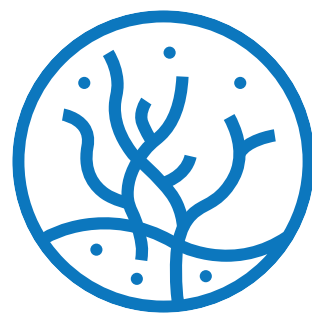


CARBONE BLEU



**AGIR À L'ÉCHELLE LOCALE :
LEVIERS À DISPOSITION DES COLLECTIVITÉS
POUR AGIR SUR LES ÉCOSYSTÈMES DE CARBONE BLEU**



PRINCIPAUX AUTEURS

- Rémy Moreau
- Adeline Plé

Tous membres de l'équipe Expertise Environnementale de Surfrider Foundation Europe

MISE EN PAGE

- kanardo.com

REMERCIEMENTS

Surfrider Foundation Europe tient à remercier toutes les associations et les chercheurs travaillant sur les écosystèmes de carbone bleu et en particulier les équipes de recherches du LIENS et de l'Université de La Rochelle, les équipes de l'Agglomération de La Rochelle et la Coopérative Carbone de la Rochelle.

COMMENT CITER CE RAPPORT

Moreau R., Plé A., Agir à l'échelle locale : leviers à disposition des collectivités pour agir sur les écosystèmes de carbone bleu, 2023.

CONTACT

Surfrider Foundation Europe | 33 allée du Moura | 64200 Biarritz - France
rmoreau@surfrider.eu

Photo de couverture | Herbiers de posidonie dans la calanque de Sormiou, Marseille, Bouches-du-Rhône. © Sami Sarkis Underwater

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	5
2	CONTEXTE	5
3	DÉFINITION : QU'EST-CE QUE LE CARBONE BLEU ?	6
4	LES GRANDES ÉTAPES D'UN PROJET SUR DES ÉCOSYSTÈMES DE CARBONE BLEU	9
4.1	1 ^{ère} étape : Définir l'organisation en interne	9
4.1.1	Les acteurs	9
4.1.2	Les leviers	9
4.2	2 ^e étape : Diagnostic	10
4.2.1	État des lieux	10
4.2.2	Définition des propositions d'actions	10
4.3	3 ^e étape : Concertation	11
4.4	4 ^e étape : Budgétisation	12
4.4.1	Élaboration d'un budget	12
4.4.2	Sources de Financements	13
4.5	5 ^e étape : Communication et sensibilisation du grand public	15
4.6	6 ^e étape : Suivi des actions	15
5	ANNEXES	16
	Une collectivité s'empare du sujet : l'axe carbone bleu de La Rochelle Territoire Zéro Carbone	
6	BIBLIOGRAPHIE	18

1 INTRODUCTION

Les collectivités ont un rôle majeur à jouer dans le déploiement de solutions pour l'atténuation et l'adaptation au changement climatique sur leur territoire. Les écosystèmes de carbone bleu sont justement des solutions fondées sur la nature qui offrent de nombreux services écosystémiques.

Ce livret a pour objectif d'introduire aux collectivités des leviers pour s'emparer localement du sujet des écosystèmes de carbone bleu afin de mettre en place des actions en vue de leur protection et de leur restauration.

2 CONTEXTE

Le changement climatique est devenu un enjeu majeur pour la planète, avec des conséquences de plus en plus préoccupantes. Face à cette urgence, l'Accord de Paris vise à limiter le réchauffement à 1,5 °C d'ici 2050, ce qui nécessitera d'atteindre zéro émission nette à cette date. Pour y parvenir, en parallèle d'une réduction drastique des émissions des gaz à effet de serre, la valorisation des puits de carbone et des solutions fondées sur la nature est essentielle. En France, la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) a été adoptée pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, en renforçant la séquestration du carbone et en évitant de nouvelles émissions liées à la dégradation des écosystèmes.

En intégrant les écosystèmes de carbone bleu dans leur stratégie, les collectivités peuvent contribuer de manière concrète à la lutte contre le changement climatique, tout en s'adaptant aux conséquences déjà présentes. Les écosystèmes de carbone bleu, qui fournissent de nombreux services écosystémiques, contribuent aux stratégies d'adaptation et sont des alliés des territoires.



3 QU'EST-CE QUE LE CARBONE BLEU ?

Le carbone bleu désigne la capacité d'écosystèmes marins et littoraux à capturer et séquestrer du carbone atmosphérique dans les sédiments marins. Ce concept a été introduit en 2009 en partant du constat que 55% du carbone issu de l'activité photosynthétique était dû à des organismes marins. Aujourd'hui, le consensus scientifique s'accorde sur l'existence de trois types d'écosystèmes de carbone bleu : les mangroves, les herbiers marins et les prés salés.

Toutefois, cette définition est récente et le débat scientifique est en cours pour l'élargissement de cette définition à d'autres écosystèmes comme les forêts de kelp, les marais littoraux salés et saumâtres. Il est nécessaire de continuer à mener des études scientifiques sur ces écosystèmes pour mieux comprendre les effets de séquestration et élargir cette définition.

Les écosystèmes de carbone bleu sont parmi les écosystèmes qui permettent la plus grande accumulation de biomasse, c'est à dire de matière vivante, et sont parmi les puits de carbone les plus efficaces de la planète. Ils séquestrent par unité de surface 20 à 40 fois plus de carbone que les forêts ;

l'efficacité de cette séquestration permet la création de stocks de carbone très important. Ainsi, bien que leur superficie ne représente que 0,2% de la surface océanique, ils sont responsables d'au moins 50% du carbone organique piégé dans les sédiments marins.

Ces écosystèmes ne sont pas uniquement des puits de carbone très efficaces, ils remplissent de nombreux autres services écosystémiques qui font d'eux des solutions fondées sur la nature extrêmement importantes pour les sociétés humaines. Ils agissent dans l'atténuation des vagues de submersion et la régulation de l'érosion, participent à la régulation de la qualité de l'eau, sont des "hotspots" de biodiversité et ont une valeur culturelle importante (tourisme, activités récréatives). C'est l'ensemble de ces services écosystémiques qu'il est essentiel de considérer et qui rend leur protection,

Figure 1 | Ci-dessus | Mangrove de l'étang des Salines à Sainte-Anne, Martinique. © Chromoprisme

DÉFINITION

voire leur restauration, bénéfique pour les sociétés humaines. En France, beaucoup de ces écosystèmes sont situés dans des parcs naturels marins et/ou des zones classées Natura 2000. La participation au COPIL de ces zones est d'ailleurs un moyen pour les élus de s'impliquer pour la défense de leurs écosystèmes de carbone bleu locaux.

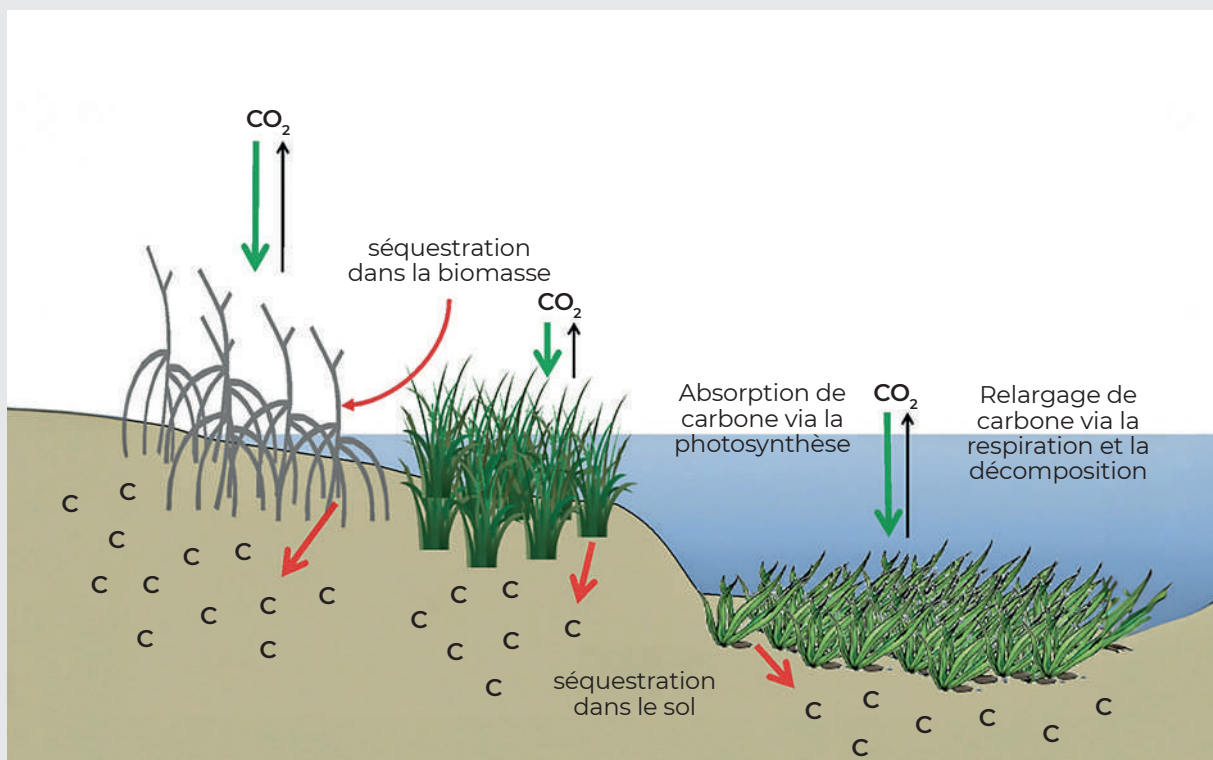
Ces écosystèmes restent malheureusement fortement menacés par les activités humaines (urbanisation côtière, poldérisation, introduction de plantes invasives, pollution, arrachage par les ancres de bateaux...) et par les conséquences du dérèglement climatique. Ainsi, depuis le début de l'ère industrielle, 50 % de la superficie totale de ces écosystèmes a été détruite. Chaque année sont perdus près de 2% de la superficie restante de prés salés, 1,5 % d'herbiers marins et autour de 0,4 % de mangroves.

Dans un objectif d'atténuation du changement climatique, il est donc capital d'inverser cette tendance. Pour cela, il est nécessaire de protéger au mieux ces écosystèmes et de les restaurer lorsque cela est possible. Si des programmes de protection et de restauration sont mis en place de manière optimale sur ces écosystèmes, le potentiel additionnel d'atténuation pourrait atteindre 3% des émissions mondiales de gaz à effet de serre.



Figure 2 | Ci-dessus | Zone de limite entre la vasière (à droite de la photo) et le pré salé (à gauche) dans la baie De l'Aiguillon, Charentes-Maritime.
© Adeline Adam

Figure 3 | Ci-dessous | Séquestration du carbone par les écosystèmes de carbone bleu. Source : Modifié depuis «Clarifying the Role of Coastal and Marine Systems in Climate Mitigation ». *Frontiers in Ecology and the Environment* (Howard et al. 2017)".





4 GRANDES ÉTAPES D'UN PROJET AUTOUR DU CARBONE BLEU

4.1 DÉFINIR L'ORGANISATION EN INTERNE

4.1.1 LES ACTEURS

Pour développer un projet de carbone bleu, il est essentiel de réunir une variété d'acteurs clés. Cela peut inclure des représentants des autorités locales, des experts en environnement et en écologie, des organisations de protection de la nature, ainsi que des entreprises et chambres de commerce. La participation des communautés locales est, en outre, essentielle pour garantir un ancrage du projet dans la réalité du terrain, son usage et sa perception.

Concernant la gouvernance d'un tel projet, c'est une question à laquelle le porteur devra rapidement répondre. Faut-il créer un nouveau poste pour piloter le projet, ou une personne en interne peut-elle assumer ces nouvelles missions ? Dans ce dernier cas, comment sélectionner la personne adéquate ? Ces questions devront se poser rapidement dans la

conception du projet (notamment dans la partie budgétaire).

Enfin, l'absence d'expertise sur le carbone bleu et les chantiers associés peut être compensée par la sollicitation de bureaux d'études.

4.1.2 LES LEVIERS

Outre le choix des acteurs, la collectivité peut utiliser différents leviers pour mettre en musique son projet tel que :

→ [Le Plan Local d'Urbanisme \(PLU\)](#) ou plan local d'urbanisme intercommunal (PLUI) peut être utilisé pour réglementer l'usage des sols et promouvoir la restauration des écosystèmes littoraux (notamment dans le cadre de la loi Climat et Résilience).

→ [L'outil ALDO \(Analyse Locale de la Demande en Occupation des Sols\)](#) peut être utilisé par les collectivités territoriales pour estimer le stockage de carbone dans le sol et la biomasse. Toutefois, ce dernier ne vous indiquera pas, à date, vos données carbone bleu.

→ [La gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations \(GEMAPI\)](#) avec le volet de défense contre les inondations et contre la mer ainsi que la protection et la restauration des zones humides.

Figure 4 | Ci-contre | Herbiers de zostère marine près de Sainte Hélène, Sicile, Italie. © Paul R. Sterry

4.2 DIAGNOSTIC

4.2.1 ÉTAT DES LIEUX

L'état des lieux est une phase impérative dans la compréhension d'un écosystème ou d'une zone particulière. Elle consiste à recueillir l'ensemble des données utiles pour définir les intentions du projet. Il est conseillé pour cela d'être en relation avec des universités, des laboratoires de recherche, des acteurs des locaux connaissant bien le territoire tel que le conservatoire du littoral, gestionnaires des espaces naturels (Parc Naturel Marin, Natura 2000, gestionnaire de parcs naturels, syndicats de rivière...), le BRGM, le CEREMA...

La première démarche à réaliser est de cartographier l'ensemble des écosystèmes de carbone bleu sur le territoire considéré et d'identifier les gestionnaires de ces milieux. Il est ensuite nécessaire de rassembler les bilans existants et de produire de nouvelles études si nécessaire sur l'état écologique de chacun de ces écosystèmes, les pressions naturelles et anthropiques menaçant leur préservation et/ou leur restauration, les différentes protections et actions déjà en place, les potentiels conflits d'usage, mais également les stocks et la séquestration de carbone dans les différents écosystèmes considérés ainsi que les autres services écosystémiques rendus.

Ces bilans serviront de base de référence pour l'évaluation des actions. La comparaison avec des sites non perturbés similaires peut permettre de définir les objectifs d'amélioration de la capacité de stockage et de restauration permises par les actions mises en place.

L'issue de cette étape permettra de choisir le lieu le plus approprié pour y mener des actions de protection et/ou de restauration, ce choix étant crucial pour la réussite du projet.

Certaines espèces végétales composant les écosystèmes de carbone bleu sont protégées : des autorisations peuvent être nécessaires pour entreprendre des actions.

4.2.2 DÉFINITION DES PROPOSITIONS D'ACTIONS

Les actions visant à protéger et/ou à restaurer les écosystèmes de carbone bleu peuvent prendre de multiples formes (actions de protection, de restauration passive ou de restauration active) et vont dépendre des conditions particulières de chaque site. Par ailleurs, des outils de modélisation peuvent être utilisés pour évaluer en amont les résultats

pouvant être attendus de chaque action : des bureaux d'études peuvent réaliser ces missions. La pertinence des propositions peut ensuite être évaluée au travers d'une étude de faisabilité pour analyser les forces et faiblesses de ces actions et estimer leurs coûts.

En parallèle de l'établissement du plan d'action, si une concertation a été menée (*voir recommandations de l'étape 3*), il est bien évidemment nécessaire d'en prendre compte. Une étude de faisabilité de ce plan d'action doit être réalisée.

Enfin, une fois les actions définies, ces dernières doivent être accompagnées d'objectifs factuels de réussite des différentes opérations, tout en délimitant clairement les responsabilités de toutes les parties prenantes et la temporalité de l'ensemble des actions à mener.

Cette partie dresse une liste non exhaustive d'actions, qui dépendront de l'issue de l'état des lieux.

POINT D'ATTENTION : avant d'entreprendre des actions de restauration, il est nécessaire de s'assurer qu'il n'existe pas de pressions sur les milieux qui menaceraient la survie des espaces restaurés.



Figure 5 | Ci-dessus | Carottage de sédiments pour évaluer les stocks de carbone sous de la Spartine dans la baie de Txingudi à Hendaye, Pyrénées-Atlantiques. © Adeline Adam

EXEMPLES D' ACTIONS POSSIBLES :

ACTIONS DE CONSERVATION

Ces actions permettent la préservation d'écosystèmes de carbone bleu dont la survie serait sinon menacée par des pressions.

La liste ci-dessous (non exhaustive) présente quelques exemples d'actions qui peuvent être mises en place :

- **Limiter les aménagements côtiers.**
- **Réduire l'eutrophisation** (mise en place de plans de réduction des sources ponctuelles de nutriments en amont (diminution de l'usage d'engrais azotés, maintien de la ripisylve).
- **Installation de bouées respectueuses de l'écosystème**, délimitation d'aires de mouillage spécifiques, utilisation de dispositifs d'amarrage doux pour les activités de plaisance ou la plongée, mise en place de zones de mouillage et d'équipements légers (ZMEL), de coffres d'amarrage.
- **Éducation et sensibilisation** des plaisanciers et des professionnels de la mer.
- **Accès restreint à un site** pour éviter le piétinement des espèces végétales fragiles de ces écosystèmes.

ACTIONS DE RESTAURATION

Il est nécessaire de connaître l'état écologique, d'avoir préalablement identifié les pressions sur les écosystèmes de carbone bleu et d'avoir pris des mesures pour faire diminuer ces pressions.

Il est également important de prendre en compte que les écosystèmes restaurés seront immatures et qu'un temps long est nécessaire pour qu'ils atteignent leur maturité.

Quelques exemples :

- **Restaurer les conditions hydrodynamiques** (en rétablissant les équilibres entre apports d'eau douce et d'eau salée).
- **Supprimer les constructions** empêchant les échanges tidaux et l'accroissement naturel de ces écosystèmes (dépoldérisation).
- **Replantation de la végétation** typique de ces écosystèmes :

- Bouturage et replantation de plants dans des endroits ciblés.

- Récolte de graines échouées et semis : les chantiers participatifs dans la baie d'Arcachon sont un bon exemple de pratiques qui permettent l'implication de la population locale par la même occasion

de sensibiliser à l'importance de ces écosystèmes (cf 5ème étape). Des structures artificielles reproduisant les effets des herbiers sur le courant peuvent permettre d'augmenter les chances de recolonisation lors de transplantation. Ces techniques restent expérimentales et doivent pouvoir être retirées une fois la zone recolonisée par les herbiers.

POINTS CLÉS DE RÉUSSITE

- **Collaborer avec des chercheurs** et les acteurs du territoire.
- **Connaître l'historique des perturbations du site** et identifier les facteurs naturels et anthropiques pouvant menacer la protection et/ou la restauration des habitats.
- **Avoir un site naturel aux conditions similaires** pour comparer l'évolution du site sur lequel des actions sont mises en place.
- **Faire un bilan initial écologique** complet en incluant un état initial des stocks de carbone et des vitesses de séquestration avant le début des actions.
- **Répertorier les potentiels conflits d'usage.**
- **Implication des décideurs politiques** sur le sujet.
- **S'appuyer sur des outils de gouvernance** déjà mis en place (SAGE, CLE, NATURA 2000, Parc Naturel Marin...).

4.3 CONCERTATION

Étape cruciale pour le succès de tout projet d'aménagement du territoire, la concertation, à travers ses différentes pratiques ou modalités (planification participative, enquêtes et débats publics, commissions, tables-rondes, consultations...) permet aux citoyens d'exercer leur influence sur le développement territorial et donc de prendre part à la décision. In fine, une décision prise dans le cadre d'une concertation a plus de probabilité d'être acceptée par le grand public.

Il existe de nombreuses définitions de la concertation. Il est possible de s'appuyer sur la définition donnée par la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) : « Une concertation est un dispositif participatif dont l'objectif est de recueillir l'ensemble des avis des parties prenantes et/ou du grand public sur un projet, avant que la décision ne soit prise ». Ce qui différencie une concertation d'une consultation, c'est que le décideur répond aux enseignements tirés de la concertation. Alors qu'une consultation n'appelle pas de retour de la part du décideur. La concertation préalable au projet est règlementaire pour les plans et programmes nationaux, également pour certains projets dont le coût dépasse les centaines de millions

d'euros. Ce ne sera pas le cas pour un projet de carbone bleu, aussi la concertation préalable sera volontaire.

La construction du cadre de concertation s'articule autour de cinq principaux enjeux et défis :

→ **La temporalité choisie de la concertation** : celle-ci doit avoir lieu le plus en amont possible (avant que toute option n'ait été décidée).

→ **Les participants de la concertation** : toutes les parties prenantes directement ou indirectement concernées par le projet doivent être impliquées de façon précise et exhaustive.

→ **La légitimité du dialogue** : Surfrider soutient un niveau de dialogue, de débat et de concertation qui confère, sur une échelle territoriale déterminée, un véritable pouvoir de codécision aux citoyens et participants.

→ **La qualité du dialogue** : l'animation du dialogue est cruciale pour la réussite de la concertation. L'introduction de règles claires est partagée et l'appel à un facilitateur expert et neutre permet d'améliorer la qualité du dialogue.

→ **L'intérêt collectif face aux intérêts individuels** : l'intérêt général doit primer. Cette primauté de l'intérêt général passe par la connaissance du contexte territorial et une bonne pédagogie sur les enjeux climatiques auprès de l'ensemble des parties prenantes.

Surfrider encourage les porteurs de projet à réaliser une concertation préalable la plus en amont possible, et la plus transparente possible. Le mandat (*qu'est-ce qu'on demande ?*) et les modalités

de contribution doivent être clairement posées, ainsi que le processus de décisions qu'il s'en suivra. Tout arbitrage préalable à la concertation doit être clairement exposé, en explicitant les différents scénarios qui ont été regardés. Enfin, les éléments factuels, notamment ceux issus du diagnostic, pourront être présentés clairement par des experts : ils permettent de poser les bases du dialogue.

Les projets de carbone bleu gagneront à être présentés et abordés comme des projets structurants pour le territoire lui permettant d'être plus résilient face aux changements à venir. En ce sens, il convient d'en faire un projet de territoire, avec une approche qui associe le plus possible les acteurs et usagers du littoral.

4.4 BUDGÉTISATION

4.4.1 ÉLABORATION D'UN BUDGET

Pour écrire un budget de projet de restauration ou de protection de la zone de carbone bleu, vous pouvez suivre les étapes suivantes :

1. **Évaluation initiale** : évaluer l'état actuel de la zone de carbone bleu et identifier les besoins de restauration ou de protection (*voir 4.2.1*).

2. **Définition claire des objectifs** : la superficie à restaurer ou à protéger, les espèces à préserver, et les avantages en termes de stockage et de séquestration de carbone et co-bénéfices espérés...

3. **Plan d'action** : élaborer un plan détaillé des activités de protection et/ou de restauration, y compris les méthodes à utiliser, le matériel nécessaire et les ressources humaines (*voir 4.2.2*).

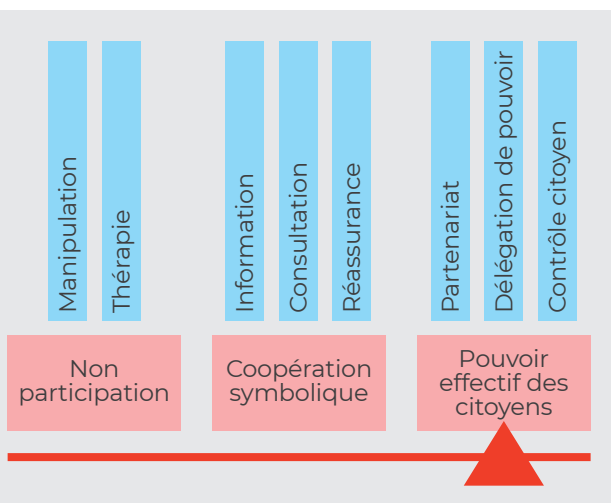
4. **Estimation des coûts** : évaluer les coûts associés à chaque activité tels que le coût de restauration, de protection, de main-d'œuvre, matériaux et équipements, des activités de sensibilisation et de concertation, les frais indirects ainsi qu'une marge pour les imprévus.

5. **Budget prévisionnel complet** : il est important d'être réaliste dans l'allocation des ressources financières pour chaque activité afin d'assurer le bon déroulement du projet.

6. **Recherche de financement** : identifier les sources potentielles de financement (*voir ci-après*).

7. **Suivi et évaluation** : prévoir des mécanismes de suivi et d'évaluation pour mesurer l'efficacité du projet et assurer la bonne utilisation des fonds alloués.

Figure 6 | Ci-dessous | Echelle d'Arnstein permettant d'évaluer le niveau de participation citoyenne dans un projet.



4.4.2 SOURCES DE FINANCEMENTS

La recherche de soutiens financiers diversifiés constitue une démarche essentielle, surtout lorsque la taille de certains aménagements exige une diversification des financements pour garantir la réalisation optimale des objectifs. Quelques pistes sont présentées ci-dessous :

SUBVENTIONS PUBLIQUES NATIONALES

Les collectivités disposent de plusieurs sources de financement pour soutenir une opération de restauration de la nature en zone littorale.

L'État, ses services centralisés et décentralisés proposent souvent des subventions pour ces projets.

→ **Le Fonds Vert** finance des actions visant à renforcer la performance environnementale, à adapter les territoires au changement climatique, et apporte des appuis en ingénierie pour accompagner les territoires dans la mise en œuvre de leur projet. Plus d'informations sur le site du Fonds Vert.

→ **Le projet de loi de finances de 2024 de la DG Affaires maritimes, de la pêche et de l'aquaculture** pérennise le fonds d'intervention maritime, soutenant

des projets locaux novateurs, patrimoniaux, ou concourant à la protection des océans. C'est une dotation annuelle dont il faut suivre le renouvellement au fur et à mesure des années auprès de la DGAMPA.

→ **Les agences telles que l'Office français de la biodiversité (OFB)** offrent un appui technique et une expertise dans la gestion et la restauration des espaces protégés. Plus d'informations sur le site de l'OFB.

→ **Les agences de l'eau** mobilisent plus de 12 milliards d'euros de 2019 à 2024 pour une gestion durable des ressources en eau, avec plus de 40% consacrés aux actions en faveur de l'adaptation au changement climatique. Elles soutiennent des actions telles que l'acquisition foncière, les travaux de restauration, et l'émergence de la maîtrise d'ouvrage. Les détails des actions aidées sont disponibles sur les sites des Agences de l'eau.

→ **Le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM)**, ou fond Barnier, contribue au financement des travaux préventifs de réduction de vulnérabilité. Pour en bénéficier dans le cadre d'un projet lié au carbone bleu, il faut avoir un bien situé en zone de risques naturels majeurs et souhaiter réaliser des travaux préventifs. Les détails sur les critères d'éligibilité sont disponibles auprès du préfet et de ses services.

Figure 7 | Ci-dessous | Pré salé composé notamment de Salicorne, Camargue. © Yann Avril



→ La Caisse des dépôts soutient les actions visant à renforcer l'adaptation des territoires au changement climatique ainsi qu'à préserver et restaurer leur biodiversité par la mise en œuvre de solutions fondées sur la nature. Le Fonds de dotation Nature 2050, géré par la Caisse des dépôts, cible cinq domaines d'actions, dont les écosystèmes marins et côtiers. Le Conseil d'administration, composé de représentants associatifs, institutionnels, et académiques, supervise les projets.

SUBVENTIONS EUROPÉENNES

Des fonds européens, tels que le Fonds européen de développement régional (FEDER) ou le Life +, peuvent être disponibles pour soutenir les projets de restauration du littoral et des écosystèmes marins.

→ Le programme FEDER en France pour la période 2021-2027 vise notamment "une Europe plus verte et à zéro émission de carbone". Les régions gèrent ce programme au niveau français, adaptant les objectifs aux besoins du terrain.

→ Le programme Life + soutient le développement et la mise en œuvre de la politique européenne de l'environnement et du développement durable. Financés sur quatre ans, les projets éligibles couvrent la nature et la biodiversité, la politique environnementale et la gouvernance, ainsi que l'information et la communication sur les questions environnementales. Les projets soutenus par d'autres instruments financiers communautaires, comme le FEDER, ne peuvent pas bénéficier du programme Life +.

SUBVENTIONS PRIVÉES

Un partenariat public-privé peut constituer une base solide de financement, que ce soit sous forme de mécénat d'entreprise, de financement participatif ou de projet de responsabilité sociale d'entreprise (RSE).

De nombreuses organisations lancent régulièrement des appels à projets pour soutenir la restauration de la nature et la conservation du littoral. Cela peut inclure des ONG environnementales, des instituts de recherche, des fondations philanthropiques, les organisations internationales et les fondations privées également.

En 2019, le ministère de la Transition écologique a lancé une initiative en introduisant le label bas-carbone, ouvrant les marchés de quotas de CO₂. La contribution carbone volontaire, où des organisations investissent dans des projets nationaux ou internationaux en échange de crédits carbone, peut générer un flux financier significatif. Ainsi, l'émergence de crédits carbone bleu commence à se manifester en Europe, suivant les développements déjà observés ailleurs (Australie, Kenya et en Indonésie). Le premier Label Bas-carbone qui est en cours d'élaboration sur des écosystèmes de carbone bleu en France concerne la méthode « *Herbiers de Posidonie* ».

POINT D'ATTENTION : Nous tenons toutefois à mettre en lumière que les crédits carbonés ne constituent pas une solution unique et peuvent faire l'objet d'utilisations à des fins de greenwashing. Une prudence s'instaure face à ce nouveau mécanisme financier. Les projets sur les écosystèmes de carbone bleu ne doivent pas être réalisés uniquement dans un objectif de compensation des émissions mais prendre en compte l'ensemble des fonctions écologiques de ces écosystèmes. Il doit rester clair que la réduction des émissions à la source via la sobriété et la décarbonation des activités humaines est une absolue nécessité.

Figure 8 | Ci-dessous | Feuilles de Posidonie émergeant de l'eau en Méditerranée, Formentera, Espagne. © Jaime Franch Wildlife Photo



4.5 COMMUNICATION ET SENSIBILISATION DU GRAND PUBLIC

La communication et la sensibilisation du grand public lors d'un programme de conservation ou de restauration d'un écosystème de carbone bleu sur le territoire revêt plusieurs intérêts majeurs. La pédagogie devra être à l'honneur afin de faire passer les messages clés, favorisant l'adhésion de la population. C'est d'autant plus le cas quand il s'agit de projets liés aux solutions fondées sur la nature car, parfois, ces dernières vont dans le sens inverse de l'usage ou l'image d'un lieu. En outre, cela renforce la transparence et la légitimité des actions entreprises par l'acteur référent.

Pour organiser une campagne de communication et de sensibilisation du grand public, voici quelques étapes clés à considérer :

1. **Identification du public cible** : déterminer le public pouvant être intéressé.

2. **Développement de messages clés** : créer des messages clairs et percutants qui mettent en évidence les avantages des écosystèmes de carbone bleu.

3. **Choix des canaux de communication** : sélectionner les canaux de communication les plus appropriés pour atteindre le public cible.

4. **Partenariats locaux** : collaborer avec des partenaires locaux pour étendre la portée de la campagne et encourager la participation.

5. **Événements de sensibilisation** : organiser des événements spéciaux, tels que des visites guidées de l'écosystème restauré, des ateliers éducatifs et des journées portes ouvertes, pour permettre au public de voir directement les résultats de la restauration. Cela s'accorde avec la réalisation de chantiers participatifs, préconisés précédemment (voir 4.2).

6. **Évaluation continue** : surveiller et évaluer l'impact de la campagne de sensibilisation pour apporter des ajustements si nécessaire et mesurer le niveau de sensibilisation du grand public.

4.6 SUIVI DES ACTIONS

Le suivi des actions est une étape indispensable à mettre en place. Il doit être réfléchi et budgétisé

avant la mise en place des actions et s'étendre plusieurs années après celles-ci.

Ce suivi permet d'évaluer la réussite des différents objectifs des actions mises en place au cours et à la fin du projet :

→ **Évaluer la réussite des objectifs.**

→ **Réajuster les actions** au cours du projet si cela est nécessaire.

→ **Produire de la connaissance scientifique** permettant d'améliorer notre compréhension des mécanismes à l'œuvre dans les écosystèmes de carbone.

→ **Permettre la répliquabilité** des actions sur d'autres sites.

→ **Quantifier les bénéfices** environnementaux des actions en termes d'atténuation du changement climatique, mais également sur les autres services écosystémiques rendus.

→ **S'assurer de la pérennité** des bénéfices des actions.



Figure 9 | Ci-dessus | Action de sensibilisation sur les écosystèmes de carbone bleu. © Cyrielle Dufau

L'AXE CARBONE BLEU DE LA ROCHELLE

5 TERRITOIRE ZÉRO CARBONE

Le projet de La Rochelle Territoire Zéro Carbone (LRTZC) a débuté en 2017, à la suite de l'appel à manifestation d'intérêt de la Banque des territoires « Territoire d'Innovation Grande Ambition ». Le projet se construit autour d'un consortium de 5 acteurs (L'Agglomération et la Ville de La Rochelle, La Rochelle Université, l'Association Atlantech et le Grand Port maritime de la Rochelle). Le montage de financement et de l'organisation de la collaboration entre les acteurs sont définis durant les deux années suivantes et en 2019, le consortium répond à un Appel à Manifestation d'Intérêt avec le projet LRTZC qui a pour objectif l'atteinte de la neutralité carbone sur le territoire de l'agglomération en 2040¹. Ce projet se découpe en dix axes dont l'un porte sur l'étude et la valorisation des écosystèmes de carbone bleu locaux.

Le projet LRTZC a pu être lauréat de l'appel à projet grâce à un partenariat fort entre la collectivité et La Rochelle Université et des acteurs économiques et associatifs locaux et un soutien fort de l'Etat.

Cet axe "Carbone bleu" s'est traduit par plusieurs actions. En premier lieu, une cartographie exhaustive de l'ensemble des écosystèmes pouvant agir en tant que puits de carbone et un bilan de la captation et de la séquestration carbone sur toutes les typologies de milieux identifiés mais aussi l'étude des prés salés en tant solutions fondées sur le

nature pour la protection des côtes. Ces études permettront de définir des recommandations de gestion, de restauration permettant d'en optimiser la fonction puits de carbone. En parallèle de ces études, des formations et des sorties de sensibilisation sur les écosystèmes de carbone bleu sont réalisées par la LPO et l'E.C.O.L.E de la Mer.

D'importants travaux de restauration ont été réalisés entre 2019 et 2021 dans le marais de Tasdon, un milieu dégradé et en mauvais état écologique qui était devenu une source de carbone. Cette restauration

Notes | 1. L'ADEME indique dans son avis sur la neutralité carbone en 2021 qu'il est préférable de ne pas parler de neutralité carbone à l'échelle d'un territoire. Cette note est parue après la mise en place de ce projet dont les objectifs s'accordent avec les recommandations de l'ADEME.

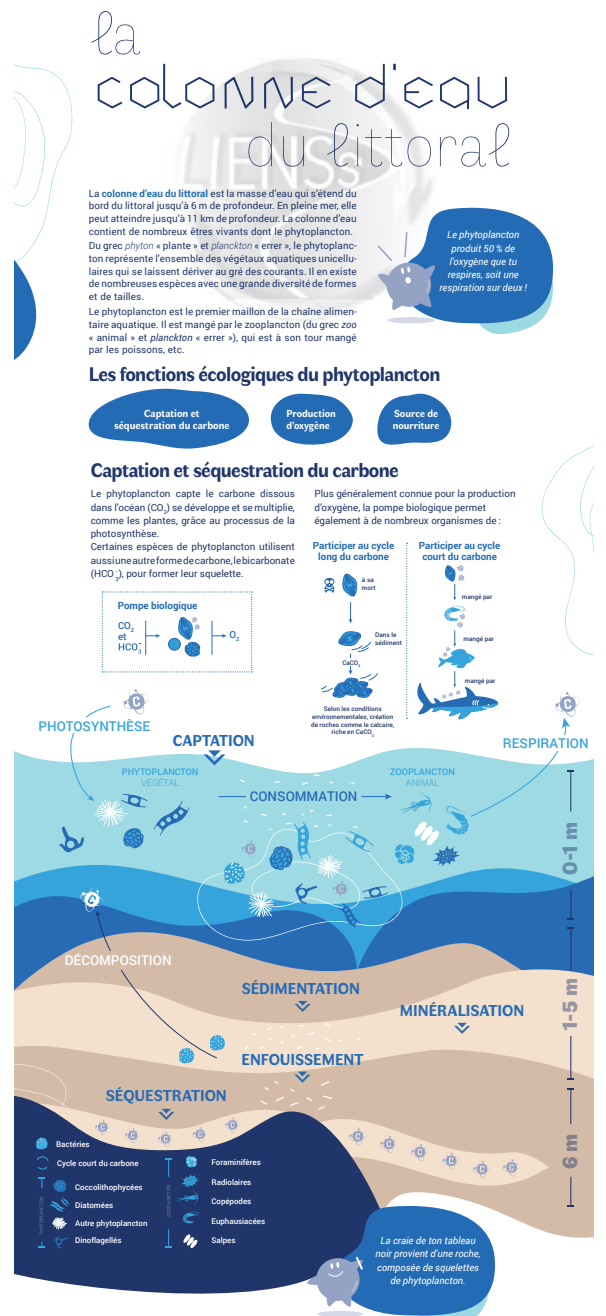
s'est traduite par la création de 10 ha de zone humide nouvelle, le recalibrage, reprofilage et reméandrage de 2,5 km de cours d'eau, la reconnexion entre le marais et l'océan, l'installation de 9 ouvrages hydrauliques pour la gestion du cycle de l'eau et la replantation de 63 000 plantes aquatiques. Ces actions ont permis de rétablir cet écosystème comme un puits de carbone même si ces premiers résultats positifs restent à consolider dans le temps.

En plus de ces actions, une Coopérative d'Intérêt Collectif, sous le nom de Coopérative Carbone, a été créée au sein du projet LRTZC. Son objectif est

d'accompagner des entreprises locales dans la réduction d'émissions de gaz à effet de serre et de proposer des projets locaux à financer pour contribuer à l'amélioration des puits de carbone.

L'ensemble de ces éléments permettent à l'agglomération et la ville de La Rochelle d'être un exemple pour les actions sur leurs écosystèmes de carbone bleu locaux

Figure 10 | Ci-dessous | Panneaux conçus par SEELAB La Rochelle dans le cadre de l'exposition « Carbone bleu, quand le littoral et les marais s'en mêlent » créée par le LIENS.



6

BIBLIOGRAPHIE

Alongi, Daniel M. 2023. « Current Status and Emerging Perspectives of Coastal Blue Carbon Ecosystems ». *Carbon Footprints* 2 (3).
<https://doi.org/10.20517/cf.2023.04>

Calvin, Katherine, Dipak Dasgupta, Gerhard Krinner, Aditi Mukherji, Peter W. Thorne, Christopher Trisos, José Romero, et al. 2023. « IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (Eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland. » First. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
<https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>

Comte, Adrien, Jeanne Barreyre, Briac Monnier, Roman De Rafael, Charles-François Boudouresque, Gérard Pergent, et Sandrine Ruitton. 2024. « Operationalizing Blue Carbon Principles in France: Methodological Developments for Posidonia Oceanica Seagrass Meadows and Institutionalization ». *Marine Pollution Bulletin* 198 (janvier): 115822.
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115822>

Howard, Jennifer, Elizabeth McLeod, Sebastian Thomas, Erin Eastwood, Matthew Fox, Lauren Wenzel, et Emily Pidgeon. 2017. « The Potential to Integrate Blue Carbon into MPA Design and Management ». *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 27 (S1): 100-115.
<https://doi.org/10.1002/aqc.2809>

Howard, Jennifer, Ariana Sutton-Grier, Dorothée Herr, Joan Kleypas, Emily Landis, Elizabeth McLeod, Emily Pidgeon, et Stefanie Simpson. 2017. « Clarifying the Role of Coastal and Marine Systems in Climate Mitigation ». *Frontiers in Ecology and the Environment* 15 (1): 42-50.
<https://doi.org/10.1002/fee.1451>

Lovelock, Catherine E., et Carlos M. Duarte. 2019. « Dimensions of Blue Carbon and Emerging Perspectives ». *Biology Letters* 15 (3): 20180781.
<https://doi.org/10.1098/rsbl.2018.0781>

Macreadie, Peter I., Andrea Anton, John A. Raven, Nicola Beaumont, Rod M. Connolly, Daniel A. Friess, Jeffrey J. Kelleway, et al. 2019. « The Future of Blue Carbon Science ». *Nature Communications* 10 (1): 13.
<https://doi.org/10.1038/s41467-019-11693-w>

Macreadie, Peter I., Micheli D. P. Costa, Trisha B. Atwood, Daniel A. Friess, Jeffrey J. Kelleway, Hilary Kennedy, Catherine E. Lovelock, Oscar Serrano, et Carlos M. Duarte. 2021. « Blue Carbon as a Natural Climate Solution ». *Nature Reviews Earth & Environment* 2 (12): 826-39.
<https://doi.org/10.1038/s43017-021-00224-1>

Malak, Dania Abdul, Ana I Marín, Marco Trombetti, et Sonsoles San Román. 2021. « Carbon Pools and Sequestration Potential of Wetlands in the European Union ». *European Topic Centre on Urban, Land and Soil Systems*. Viena and Malaga.

McLeod, Elizabeth, Gail L Chmura, Steven Bouillon, Salm Rodney, Mats Björk, Carlos M Duarte, Catherine E Lovelock, William H Schlesinger, et Brian R Silliman. 2001. « A Blueprint for Blue Carbon: Toward an Improved Understanding of the Role of Vegetated Coastal Habitats in Sequestering CO₂ ». *Front Ecol Environ* 9 (10): 552-60.
<https://doi.org/10.1890/110004>

Nellemann, C., éd. 2009. *Blue Carbon: The Role of Healthy Oceans in Binding Carbon: A Rapid Response Assessment*. Arendal, [Norway]: GRID-Arendal.

Williamson, Phillip, et Jean-Pierre Gattuso. 2022. « Carbon Removal Using Coastal Blue Carbon Ecosystems Is Uncertain and Unreliable, With Questionable Climatic Cost-Effectiveness ». *Frontiers in Climate* 4 (juillet): 853666.
<https://doi.org/10.3389/fclim.2022.853666>



Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation du contenu, qui reflète uniquement le point de vue des auteurs, et la Commission ne peut pas être tenue responsable de toute utilisation qui pourrait être faite des informations qu'elle contient.



WWW.SURFRIDER.EU