides du GIEC (2013, révisé en 2019), fournit la méthodologie de référence pour comptabiliser ces flux, d'en faire le suivi dans le temps, le reporting ainsi que la vérification** (GIEC, 2013).

Mobiliser des financements pour la protection des écosystèmes côtiers

Pour de nombreux pays, les aides internationales sont nécessaires pour mettre en œuvre leur CDN, mais les conditions d'accès aux financements, demandant

parfois d'importants moyens techniques et financiers, demeurent un défi majeur. Les actions basées sur les écosystèmes présentent l'avantage d'être des options souvent peu coûteuses, avec de multiples co-bénéfices pour la biodiversité et les communautés humaines. Elles sont généralement plus rentables que l'emploi de technologies artificielles ou le recours aux mesures correctives une fois les fonctions naturelles dégradées (UNEP, 2021). **Les principaux fonds internationaux pour le climat (incluant le Fonds pour l'environnement mondial, le Fonds vert pour le climat, le Fonds d'adaptation et l'Initiative internationale pour le climat), orientent de plus en plus leurs financements vers le soutien aux actions basées sur la nature.** Mais en dépit de l'augmentation de ces financements, leurs niveaux restent bas. Diversifier et étendre l'offre de financement ainsi que créer des conditions facilitées d'accès aux fonds constituent donc des priorités pour relever les défis du financement des actions basées sur les écosystèmes côtiers (UNEP, 2021).

L'importance de conserver et de gérer de façon intégrée les écosystèmes côtiers

Une approche intégrée prenant en compte la diversité des activités dans la zone côtière est préconisée pour gérer durablement les écosystèmes côtiers (Herr et Landis, 2016). La prise en compte des synergies entre les différents écosystèmes est également importante afin d'accroître les services rendus par ces derniers : à titre d'exemple, les coraux vivants, les herbiers et les mangroves fournissent plus de services de protection que tout habitat individuel ou toute combinaison de deux habitats (Guannel et al., 2016). Enfin, une gestion adaptative permet de s'adapter aux changements au sein de ces socio-écosystèmes en constante évolution (UICN, 2020).

Risques et enjeux associés à l'inclusion des écosystèmes côtiers dans les CDN

Des incertitudes de mesure des flux de carbone

Bien que la fonction de capture et stockage du carbone par les mangroves, herbiers et pré-salés soit reconnue, il existe des incertitudes de mesures sur les flux de carbone. Notamment, la quantité de carbone stocké dans ces écosystèmes de carbone bleu varie de manière significative dans le temps et selon la localisation, ce qui demande de plus amples recherches pour déterminer localement la mesure des flux, ainsi qu'un suivi de ces flux (Fyson et al., 2019).

Se concentrer sur le carbone bleu pourrait-il nuire à la réduction des émissions fossiles ?

La capacité d'atténuation des écosystèmes côtiers peut dans certains pays compenser totalement les émissions nationales : c'est le cas du quart des pays tropicaux (Griscom et al., 2020). En conséquence, **il est**

important de rappeler que le fait de mettre l'accent sur le carbone bleu dans sa CDN ne doit pas détourner l'attention de la nécessité d'atténuer en urgence les émissions de GES dans d'autres secteurs (Fyson et al., 2019).

La capacité d'atténuation et d'adaptation des socio-écosystèmes réduite dans le futur ?

Les écosystèmes côtiers sont dégradés et détruits au niveau mondial, en raison de la récupération de terres (pour la construction, la déforestation, et la conversion en fermes d'aquaculture principalement), de la pollution terrestre et marine, du développement côtier et du changement climatique. Ces impacts devraient se poursuivre et seront probablement exacerbés par le changement climatique et la croissance démographique (IPBES, 2019, Hoegh-Guldberg et al., 2017). Notamment, un réchauffement supérieur à 1,5 °C entraînerait la perte quasi-totale des coraux tropicaux ; et un réchauffement de 3 °C ou plus entraînerait des risques élevés à très élevés pour de nombreux écosystèmes côtiers (GIEC, 2019).

• **La résilience des écosystèmes amoindrie dans le futur :** plus les pressions sur les écosystèmes sont élevées, plus leur résilience est amoindrie. Notamment, plus le réchauffement est élevé moins les actions de protection et de restauration sont efficaces ; par exemple, la conservation et la restauration des coraux peuvent être inefficaces si le réchauffement dépasse 1,5 °C (GIEC, 2019).

• **Limites à l'atténuation :** on estime le taux de perte des écosystèmes de carbone bleu (mangroves, herbiers et pré-salés) de 2 à 7 % par an. Aux taux de perte actuels, **30 à 40 % des marais et herbiers marins et près de 100 % des mangroves pourraient disparaître dans les 100 prochaines années** (Pendleton et al., 2012).

La dégradation induit des émissions : quand ces écosystèmes sont dégradés ou détruits, le carbone qui avait été séquestré dans les sédiments peut être libéré. Chaque année, des milliards de tonnes de CO₂ sont rejetées par les écosystèmes côtiers dégradés ou détruits, équivalent à 1.02 % des émissions de la déforestation tropicale dans le monde (Pendleton et al., 2012).

La dégradation réduit la capacité d'absorption du CO₂ : en plus d'engendrer des émissions de CO₂, cette dégradation réduit la capacité de ces écosystèmes à assurer la séquestration du carbone.

• **Limites à l'adaptation :** une fois dégradés ou détruits, les écosystèmes côtiers ne peuvent plus fournir tous les autres services essentiels à la biodiversité et aux populations humaines.

SOURCES ET LECTURES COMPLÉMENTAIRES

- **Accord de Paris. (2015).** Dans Rapport de la Conférence des Parties de la CCNUCC (21^{ème} session).
- **Bell, J., & Lovelock, C. E. (2013).** Insuring mangrove forests for their role in mitigating coastal erosion and storm-surge: an Australian case study. *Wetlands*, 33(2), 279-289.
- **Duarte, C. M., Losada, I. J., Hendriks, I. E., Mazarrasa, I., & Marbà, N. (2013).** The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation. *Nature Climate Change*, 3(11), 961-968.
- **FAO. (2020).** *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action.* Rome.
- **Fyson, C., Schleussner, C-F., Hare, B. (2019).** Rapport « Les dangers de la compensation carbone : de l'air chaud à l'eau chaude ? » Climate Analytics.
- **Gallo, N. D., Victor, D. G., & Levin, L. A. (2017).** Ocean commitments under the Paris Agreement. *Nature Climate Change*, 7(11), 833-838.
- **Gattuso, J. P., Magnan, A. K., Bopp, L., Cheung, W. W., Duarte, C. M., Hinkel, J., ... & Rau, G. H. (2018).** Ocean solutions to address climate change and its effects on marine ecosystems. *Frontiers in Marine Science*, 5, 337.
- **Gattuso, J.-P. et al. (2019).** Opportunities for increasing ocean action in climate strategies. *IDDRI, Policy Brief N°02/19.*
- **Griscom, B. W., Busch, J., Cook-Patton, S. C., Ellis, P. W., Funk, J., Leavitt, S. M., ... & Worthington, T. (2020).** National mitigation potential from natural climate solutions in the tropics. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 375(1794), 20190126.
- **Guannel, G., Arkema, K., Ruggiero, P., & Verutes, G. (2016).** The power of three: coral reefs, seagrasses and mangroves protect coastal regions and increase their resilience. *PloS one*, 11(7), e0158094.
- **Guilloux, B. (2019).** *Quel droit international pour l'océan et le climat ?*
- **Herr, D. and Landis, E. (2016).** Coastal blue carbon ecosystems. Opportunities for Nationally Determined Contributions. Policy Brief. Gland, Switzerland: IUCN and Washington, DC, USA: TNCf
- **Howard, J., Sutton-Grier, A., Herr, D., Kleypas, J., Landis, E., Mcleod, E., ... & Simpson, S. (2017).** Clarifying the role of coastal and marine systems in climate mitigation. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(1), 42-50.
- **Hoegh-Guldberg, O., Poloczanska, E. S., Skirving, W., & Dove, S. (2017).** Coral reef ecosystems under climate change and ocean acidification. *Frontiers in Marine Science*, 4, 158.
- **IPBES. (2019):** Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors).
- **IUCN (2020).** *Guidance for using the IUCN Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of Nature-based Solutions. First edition.* Gland, Switzerland: IUCN.
- **Lovelock, C. E., & Reef, R. (2020).** Variable Impacts of Climate Change on Blue Carbon. *One Earth*, 3(2), 195-211.
- **Pendleton, L., Donato, D. C., Murray, B. C., Crooks, S., Jenkins, W. A., Sifleet, S., ... & Megonigal, P. (2012).** Estimating global "blue carbon" emissions from conversion and degradation of vegetated coastal ecosystems. *PloS one*, 7(9), e43542.
- **Rapport du GIEC du 1.5. (2018).** Résumé à l'intention des décideurs politiques.
- **Rapport spécial du GIEC sur l'Océan et la cryosphère dans le contexte du changement climatique (SROCC). (2019).**
- **Reaka-Kudla, M. L. (2001).** Known and unknown biodiversity, risk of extinction and conservation strategy in the sea. In *Waters in peril* (pp. 19-33). Springer, Boston, MA.
- **Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C. A., Smith, A., & Turner, B. (2020).** Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 375(1794), 20190120.
- **Seddon, N., Sengupta, S., García-Espinosa, M., Hauler, I., Herr, D., & Rizvi, A. R. (2019).** Nature-based Solutions in Nationally Determined Contributions. Gland, Switzerland, and Oxford, UK: ICUN and the University of Oxford.
- **Supplément 2013 aux lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effets de serres : Zones humides.**
- **United Nations Environment Programme. (2021).** *Adaptation Gap Report 2020.* Nairobi.

OCEAN UNIVERSITY INITIATIVE

L'Océan University Initiative a été initiée par les collectivités Bretonnes. Elle est mise en œuvre par l'Université de Bretagne Occidentale (UBO) avec pour but de créer les conditions de la mise en place d'un institut de l'Université des Nations Unies dédié à l'océan et aux littoraux, et pour moyens la réalisation d'actions de préfiguration dans trois domaines : la recherche, la formation et la communication.

OCEAN University Initiative
UBO - IUEM
Rue Dumont d'Urville
29280 PLOUZANÉ

Coordinateur : Denis Bailly
contact@ocean-univ.org
ocean-univ.org

UNE INITIATIVE PORTÉE PAR