Mobiliser le carbone bleu Une action clé pour zéro émission nette



Table des matières

Introduction	03
10 messages clés	05
Le carbone bleu : un potentiel de séquestration du carbone mondial supérieur aux forêts	07
Au-delà du carbone : les multiples co-bénéfices du carbone bleu	11
Des écosystèmes marins en danger	13
Une action mondiale à engager pour contribuer à l'objectif de l'accord de Paris	15
En France, l'opportunité innovante de financer des projets de carbone bleu via le Label bas-carbone	21
Pour aller plus loin	24

Introduction

La concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère poursuit sa croissance et les effets du changement climatique sont déjà prégnant. Limiter le réchauffement à 1,5 °C d'ici 2050 nécessitera d'atteindre zéro émission nette en 2050 ; une condition essentielle pour atteindre cet état est la mobilisation massive des puits de carbone via des solutions fondées sur la nature.

D'après le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)¹, plus d'un tiers des réductions d'émissions de GES, nécessaires d'ici 2030, peuvent être réalisées via des solutions fondées sur la nature pour atteindre l'objectif zéro émission nette fixé par l'accord de Paris. Ces solutions désignent les mesures s'appuyant sur les écosystèmes pour lutter contre le changement climatique et ses conséquences.

Parmi les solutions fondées sur la nature, les écosystèmes côtiers, que sont les mangroves, les marais saumâtres et les herbiers marins (posidonie, forêt de kelps, etc.), font figure de candidats exceptionnels pour séquestrer du carbone. Les mangroves par exemple stockent 3 à 5 fois plus de carbone par hectare que les forêts terrestres.

En 2009, un rapport du PNUE² a ainsi pour la première fois qualifié de « carbone bleu » le carbone présent dans les écosystèmes côtiers — carbone capturé et stocké dans les marais salés, les marais littoraux, les herbiers marins et les mangroves.

Restaurer et protéger ces écosystèmes marins est un enjeu majeur pour atténuer le changement climatique et ses effets. Malgré cela, les activités humaines mettent en effet à mal la capacité de stockage du carbone des écosystèmes côtiers ainsi que tous les autres services écosystémiques qu'ils permettent.



 $^{^{\}rm 2}$ Rapport du PNUE Grid-arendal « Blue Carbon – The Role of healthy Oceans in Binding Cabon », 2009



Mettre en place des mesures de protections et de restaurations est par conséquent indispensable.

En raison de son potentiel important, ce carbone bleu fait l'objet de plus en plus d'intérêt de la part des Etats, des collectivités locales côtières et des entreprises.

Quel est le potentiel actuel de stockage du carbone offert par ces écosystèmes ?

Quels outils économiques permettraient de mieux restaurer et protéger ces écosystèmes ?

Comment mobiliser les acteurs territoriaux et favoriser le financement par des acteurs privés tels que les entreprises ?

Pour répondre à ces questions, les experts d'EcoAct vous livrent une analyse des principaux enjeux du carbone bleu.



Dans le contexte de la pandémie mondiale de COVID-19 et des plans de relance de l'économie mis en œuvre par les décideurs politiques et économiques, le carbone bleu offre l'opportunité de développer un éventail d'activités pour un "monde d'après" compatible avec l'objectif de zéro émission nette tout en préservant la biodiversité.



10 messages clés



La mobilisation essentielle des solutions fondées sur la nature dans l'action climatique

Plus d'un tiers des réductions d'émissions de GES nécessaires d'ici 2030 pour atteindre zéro émission nette peuvent être réalisées via des solutions fondées sur la nature.



Le fort potentiel de séquestration du carbone bleu à valoriser

Les écosystèmes océaniques ou littoraux ont un potentiel de séquestration supérieur par hectare à celui des forêts terrestres. Il peut être 3 à 5 fois supérieur pour les mangroves.



La nécessaire préservation du carbone bleu pour limiter les émissions de GES

Les émissions de GES issues de la dégradation de ces écosystèmes représentent entre 0,1 et 1,46 GtCO $_2$ par année, soit jusqu'à 14 % des émissions de CO_2 de la déforestation mondiale.



Des écosystèmes en danger

La mangrove mondiale perd, par exemple, 2% à 3% de sa surface par an, et a perdu entre -35 % et -50 % de sa surface entre 1980 et 2000.



Une action de préservation et de renforcement du carbone bleu aux multiples bénéfices au-delà du carbone

Ces écosystèmes sont extrêmement productifs en « services écosystémiques » : biodiversité, qualité de l'eau, adaptation aux changements climatiques...



Les 3 actions majeures : ralentir, restaurer, accompagner

Ralentir la dégradation anthropique de ces écosystèmes par des actions de conservation ; restaurer les écosystèmes (restauration de l'hydrodynamie, protection de corridors écologiques, etc.) ; accompagner le développement de ces écosystèmes par des actions de plantation et de recolonisation.



La contribution des Etats, des entreprises et d'autres parties prenantes

Tous les acteurs peuvent contribuer à la protection et la restauration des écosystèmes marins pour faciliter l'atteinte de l'objectif de zéro émission nette. Ils peuvent ainsi intégrer le carbone bleu dans leur stratégie, notamment les Etats dans le cadre des Contributions Déterminées Nationales pour l'accord de Paris.



Différents leviers facilitent l'action climatique en faveur du carbone bleu

La planification nationale et internationale, la mise en œuvre de cadres règlementaires (protections sous forme d'aires marines protégées, régulation des pollutions, etc.) et de mécanismes financiers permettant de flécher durablement les fonds vers ces écosystèmes. Les actions climatiques en faveur du carbone bleu doivent être aussi intégrées dans des logiques transversales et territoriales, en associant différentes activités sur les territoires.



Monétiser la valeur carbone des projets de préservation et de restauration des écosystèmes côtiers permettrait de générer des financements supplémentaires

Les marchés du carbone règlementaires et volontaires, via le REDD+, l'Article 6 de l'accord de Paris et les mécanismes de projets nationaux et volontaires offrent de multiples perspectives de financements de projets de compensation carbone.



Le développement de projets de restauration des mangroves et des herbiers marins devrait être possible en France

En 2019, seuls 4 projets de compensation carbone sur le carbone bleu existaient dans le monde. Depuis 2020, EcoAct prépare deux méthodologies de comptabilité carbone et l'appliquera aux premiers projets pilotes dans le cadre du Label Bas-Carbone : dans le Parc national des Calanques pour les herbiers marins et dans les territoires français d'outre-mer pour les mangroves.

Les chiffres clés du carbone bleu



2 % de la surface océanique mondiale, 50 % du carbone stocké dans les sédiments océaniques³. Soit un réservoir de carbone stocké via ces écosystèmes de 75 Gt de carbone, l'équivalent de 8 années d'émissions de CO₂ mondiales liées à l'énergie.



Les écosystèmes océaniques ou littoraux ont un potentiel de séquestration de 3 à 5 fois supérieur à celui des forêts⁴



Alors qu'ils ne représentent que 0,1 % de la surface terrestre, ces écosystèmes hébergent 1 à 10 % de la production marine mondiale (poissons, crustacés, etc.)⁵.



Entre 25 et 50 % des habitats naturels côtiers ont disparu depuis un siècle⁶.



Les émissions de GES issues de la dégradation de ces écosystèmes représentent entre 0,1 et 1,46 GtCO₂ (Howard et al. 2017) par année, soit jusqu'à <u>12 % des émissions de CO₂ nettes</u> liées aux changements d'affectation des sols (agriculture, déforestation...). La plupart des Etats à travers le monde (151 pays) possèdent au moins un type d'écosystèmes⁷.

^{3,4.} The blue carbon initiative

^{5.6.7.} Duarte et al. 2017, cited in the IPCC report « Les océans et cryosphère dans le contexte du changement climatique », chapter 5, 2019.

Le carbone bleu : un potentiel de séquestration du carbone mondial supérieur aux forêts

En tant que solution fondée sur la nature, le carbone bleu désigne le carbone stocké dans les écosystèmes côtiers tels que les mangroves, les herbiers marins et les zones humides lacustres. Ils se répartissent sur l'ensemble des zones côtières comme la Figure 1 ci-dessous le montre.

Ce carbone bleu constitue un vrai potentiel pour stocker du carbone dans les écosystèmes marins. En effet, bien qu'ils ne représentent que 2 % de la surface océanique ces derniers représentent jusqu'à 50 % du carbone mondial stocké dans les sédiments océaniques soit l'équivalent de 75 gigatonnes de carbone⁸, comme l'illustre la Figure 2.



Figure 1: Cartographie des principaux écosystèmes côtiers dans le monde (Blue Carbone Initiative)

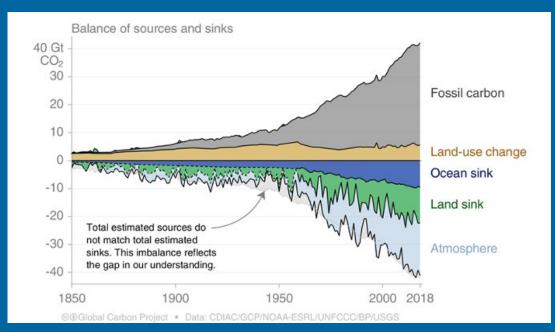


Figure 2 : Les sources d'émissions de GES et des puits carbone : de l'équilibre fragile à un déséquilibre croissant (Global Carbon Project, 2018)

Les solutions fondées sur la nature : une définition adoptée au Congrès mondial de l'UICN en 2016

Selon l'IUCN, les « solutions fondées sur la nature » sont définies comme :



« les actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité »9.

Les solutions fondées sur la nature sont des actions qui peuvent être combinées dans les territoires et qui comprennent :

- la préservation d'écosystèmes fonctionnels et en bon état écologique;
- l'amélioration de la gestion d'écosystèmes pour une utilisation durable ;
- la restauration d'écosystèmes dégradés ou la création d'écosystèmes.

Si les écosystèmes sont dégradés ou endommagés directement ou indirectement par les activités humaines, leur capacité de puits de carbone est perdue ou négativement affectée. Le carbone stocké dans le sol est alors libéré, ce qui entraîne des émissions de GES contribuant au changement climatique. Aussi, leur dégradation progressive limiterait les chances de parvenir à maintenir la hausse des températures à 1,5 °C ou 2 °C d'ici la fin du siècle.

En 2018, le rapport spécial 1,5 °C du GIEC a montré que les scénarios d'émissions de GES qui visent zéro émission nette ont tous une constante (Figure 3) : il est nécessaire de mobiliser les puits de carbone pour atteindre zéro émission nette en 2050 de l'ordre de 100 à 1000 GtCO₂10 et être « net négatif » dans la seconde moitié de notre siècle. Toujours selon le rapport du GIEC, parmi le bouquet de mesures fondées sur la nature, le potentiel des actions d'amélioration de la gestion des écosystèmes permettrait de séquestrer jusqu'à 210 GtCO₂ au cours du XXIe siècle, principalement par la mobilisation des forêts, des sols agricoles mais aussi par une action sur les écosystèmes côtiers.

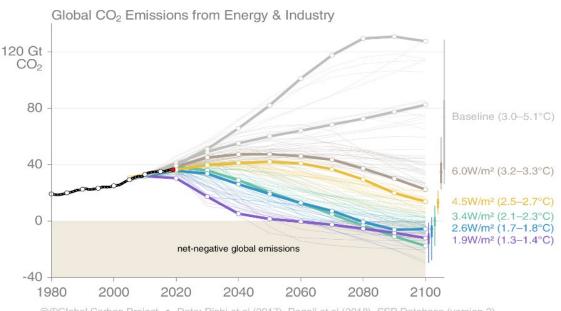


Figure 3: Trajectoires d'émissions de CO₂ et Net Négativité. On observe que seul un scénario impliquant la net-negativité dans la deuxième partie du XXIe siècle permet de contenir le réchauffement en deça de 2 °C. (Global Carbon Project 2019)

[⊕] Global Carbon Project • Data: Riahi et al (2017), Rogelj et al (2018), SSP Database (version 2)

⁹ IUCN, 2016, Motion 77 : <u>Définition des Solutions fondées sur la Nature</u>

¹⁰ SR15 IPCC report (730 [260-1030] GtCO₂, for median and 5th-95th percentile range)

Les écosystèmes côtiers sont en effet particulièrement productifs en matière de séquestration et de stockage du carbone à la fois dans leur biomasse mais surtout dans les sédiments dans les sols (Figures 4 et 5). Leur capacité de séquestration est importante et de très long terme - plusieurs centaines d'années - du fait de la nature pauvre en oxygène (anaérobique) de leur sol. En l'absence d'oxygène, le processus d'oxydation du carbone est beaucoup plus lent. La matière s'accumule dans le temps (phénomène d'accrétion) et piège ainsi le carbone pour plusieurs centaines d'années.

Les mangroves stockent par hectare jusqu'à 3 à 5 fois plus de carbone que les forêts tropicales, (IUCN 2019). Les marais saumâtres stockeraient quant à eux plus que ces mêmes forêts dans leur ensemble alors qu'il n'en représente que 2 % de la surface selon les chercheurs du Blue Carbon Lab basé en Australie¹². En mer Méditerranée enfin, les herbiers de posidonie ont une capacité de stockage extraordinaire rendue possible par le réseau de racines qui forme des « mattes » dans le sol et favorisent le stockage de carbone dans les fonds marins, 10 fois plus que les forêts tropicales par hectare.



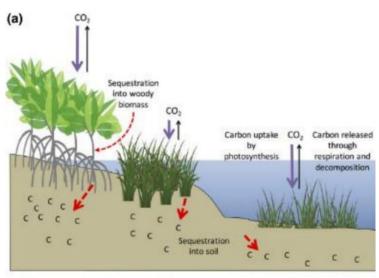


Figure 4 : Schématisation du fonctionnement du stockage carbone par les écosystèmes côtiers $^{\text{II}}$

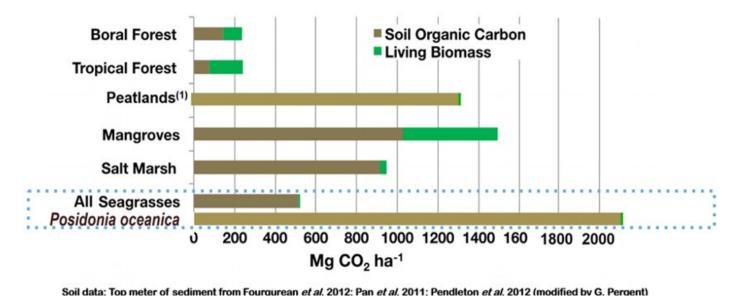


Figure 5 : Capacité de stockage des écosystèmes en tCO2 par hectare

¹¹ Howard et al. Clarifying the role of coastal and marine systems in climate mitigation, Front Ecol Environ 2017; 15(1): 42-50, doi:10.1002/fee.1451 ¹² Macreadie Pl, Hughes AR, Kimbro DL, Loss of 'Blue Carbon' from Coastal Salt Marshes Following Habitat Disturbance. PLOS ONE 8(7) (2013), Macreadie, P.I., Anton, A., Raven, J.A. et al. The future of Blue Carbon science. Nature Communication 10, 3998 (2019)

Comme le montre la Figure 6, le carbone séquestré par chaque type d'écosystème marin varie fortement du fait de l'évaluation difficile de leur contribution en matière de stockage de carbone à l'échelle mondiale. Néanmoins, le potentiel est bien là puisqu'aujourd'hui ces écosystèmes séquestrent entre 0,077 GtCO₂ à 0,204 GtCO₂ chaque année soit jusqu'à 2 % des émissions de GES mondiales selon le GIEC¹³.

La destruction de ces écosystèmes, par exemple via le défrichage puis le drainage des zones humides côtières, est donc fortement émettrice de GES: le stock de carbone dans la biomasse se dégrade mais aussi et surtout celui accumulé dans les sols depuis des décennies (si ce n'est des siècles) est est progressivement relâché du fait du retour des bactéries en milieu oxygéné.

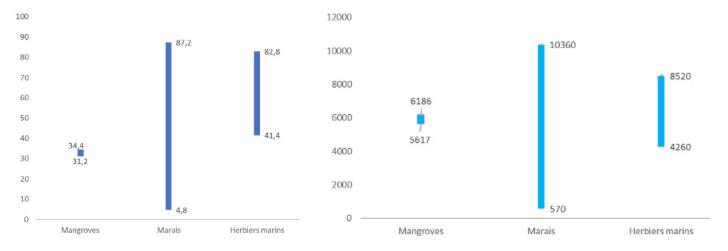
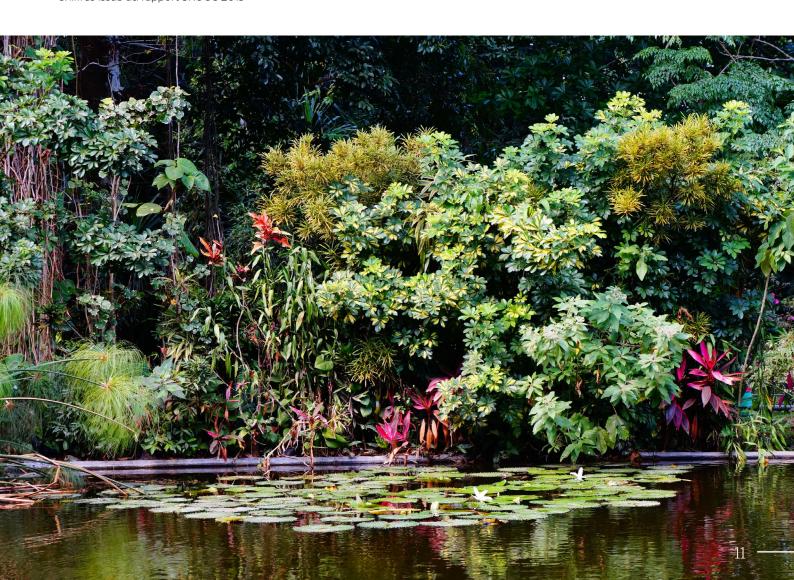


Figure 6 : Carbone séquestré annuellement, en millions de tonnes de carbone (estimations min et max, à gauche), et stock carbone médian en millions de tonnes carbone (min et max, à droite), estimations mondiales. Source : Howard et al. 2017

¹³ Chiffres issus du rapport SROCC 2019



Au-delà du carbone, les multiples co-bénéfices du carbone bleu

Les écosystèmes côtiers sont également extrêmment productifs en « services écosystémiques ».

En effet, les options de réduction et de séquestration fondées sur la préservation et la restauration des écosystèmes peuvent aboutir à d'importants co-bénéfices (sociaux, environnementaux, biodiversité...); elles sont donc sur ce point plus intéressantes à privilégier que des solutions purement technologiques. La Figure 7 en illustre quelques-unes.

Un premier exemple est celui de la mangrove, une forêt particulièrement bien adaptée au rythme des marées et à la salinité des sols. Les palétuviers qui la composent rendent une foule de services pour les autres écosystèmes connexes (notamment pour les récifs coralliens, en servant de nurserie pour les poissons et en modulant le pH de l'eau). En effet, l'enchevêtrement de racines des palétuviers sert à la fois de :

- nurserie pour les poissons et crustacés (plus de 3 000 espèces vivent dans les mangroves) ainsi que pour l'avifaune : sans la mangrove, les ressources halieutiques diminuent et c'est toute la chaîne alimentaire qui est touchée ainsi que les activités économiques liées à la pêche. Il en va de même pour les oiseaux : la mangrove est notamment une aire de repos pour l'avifaune sur les routes migratoires ;
- digue de protection : la mangrove protège le littoral contre les impacts de la houle et est particulièrement efficace lors des événements extrêmes pour atténuer l'énergie marine et ainsi éviter l'érosions et les phénomènes de submersion marine, ce qui permet une protection du trait de côte :
- filtration de l'eau : les polluants sont captés et stockés dans les sédiments

C'est pourquoi leur disparition de 35 % de leur surface mondiale depuis 15 ans selon des recherches récentes¹⁴, est un drame auguel il faut remédier.



¹⁴ Carugati, L., Gatto, B., Rastelli, E. et al. <u>Impact of mangrove forests degradation on biodiversity and ecosystem functioning</u>. Sci Rep 8, 13298 (2018).

Les herbiers de posidonie sont un autre exemple des formidables services écosystémiques rendus par ces milieux. Ces herbiers se situent dans l'un des lieux les plus riches au monde pour la biodiversité, la Méditerranée : 4 à 18 % des espèces marines mondiales y sont identifiées pour moins de 1 % de la surface océanique mondiale¹⁵. C'est aussi là où les changements climatiques et les pressions humaines sont les plus fortes.

Les herbiers de posidonie sont de véritable forêts marines jouant le rôle d'habitat pour de nombreuses espèces : lieu de vie, nurserie pour la reproduction, frayère et protection contre les prédateurs... Sans ces herbiers la production de ressource halieutique en méditerranée serait bien moindre. Comme le montre la Figure 8, la posidonie joue également un rôle essentiel

pour la protection du littoral grâce à la stabilisation des fonds marins et le dépôt de sédiments via la création de mattes. Ils contribuent aussi à diminuer l'énergie des vagues.

La purification et l'oxygénation de l'eau sont enfin des apports essentiels de ces herbiers à la mer Méditerranée qui, du fait d'un littoral trop urbanisé, du tourisme de masse et de l'absence de mesures de dépollutions de l'eau dans beaucoup de pays, est un des espaces les plus pollués au monde.

Evidemment, le carbone bleu ne se limite pas à ces deux écosystèmes : les forêts de kelps, marais, et estuaires dans leur ensemble sont des écosystèmes côtiers dont le potentiel environnemental – dont le carbone – est loin d'être négligeable.

Figure 7 : Services écosystémiques FCOZAZIEW ZEKAICEZ rendus par la mangrove (IUCN 2019) The benefits people derive from mangroves Figure 8 : Le rôle des mattes pour Mangrove ecosystem services Worth US\$ 33,000–57,000 Climate regulation le piégeage de carbone (Source : per hectare per year' Carbon storage potential of mangroves is 3–5x higher than Association U Levante 2018) x 14 million hectares up to US\$ 800 billion 120 million that of tropical upland forest due to strong carbon storage in the soil⁵; CO₂ released by global mangrove loss annually could be Its density makes mangrove wood a valued source of as high as the annual er of Australia timber and fuel **Coastal protection** Restoring mangroves for coastal defence up More than 3000 fish species to 5 times more cost effective than *grey are found in mangrov There are over Water filtration infrastructure 2,000 mangrove-related attractions -5 hectares of such as breakwaters globally, such as at tours, boardwa mangroves may treat the effluents of 1 hectare of kayaking and aquaculture fishing ne: ② UNEP, 2014 • ③ Chi et al., 2011 • ③ In the Indo-Placific region: Donato et al., 2011 • ③ Up to: 450 million: L CO₂: Pendiston et al., 2012 • ④ In 2015: EDCAR-4.3.2., 2018 • ④ Sheavee, 2017 • ④ Spalding et al., 2016 • ④ Primavee et al., 2007 • ④ In Vistram Navasa et al., 2016 La matte de Posidonia oceanica, un puits de carbone unique en Méditerranée Constituée du lacis des rhizomes et des **Fixation** racines et du sédiment qui colmate les interstices, la matte, peu putrescible, peut atteindre plusieurs mètres de hauteur. La matière organique contenue dans ces structures peut persister durant des millénaires. Séquestration

Des écosystèmes marins en danger

Malgré tous ces services écosystémiques, ces écosystèmes diminuent du fait du drainage, de la surexploitation, de la destruction des espaces côtiers ou bien du fait d'événements extrêmes climatiques : ils redeviennent des sources nettes de carbone.

D'après la Blue Carbon Initiative qui réunit la Conservation International, l'IUCN et des centres de recherches internationaux, la mangrove perd 2 % à 3 % de sa surface par an. Elle a ainsi perdu 35 % de sa surface entre 1980 et 2000 et 11 espèces de mangroves sont en danger de disparition à cause de la création de bassins d'élevage de crevettes, du fait de l'érosion des côtes, et de pressions urbaines.

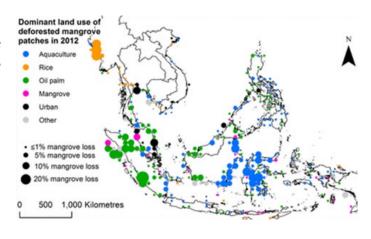
Les marais maritimes ont perdu 50 % de leur surface et les herbiers 30 % ; si rien n'est fait, toutes les mangroves non protégées pourraient disparaitre dans les 100 ans à venir¹⁶. En Méditerranée, la posidonia oceanica est victime des transformations côtières (bétonisation), des ancres de navires, d'érosion, et de pollution de l'eau liée au déversement d'effluents. En France, la perte de cet herbier représenterait 4 milliards d'euros par an de services écosystémiques rendu en moins selon une étude de 2019 de la Préfecture Maritime Méditerranée. La surface des herbiers marins de Méditerranée a ainsi été réduite de 10 % en un siècle.

La Figure 9 ci-dessus illustre ces dégradations. En haut sont représentées les sources de dégradation de mangrove en Asie du Sud-Est (en bleu aquaculture, noir pressions urbaine, orange riziculture, et vert huile de palme) et en bas la régression (rouge) et la mort (marron) des herbiers de posidonie dans la baie de Golfe Juan en France entre 2011-2018.

¹⁶ Pendleton L, Donato DC, Murray BC, Crooks S, Jenkins WA, Sifleet S, et al. (2012) Estimating Global "Blue Carbon" Emissions from Conversion and Degradation of Vegetated Coastal Ecosystems. PLoS ONE 7(9): e43542.

¹⁷ Richards, Daniel R, and Daniel A Friess. "Rates and drivers of mangrove deforestation in Southeast Asia, 2000-2012." Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America vol. 113,2 (2016): 344-9. doi:10.1073/pnas.1510272113.





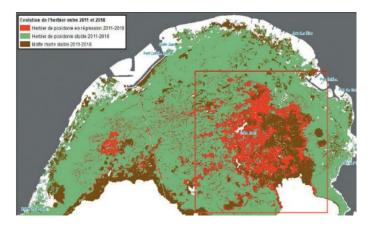
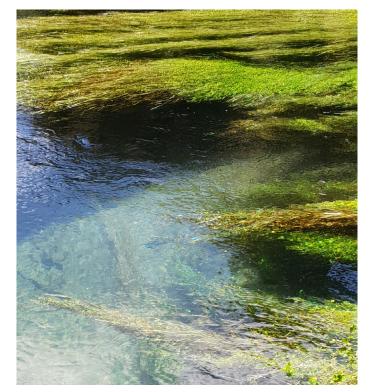


Figure 9 : Exemples de dégradations : en haut l'évolution des mangroves en Asie du Sud-Est 2000-2012 (Richards R. et Freiss D.A. 2016¹⁷ ; en bas l'évolution de la posidonie dans la baie de Golfe Juan 2011-2018 (Préfecture Maritime, 2019¹⁸)



La conséquence est que bien qu'ils ne représentent que 2 à 6 % de la surface des forêts tropicales, le carbone bleu compte pour 0,1 à $1,46~GtCO_2$ (Howard et al. 2017) par année, soit jusqu'à 12~% des émissions de CO_2 liées aux changements d'affectation des sols au niveau mondial (principalement la déforestation).

En sus des pressions humaines, le rapport 2019 du GIEC sur les océans alerte que les bouleversements physiques de l'océan et de la cryosphère renforceront les impacts sur les écosystèmes avec un déclin quasi général de la productivité marine. En effet, comme le démontre la Figure 10, les écosystèmes

océaniques les plus menacés sont les récifs coralliens d'eaux chaudes qui risquent de subir un blanchissement sévère à 99 % dans le cas d'un réchauffement climatique de 2 °C. Ces récifs sont déjà durement touchés par les vagues de chaleur marine et risquent de ne pas pouvoir s'adapter à un réchauffement global supérieur à 1,5 °C. Si le réchauffement dépasse 4 °C, la plupart des écosystèmes marins seront sévèrement touchés

C'est pourquoi, il est absolument indispensable d'agir pour protéger et éviter la génération d'émissions de CO₂ engendrées par la

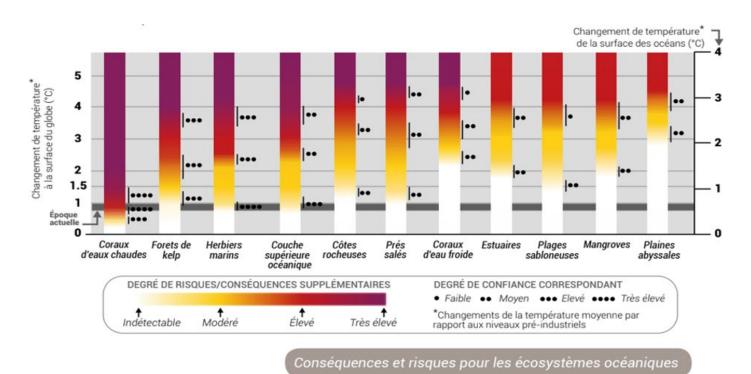


Figure 10 : Evaluation des risques encourus par divers écosystèmes océaniques, en fonction du degré de réchauffement global (Source : IPCC, SROCC, 2019)

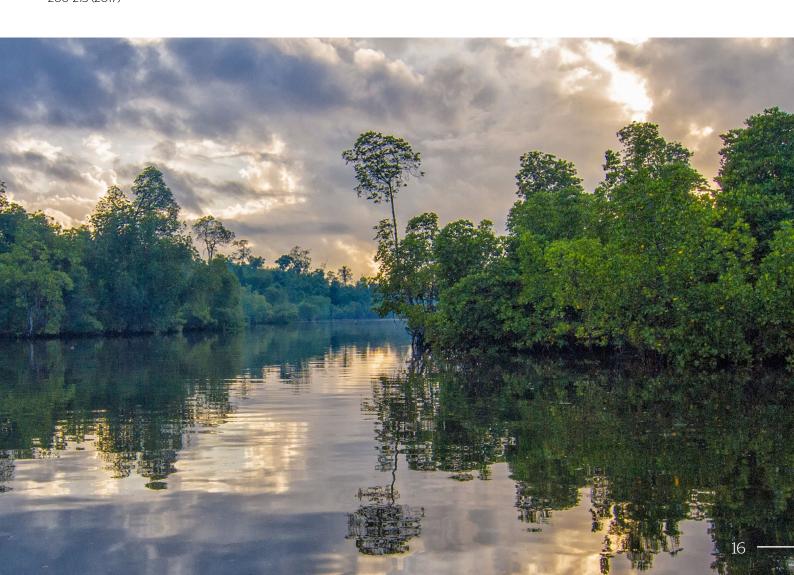


Une action mondiale à engager pour contribuer à l'objectif de l'accord de Paris

Protéger et restaurer les écosystèmes côtiers pour qu'ils ne soient plus une source nette d'émissions de GES et redeviennent des puits de séquestration carbone, doit mobiliser les efforts des Etats, des collectivités locales, des entreprises et des parties prenantes de terrain vers trois actions majeures :

- 1. Ralentir, si possible stopper, les émissions de GES issues de la dégradation anthropique de ces écosystèmes par les actions de conservation ;
- 2. Restaurer les écosystèmes : aide à la colonisation de zones anciennes, restauration de la circulation océanique, protection de corridors écologiques ; sur le plan du carbone cela permet d'augmenter la capacité de séquestration de ces écosystèmes ;
- 3. Accompagner le développement de ces écosystèmes : plantation de mangroves, accompagnement à la recolonisation des milieux par les herbiers marins et la mangrove, aménagements hydrologiques, réduction des pollutions et de la pression urbaine, remise en eau des zones drainées...les mesures sont multiples et ne peuvent qu'être déterminées en fonction de la réalité du terrain. Ces mesures nécessitent un accompagnement précis de la part de la communauté scientifique afin d'éviter la perturbation des écosystèmes déjà présents et la provocation des déséquilibres écosystémiques non prévus¹⁹. Il est également nécessaire d'anticiper et réduire la vulnérabilité de ces écosystèmes face aux changements climatiques.

¹⁹ Macreadie, P. I. et al. « Can we manage coastal ecosystems to sequester more blue carbon? Frontiers in Ecology and the Environment » 15, 206-213 (2017)



Ces approches nécessitent des actions holistiques pour agir sur l'ensemble des territoires côtiers et des bassins versants. En effet, réduire les pressions sur les écosystèmes puis assurer leur développement impose une action aussi bien sur la qualité de l'eau que sur la circulation des sédiments et des nutriments (par exemple si des ouvrages hydrauliques bloquent ces dernières), la lutte contre l'érosion liée à des ouvrages marins (ports, enrochements), ou encore la lutte contre des espèces invasives (exemple de la sargasse). Tout ceci commande une action publique et privée transversale.

Faire ce travail oblige donc la mise en œuvre d'actions politiques coordonnées par des approches associant les échelles internationales, régionales, et nationales mais aussi les collectivités locales, les citoyens et les scientifiques dans une logique la plus contextualisée possible. C'est uniquement ainsi que l'action pourra être menée sur les écosystèmes côtiers en interaction avec un ensemble de données biologiques et abiotiques qu'il faut prendre en compte pour les restaurer.

Donner une valeur aux « services écosystémiques » comme les émissions de GES évitées et stockées peut permettre l'accélération de ces mises en réseau et le déclenchement des actions. Mettre en place une gestion territoriale des écosystèmes côtiers nécessite des investissements de long terme. Or, aucune incitation économique ne valorise actuellement les investissements dans ces écosystèmes.

La finance carbone peut permettre cette valorisation et créer une plus forte coopération entre entreprises et territoires mais aussi entre différents types de territoires (urbains et ruraux, industrialisés et agricoles, etc.). En mettant ces acteurs autour d'un projet commun, avec des financements basés sur des indicateurs concrets de performance (ici le carbone), les acteurs territoriaux publics et privés seront amenés à déployer des projets qui autrement ne verraient pas le jour.

La valorisation du carbone ne dois pas être l'unique piste de réflexion. En effet les acteurs qui restaurent et protègent ces écosystèmes permettent la préservation de la qualité de l'eau, de la biodiversité et donc des ressources halieutiques. La protection du trait de côte

permet également une meilleure adaptation du territoire au changement climatique. Une réflexion plus globale doit donc être menée afin de valoriser l'ensemble des services rendus, au delà du carbone, intégrée dans des logiques territoriales.

Des approches territoriales dites « paysagères » voient également de plus en plus le jour et permettent que des paiements basés sur des résultats soient fléchés non plus sur des logiques de projets mais dans des approches transversales intégrées aux politiques publiques locales. Les innovations ne manquent pas, c'est le changement d'échelle qu'il faut désormais initier.



Développer des stratégies « carbone bleu » des Etats dans le cadre national et international



Le carbone bleu concerne un très large ensemble de pays signataires de l'accord de Paris : 151 pays possèdent au moins un type d'écosystème côtier et plus de 71 pays enregistrent tous les types d'écosystèmes côtiers sur leur territoire. Pourtant, dans leur contribution déterminée au niveau national (CDN, en anglais les National Determined Contributions) seulement 59 pays y font référence pour l'adaptation et 28 pour des mesures d'atténuation au changement climatique selon le rapport « Coastal blue carbon ecosystems » publié en 2016.

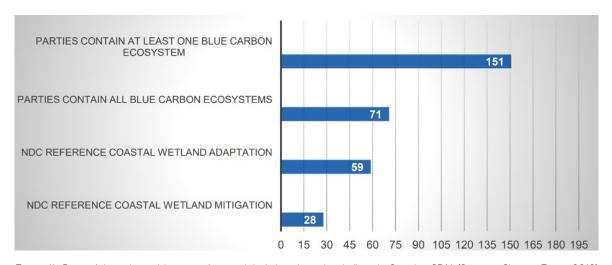


Figure 11 : Pays où le carbone bleu peut être mobilisé dans le cadre de l'article 6 et des CDN. (Source : Climate Focus 2018)

L'article 5 de l'accord de Paris appelle explicitement les pays à prendre des mesures pour conserver et améliorer les puits et les réservoirs de GES et encourage les pays à s'engager dans des approches coopératives à cette fin. L'inclusion explicite des activités du secteur de l'utilisation des terres, y compris la conservation des forêts, pourrait potentiellement changer la donne, car elle encourage les pays à protéger les écosystèmes à des fins d'atténuation du changement climatique.

L'une des premières actions majeures identifiées, notamment par l'ONG <u>Conservation</u> <u>International</u>, est donc l'intégration du « carbone bleu » dans les Contribution Déterminées Nationales (CDN) et plus largement dans les documents de planification de leur stratégie climatique, aussi bien aux volets d'atténuation qu'à ceux de l'adaptation au changement climatique. Loin d'être un simple exercice de rapport, les CDN et les communications climatiques nationales sont des exercices importants de sollicitation d'expertises (nationales et internationales), de collecte

d'informations depuis les territoires vers les administrations centrales, et de consultation publique. Identifier les problèmes et les pistes d'action est donc un enjeu important pour que les décideurs publics se saisissent des enjeux, identifient les actions à mettre en œuvre, consultent les parties prenantes locales et coordonnent l'ensemble des documents de planification (stratégie biodiversité, stratégies de développement, etc.).

Si le cadre national est le plus pertinent pour identifier les enjeux territoriaux et les actions à mobiliser, le cadre international permet une coopération plus forte sur des écosystèmes dont la localisation s'affranchit souvent des frontières. Par exemple, les mangroves de Guyane dépendent des sédiments du fleuve Amazone dont le bassin versant est issu d'un vaste espace transfrontalier. C'est également à cette échelle que les actions de renforcements de capacités, d'échanges, de contrôles de la transparence et des fuites carbone peuvent être menées efficacement sous égide des instances onusiennes.

Développer des cadres règlementaires

La mise en œuvre de stratégies « carbone bleu » doit ensuite s'appuyer sur des cadres règlementaires et des mécanismes de financement.



Le premier volet concerne notamment celui de la protection des aires naturelles : par des actions légales et les mesures conservatoires, l'initiative de la Global Ocean Alliance, crée en 2019, vise à ce qu'au moins 30 % de la surface océanique mondiale se voit attribuer le statut d'aire marine protégée d'ici 2030.

Ce statut permettrait de mieux agir pour la protection des écosystèmes côtiers et de leurs puits de carbone. Ce volet est essentiel pour identifier les points d'attention (« hotspots ») où l'aire de répartition des écosystèmes côtiers est en forte diminution, et agir pour les protéger.

On peut distinguer les zones de protection renforcée ou zone cœur dans les parcs naturels, et les zones en interface avec les activités humaines où des modes de gestion durable sont à inventer - par exemple avec

une aquaculture durable qui laisse plus de place aux mangroves. A ce titre, la COP15 de la Convention Cadre des Nations-Unies pour la biodiversité, initialement prévu en octobre 2020 en Chine et désormais reportée à l'été 2022, est fortement attendue. Le Costa Rica, la Suède, le Royaume-Uni et la France font déjà parties des signataires de la Global Ocean initiative.

D'autres mesures règlementaires peuvent avoir des impacts majeurs sur les écosystèmes côtiers comme les normes de qualité de l'eau, l'interdiction de certains produits phytosanitaires particulièrement toxiques dans les bassins versants, la planification urbaine, ou l'obligation de maintenir les corridors écologiques lors de la construction d'ouvrage. C'est l'ensemble de la gestion des zones côtières et des bassins versants qu'il faut



Etablir des mécanismes de financement des projets de conservation et de restauration du carbone bleu



De nombreuses sources et mécanismes financiers sont à mobiliser pour assurer le financement de projets de conservation et de restauration des écosystèmes et pour financer l'application des cadres règlementaires mentionnés dans le point précédent. Le Fonds Vert pour le Climat, les bailleurs de fonds internationaux, les Etats et les collectivités locales mais aussi les entreprises et financiers privés ont tous un rôle à jouer.

Structurer un cadre de coopération internationale entre les Etats mais aussi entre les acteurs privés dans le cadre de l'accord de Paris peut donc jouer un rôle non-négligeable pour accélérer le financement de tels projets. Les programmes de finance carbone peuvent jouer un rôle important pour mobiliser une part des financements nécessaires. Cela peut être effectué dans une logique de coopération internationale, via l'utilisation du mécanisme de projet défini dans l'article 6 de l'accord de Paris, mais aussi via le programme REDD+, programme onusien de lutte contre la déforestation, qui doit également favoriser le carbone bleu. Le corolaire de ces actions est que les pays reçoivent le renforcement de capacité indispensable à l'établissement de tels programmes.

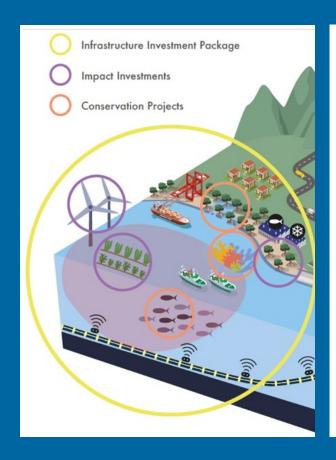
Les mécanismes de compensation carbone peuvent également être mobilisés aux échelons nationaux à la fois sous un angle volontaire et règlementaire. En matière de règlementation, de plus en plus de pays développent des politiques de marchés de quotas de CO₂, des taxes carbone ou de régulation des émissions de CO₂ sectorielles dont une partie des obligations peut être assurée par des projets de compensation carbone nationaux ou internationaux. Les entreprises colombiennes financent ainsi des projets REDD+ nationaux, et des entreprises soumises au marché de quotas CO₂ en Californie peuvent se mettre en

conformité pour 4,5 % de leurs obligations avec des projets de compensation développés en Californie. Il en va de même en Corée du Sud, en Colombie britannique, en Suisse, etc.

De plus, la compensation carbone volontaire par laquelle des organisations privées et publiques investissent dans des projets internationaux et nationaux en échange de crédits carbone, peut représenter un flux financier non négligeable. Les entreprises peuvent être amenées à s'inscrire dans des démarches de compensation carbone parfois dans le cadre d'une réflexion de durabilité des chaînes de valeur (sourcing de matières premières renouvelables et durables, réduction des chaines logistiques, etc.), ou dans une optique territoriale (contribution à la neutralité carbone d'un territoire d'implantation). Ces initiatives volontaires sont particulièrement intéressantes dans la mesure où elles se concentrent sur des projets à forts co-bénéfices, ouvrant la voie vers le changement d'échelle pour la suite. C'est ainsi que les 4 projets « mangrove » enregistrés sous le standard Verified Carbon Standard, ont permis de développer un retour d'expérience (en termes de méthode, de MRV, et de savoir-faire) important pour la réplication de ce modèle. L'inscription dans des cadres méthodologiques sérieux et basés sur les raisonnements scientifiques les plus à jour est indispensable pour assurer des paiements fondés sur des résultats²⁰.

²⁰ Un exemple ici avec la méthodologie VM 00033 : Needelman BA, Emmer IM, Emmett-Mattox S, Crooks S, Megonigal JP, Myers D, Oreska MPJ, McGlathery K., The science and policy of the verified carbon standard methodology for tidal wetland and seagrass restoration. Estuaries Coasts (2018)

Le dernier rapport de l'IUCN, « Blue Infrastructure Finance : A new approach, integrating Nature-based Solutions for coastal resilience », montre comment de telles solutions complémentaires de financement peuvent aider à réduire les risques d'investissement par la mutualisation des projets classiques avec des solutions fondées sur la nature tout en attirant un éventail plus large de financements, y compris des investisseurs privés. Il convient de mettre en oeuvre des approches territoriales transversales et inclusives afin de développer à des investissements à impact positif et de parvenir à des bénéfices plus nombreux.





A gauche: illustration d'une démarche holistique territoriale intégrant une approche où les projets d'infrastructures sont conçus en associant projets de conservation fondés sur la nature et projets d'infrastructures classiques. L'association des deux permet une diminution des risques sur l'ensemble du territoire, des financements, et libère de nouveaux fonds (paiements pour services écosystémiques) pour les communautés locales.

A droite: illustration d'une approche fondée uniquement sur des projets d'infrastructures où les démarches de conservation sont portées par des projets de conservation à la portée limitée.

Figure 12 : Schématisation des deux approches : Infrastructures de la finance bleue et finance « classique » (IUCN, 2020)

En France, l'opportunité de financer des projets de carbone bleu via le Label bas-carbone

Pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050, la <u>Stratégie nationale bas-carbone (SNBC)</u> française présentée en décembre 2018 et adoptée en avril 2020, appel à renforcer la séquestration du carbone et à éviter de nouvelles émissions associées à la dégradation des écosystèmes.

Le carbone bleu français constitue un potentiel important de séquestration carbone puisque la France possède le 2ème domaine maritime mondial, soit environ 10 % de la superficie mondiale, avec des herbiers de posidonie couvrant 624 km² au large des côtes méditerranéennes ou encore un peu moins de 100 000 ha de mangroves dans la France d'outre-mer.

En terme économique, la préservation de ces écosystèmes présente un fort bénéfice. Par exemple, les herbiers de posidonie en mer Méditerranée apporteraient au minimum 46 milliards d'euros de gains par an tandis que leur dégradation engendrerait un coût estimé à 4,5 milliards par an. Or, la protection de posidonie par exemple par la mise en place de mouillages organisés ou l'utilisation de cartographie en couterait seulement 4,9 millions d'euros.²¹

Mener des programmes de restauration de ces écosystèmes nécessite une action territoriale où un ensemble de leviers doivent être engagés. Par exemple pour les mangroves, les acteurs locaux (Parc Naturels, Conservatoire du Littoral, Pôle Relai Zone Humide Tropical, universités, collectivités locales, ONF, ONG locales) développent des plans de gestion d'ensemble où les actions portent à la fois sur des mesures de qualité de l'eau, de restauration des courants hydrologiques, de respect des plans locaux d'urbanisme, de gestion des déchets. Ces plans s'intègrent dans un ensemble de stratégies locales : contrat de baies en Martinique, Plan Climat Energie Territoriaux, Schéma de Cohérence Territoriale, Schéma d'Aménagement des Eaux, Plans Locaux d'Urbanisme, etc. qui doivent être mis en cohérence et dont les actions restent à financer.

²¹ Campagne et al. 2015, <u>cahier 6 Andromede-Ocean</u>



Or, pour contribuer à l'atteinte des objectifs climatiques de la France, le ministère de la Transition écologique, avec la collaboration de nombreux partenaires. a créé en avril 2019 le Label bas-carbone pour favoriser le financement de projets de compensation carbone sur le territoire français. Ce label met en place un cadre innovant et transparent offrant des perspectives de développement et de financement à des projets locaux volontaires de réduction d'émissions de GES et de séquestration carbone. Le Label bas-carbone offre donc des garanties aux acteurs et permet ainsi de diriger des financements basés sur des résultats mesurables - le carbone - vers des projets

vertueux pour le climat et l'environnement. L'objectif est de mettre en œuvre des projets développés dans un cadre méthodologique rigoureux, et de favoriser la coopération entre entreprises et territoires.

Le Label bas-carbone peut donc jouer un rôle de catalyseur pour orienter des financements déclencheurs d'actions auprès de ces acteurs publics et privés afin que les mangroves soient mieux restaurées. C'est l'objet des projets de recherche et développement GROVE-FIT sur les mangroves et Prométhée-Med sur les herbiers de posidonies, développés par EcoAct depuis janvier 2020 et décrits ci-dessous.



Figure 13: Principe du Label bas-carbone (source: DGEC, 2020)



Le projet GROVE-FIT

EcoAct et ses partenaires I4CE et EIT Climate-KIC ont lancé en janvier 2020 le projet GROVE-FIT (ManGROVE protection and preservation in French Insular Territories) qui vise à concevoir la première méthodologie de renforcement des puits de carbone côtiers dans les territoires d'outre-mer français, et la structuration d'un premier projet pilote dans le cadre du Label bas-carbone.



Ce projet GROVE-FIT a pour ambition de faciliter le développement des projets de restauration et de protection des mangroves certifiés par le Label bas-carbone pour encourager les financements publics et privés en garantissant aux investisseurs la qualité et l'intégrité environnementale des projets.

Dans le cadre de ce projet, EcoAct et ses partenaires travaillent aux côtés du Conservatoire du Littoral, du ministère de la Transition écologique (MTE), des collectivités locales et des gestionnaires des espaces concernés, et avec l'appui du Pôle Relai Zones Humides et des experts de ces écosystèmes complexes pour développer des solutions d'actions terrain et de financement pertinentes.

Calendrier: Janvier - Décembre 2022

Objectifs:

- Développement de la méthodologie de comptabilisation des réductions d'émissions de GES et de séquestration du carbone pour un projet de préservation et restauration du carbone dans les mangroves à faire valider par le ministère de la Transition écologique et solidaire
- Application de la méthodologie validée à un projet pilote dans un département ou territoire d'Outre-Mer français.



Le projet Prométhée - Med

EcoAct et ses partenaires Interxion France, Schneider Electric France et le Parc national des Calanques ont lancé début 2021 un projet de méthodologie pour la préservation des herbiers marins. En effet, ce projet vise à établir la première méthodologie de certification des mesures de conservation et de préseration des herbiers marins dans le cadre du Label bas-carbon, avec un premier site pilote au sein du Parc national des Calanques en Méditerranée.



Les herbiers marins jouent un rôle majeur dans la régulation du climat et la préservation de la biodiversité mondiale. Hautement diversifiés et productifs, ces écosystèmes assurent des fonctionnalités écologiques importantes (frayère, nurserie...) et abritent entre 4 et 18 % des espèces marines, alors que leur surface représente moins de 2 % de la surface totale des océans.

Endémique de Méditerranée, l'herbier de Posidonie (Posidonia Oceanica), joue également un rôle clé dans le maintien des équilibres biologiques et physiques de cette mer semi-fermée. Il se distingue aussi par des capacités exceptionnelles en termes de stockage du carbone.

Calendrier: Mars 2021 à fin 2022

Objectifs:

- Développement de la méthodologie de comptabilisation des réductions d'émissions de GES et de séquestration du carbone pour un projet de préservation et restauration des herbiers marins à faire valider par le ministère de la Transition écologique.
- Application de la méthodologie à un projet pilote en mer Méditerranée au sein du Parc national des Calanques.



Pour aller plus loin...

Rapports d'organisations internationales

Conservation International (CI), IOC-UNESCO, and International Union for Conservation of Nature (IUCN) and Blue Carbon Initiative, <u>« Le manuel du carbone bleu »</u> (2019). (uniquement en anglais)

International Union for Conservation of Nature (IUCN), « Blue Infrastructure Finance: A new approach, integrating Nature-based Solutions for coastal resilience », (2020).

- Messages clés (uniquement en anglais)
- Rapport complet (uniquement en anglais)

IUCN & Climate focus, « Coastal blue carbon and article 6, Implications and opportunities » (2018).

GIEC, rapport spécial, <u>« Les océans et cryosphère dans le contexte du changement climatique »</u>, (2019) : résumé pour les décideurs (uniquement en anglais).

GIEC, rapport spécial, <u>« Réchauffement planétaire de 1,5°C »</u>, (2019) : résumé pour les décideurs (version française).

Plateforme Océan Climat, « Océan et changement climatique : les nouveaux défis » (2019).

Plateforme Océan Climat, « Océan et Climat : les fiches scientifiques » (2019).

Livres

Alongi Daniel M., Blue Carbon Coastal Sequestration for Climate Change Mitigation, Springer, 2018

François Fromard, Emma Michaud, Martine Hossaert Mckey, Christophe Proisy. Mangrove, une forêt dans la mer, CNRS - Cherche midi, 2018

Auteure.s



Emilie Alberola
Directrice EcoAct
France



Roman de Rafael Head of Project development, EcoAct



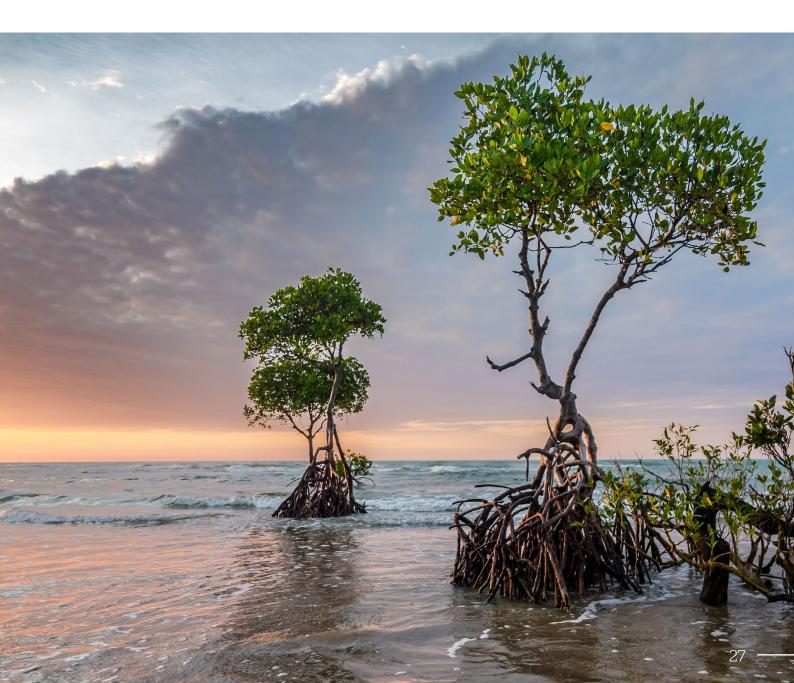
Adrien Comte Manager Expert Nature-based solutions, EcoAct

Remerciements

Cette publication s'inscrit dans un projet financé par EIT Climate-KIC qui vise à faciliter le développement des projets de restauration et de protection des mangroves certifiés par le Label bas-carbone pour encourager les financements publics et privés en garantissant aux investisseurs la qualité et l'intégrité environnementale des projets. Les auteurs remercient les experts qui ont alimenté la production de cette publication, à travers leur participation à un évènement de présentation du projet GROVE-FIT le 27 février 2020 à Paris et des entretiens bilatéraux.

Nous remercions également Air France, qui contribue au financement de nos travaux de recherche et innovation sur le carbone bleu.





Votre expert climat. Votre partenaire pour un changement positif.

EcoAct, une société Atos, est l'acteur de référence de la décarbonation des entreprises. En tant que société internationale de conseil et de développement de projets, nous accompagnons les entreprises, les institutions et les territoires dans l'atteinte de leurs ambitions climatiques.

Nous intervenons en tant que facilitateur pour intégrer les défis complexes liés à la transition vers un monde bas-carbone et pour guider les dirigeants et leurs équipes dans la transformation de leur business model, pour faire de l'action climat un véritable levier de performance.

EcoAct France

contact@eco-act.com + 33 (0) 1 83 64 08 70

EcoAct Royaume-Uni

ukoffice@eco-act.com +44 (0) 203 589 9444

EcoAct Etats-Unis

usaoffice@eco-act.com (+1) 646-757-8174

EcoAct Espagne

contacta@eco-act.com +34 935 851 122

EcoAct Turquie

turkeyoffice@eco-act.com +90 (0) 312 437 05 92

