



# Fiche projet – Restauration des zones humides et carbone

**Référent : Lucas Degos (Pôle Agroécologie)**

**Equipe projet : Lucas Degos (Pôle Agroécologie) – Antenne Brest (Armel Dausse) – Pôle SIG (Jérôme Fernandez) – Responsable documentation (Christelle Boucard) – Chargée de communication (Laëtitia Rouveloux)**

## Titre du projet

**CARBOREZH (2026 – 2029)**

## CONTEXTE

Le Règlement européen de restauration de la nature, adopté en 2024, vise à restaurer à grande échelle 20% des écosystèmes européens dégradés d'ici 2030 et 100% d'ici à 2050. Les zones humides occupent une place importante dans ce règlement, qui doit être transcrit au niveau national au travers un plan national de restauration à paraître prochainement.

De manière concomitante, le Plan National Milieux Humides 2022-2026 ambitionne la restauration de 50 000 ha de zones humides d'ici 2026 au travers de la mesure 7. Il est également évoqué au travers de l'action 21 le développement de méthodes bas-carbone en lien avec les milieux humides.

Le **Réseau Partenarial de Données sur les Zones Humides (RPDZH)**, administré par le pôle SIG du Forum des Marais Atlantiques, permet de consulter en ligne l'ensemble des données géoréférencées connues relatives aux zones humides telles que les inventaires. Près de **2 300 000 ha de zones humides effectives et 57 200 ha de plans d'eau** sont recensés à l'heure actuelle dans le RPDZH correspondant à environ les 2/3 de la France Métropolitaine (RPDZH, juillet 2025).

La proportion des zones humides effectives de France Métropolitaine par habitat EUNIS de niveau 1 a pu être évaluée à partir de certaines données des inventaires zones humides du RPDZH et en établissant des correspondances avec Corine Biotope. Des tendances par grand type d'habitat (**niveau 1 d'Eunis**) ont pu être dressées, en particulier :

- Les **prairies et terrains dominés par les herbacées** (code Eunis E) représentent environ la moitié des habitats EUNIS au sein des zones humides effectives connues de France Métropolitaine.
- Environ un quart concerne les **forêts et habitats boisés** (code Eunis G).
- 75% des habitats EUNIS de zones humides prises en compte correspondent à des forêts et des prairies.

Une première étude générale « Carbone et zones humides », mise en œuvre en 2025 par le Forum des Marais Atlantiques montre un manque de connaissance concernant les processus liés au climat, notamment la séquestration de carbone, ayant cours au sein de ces zones humides.

Cette étude vise entre autres à faire le point sur l'état des connaissances existantes sur le carbone et les zones humides au travers une approche multi-GES (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O).

Une synthèse bibliographique est en cours de finalisation afin de détailler les processus prépondérants, les principaux facteurs d'influence, les effets de la gestion et de la restauration des zones humides sur les flux de GES. Un référentiel « Carbone et zones humides » par habitat humide de référence est notamment en cours de définition. La synthèse bibliographique révèle un **manque de connaissances** concernant les processus liés au climat ayant cours au sein des zones humides continentales hors tourbières. Cela est d'autant plus marqué dans le cas de **projets de restauration de zones humides**. Le sujet n'a pas pu être pleinement approfondi au cours de cette première étude du fait de l'ampleur de la tâche et du périmètre de recherche très élargi et mériterait de l'être davantage à l'avenir.

En parallèle, une enquête menée auprès d'acteurs des territoires a permis de compiler près de 175 réponses à un questionnaire, auxquelles se sont rajoutées près de 32 entretiens semi-directifs complémentaires. Il en ressort globalement un intérêt pour participer à une démarche collective sur le sujet (29% « Absolument », 55% « Pourquoi pas » et 16% « Pas du tout »).

D'après l'enquête, la prise en compte de la problématique du carbone en zones humides fait écho à de nombreuses préoccupations au sein des territoires : effets des pratiques de restauration sur les stocks et les flux de carbone, évaluation de la séquestration carbone et du potentiel de stockage par type de zones humides, approche multifonctionnelle, élaboration de scénarii de captation/émission selon les contextes locaux et choix faits, suivi des impacts des changements climatiques.

Plus précisément, il est fait état de besoin de :

- **Données fines et locales** sur les capacités de stockage du carbone des écosystèmes selon les types de zones humides,

- **Bibliographies et de synthèses de connaissances**
- **Méthodes simples d'évaluation** applicables par les territoires dans l'optique de la gestion, **restauration** et préservation des zones humides.
- **Appropriation de connaissances** sur le fonctionnement des zones humides, les processus en lien avec le climat (formations, ateliers, outils)
- Meilleure intégration dans les politiques publiques (GEMAPI, Natura 2000, PCAET, PAEC, SCOT, PLU, SRADDET)
- **Arguments** convaincants, adaptés et accessible à tous publics

## ENJEUX

A l'heure actuelle, les types de zones humides étudiés pour leur fonction climatique concernent principalement le carbone bleu en milieux littoraux et les tourbières. Les autres types de zones humides notamment continentales, qui représentent la grande majorité des surfaces de zones humides en France, sont relativement peu étudiées à l'heure actuelle. Il ressort donc un intérêt accru de mener des expérimentations sur ces milieux aux potentiels de séquestration de carbone à l'hectare moins importants que d'autres mais sur des surfaces bien plus étendues.

Par ailleurs, la quantité de données importantes sur les zones humides centralisée dans le RPDZH représente un ensemble d'informations qui gagnerait à être exploité pour justifier de l'intérêt de préserver, mieux gérer et restaurer les zones humides dégradées. Ces données présentent un potentiel important d'information, qui n'a pour l'instant pas été exploité, pour évaluer les fonctions assurées et les services rendus par les zones humides, en particulier concernant la régulation du climat

L'enjeu principal de ce nouveau projet est d'intégrer la dimension « carbone » aux différentes étapes des projets de restauration de zones humides (avant, pendant et après restauration), aux différents cas de figure (type de zone humide, état de dégradation, type d'altération), et modes de financement (étude d'opportunité de label bas-carbone). Le but recherché est de favoriser et d'encourager les projets de restaurations de zones humides de manière générale, en cohérence avec les considérations climatiques. En effet, à l'heure actuelle, les préoccupations des professionnels de la biodiversité, de la gestion des milieux aquatiques demeurent trop décorrélées de la fonction climatique des zones humides bien qu'un intérêt marqué a été mis en évidence à l'aune de l'enquête.

A l'inverse, les professionnels de la transition énergétique et de la neutralité carbone ne prennent en compte que partiellement les zones humides et les opportunités qu'offrent la restauration de zones humides à grande échelle pour l'atténuation du réchauffement climatique.

## PUBLICS VISES

Le public principalement visé concerne les acteurs « classiques » de la restauration de zones humides : **techniciens « milieux aquatiques », « zones humides », « biodiversité » et gestionnaires de milieux naturels (collectivités, syndicats mixtes, établissements publics, PNR, CEN, associations environnementales, fédérations de chasse, fédérations de pêches, OFB, Agences de l'Eau, DREAL ; etc...).**

Les collectivités et gestionnaires visés par le projet concernent ceux qui mettent en œuvre des projets de restauration de zones humides de manière générale. Parmi les sites d'études retenus en vue de la phase 2, une attention particulière sera portée à l'état d'avancement des projets de restauration de zones humides par rapport à l'enjeu carbone. Des suivis carbone (stocks de carbone, séquestration de carbone, flux GES) pourraient être réalisés dans le cadre de projets de restauration qui ne prévoyaient pas initialement d'y travailler, en s'inspirant des méthodologies employées sur des projets de restauration de zones humides pilotes où ces fonctions sont déjà évaluées.

A un échelon plus secondaire, les acteurs des politiques publiques de l'aménagement et du climat sont également ciblés selon les actions (services d'urbanisme des collectivités et services de l'Etat, Cerema, chargé(e)s de mission PCAET, Citepa, ADEME, RMQS, AREC, etc...

## OBJECTIFS

La finalité du projet est de préparer et structurer un cadre opérationnel et méthodologique favorisant le déploiement de futurs projets de restauration de zones humides sur les territoires à travers deux leviers d'action.

Plusieurs objectifs sont visés :

- **Faciliter et accélérer l'émergence de projets de restauration de zones humides sur les territoires**
- **Produire des outils et des méthodologies sur le carbone pour accompagner et outiller les acteurs de la restauration de zones humides**

## AXES ET ACTIONS

Axes de travail	Contenu des actions	Livrables	Calendrier
-----------------	---------------------	-----------	------------

<p><b>Axe 1 « Co-construire, mettre en œuvre un réseau multi-sites sur le carbone pour encourager la restauration de zones humides continentales »</b></p>			
<p>1.1 Réalisation d'une synthèse des connaissances, identification de projets et de partenariats</p>	<p>Synthèse de connaissances sur les liens carbone-zones humides et particulièrement sur le potentiel de séquestration carbone dans la restauration de zones humides continentales dégradées,</p>	<p>Synthèse de connaissances</p>	<p>2026</p>
	<p>Réalisation d'un panorama des projets de restauration existants en France et de leur état d'avancement</p>	<p>Panorama de projets existants et leur état d'avancement</p>	<p>2026</p>
	<p>Identification des acteurs, partenaires techniques et sites d'étude souhaitant s'investir sur la problématique et organisation de temps d'échanges</p>	<p>Note descriptive du projet</p>	<p>2026</p>
<p>1.2 Création d'un réseau de sites pilotes et structuration des outils</p>	<p>Diffusion d'un Appel à Manifestation d'Intérêt pour sélectionner des sites pilotes représentatifs des types de zones humides étudiées</p>	<p>Appel à Manifestation d'Intérêt</p>	<p>2026</p>
	<p>Réalisation de fiches descriptives des projets retenus (pilotes et « néophytes ») détaillant le contexte, les enjeux, les objectifs, les actions de restauration prévues</p>	<p>Fiches descriptives</p>	<p>2026-2027</p>
	<p>Co-élaboration de la méthodologie (mesures, développement d'outils et de méthodes) et des productions à réaliser</p>	<p>Comptes-rendus des réunions</p>	<p>2026-2027-2028-2029</p>
<p>1.3 Production d'un kit pour encourager et accélérer la mise en œuvre de restauration de zones humides comme solution fondée</p>	<p>Capitalisation sur les retours d'expériences des projets de restauration en zones humides et actions écologiques déjà entreprises</p>	<p>5 Fiches REX « témoignages »</p>	<p>2027-2028-2029</p>

sur la nature pour l'atténuation du changement climatique	<p>Réalisation de documents cadres sur les suivis et les mesures « carbone » dans le cadre de projets de restauration de zones humides (directes, indirectes)</p> <p>Rédaction d'un document de référence sur l'impact carbone des travaux de restauration de zones humides – comment intégrer le carbone dans un projet de restauration, quelle méthode, quel gain carbone potentiel ?</p> <p>Note générale sur les opportunités de financement de la restauration de zones humides continentales dégradées hors tourbières</p> <p>Argumentaire sur la restauration de zones humides continentales hors tourbières au regard des impacts climatiques</p>	Kit pour recarbonez les zones humides continentales dégradées et décarboner la restauration	2027-2028-2029
<b>Axe 2 « Améliorer et transférer la connaissance sur le carbone vers les acteurs de la restauration de zones humides continentales »</b>			
2.1 Réalisation de suivis « carbone » sur les sites pilotes expérimentaux	Les suivis « carbone » seront réalisés sur les 5-6 sites pilotes à sélectionner selon la méthodologie préalablement définie, comprenant des mesures directes sur les stocks et éventuellement les flux, ainsi que des mesures indirectes par télédétection	Rapport technique rassemblant les données brutes récoltées et leur analyse	2027-2028-2029
2.2 Création et mise en commun d'outils de suivi et de monitoring carbone dans le cadre de projets de restauration de zones humides	Développement d'un outil pour le calcul et le suivi simplifié des émissions de GES avant/après travaux et durant la phase travaux	Outil de calcul et de suivi avec notice d'utilisation	2028-2029
2.3 Transfert et diffusion des connaissances à destination des acteurs de terrain (techniciens, gestionnaires) – Duplication dans d'autres territoires	Organisation de journées techniques d'échanges ou d'un webinaire (un évènement par an)	Feuilles d'émargement Présentations	2027-2028-2029
	Capitalisation, mise en commun des données et édition d'une liste de références sur la restauration de zones humides continentales et le carbone	Liste de références bibliographiques	2026 et mise à jour en continu

## ESTIMATION DES COÛTS DE TRAVAUX DE RESTAURATION

Dans le cadre du 4<sup>ème</sup> Plan National Milieux Humides, l'objectif fixé par le ministère de la Transition Écologique (MTE) est de restaurer environ **50 000 hectares par an**.

**Pour estimer le calcul du potentiel de restauration et le coût des travaux, il est retenu les chiffres suivants :**

**- Coût moyen de restauration : 10 000€/ha**

Les opérations de restauration des milieux sont des actions extrêmement coûteuses. Le MTE estime, dans la stratégie nationale biodiversité 2030, que le coût nécessaire pour pouvoir engager des travaux de restauration de zones humides est d'environ 10 000€/ha, sans compter le coût d'acquisition. Les montants pouvant être très différents selon les types de milieux, leur localisation, leur accessibilité, etc.

**- Séquestration moyenne du carbone en zones humides continentales restaurées** : Entre 0,14-6,00 tC/ha/an avec d'importantes variabilité selon les types de zones humides continentales, l'état de dégradation initiale, les types de travaux de restauration entrepris, les contextes pédoclimatiques, hydrogéologiques, ce chiffre devra être affiné lors du projet à mener.

Références :

- Becker, I., Egger, G., & Wittmann, F. (2024). *Aboveground wood biomass, carbon stocks and annual carbon sequestration of floodplain forests in the Danube Delta, Romania*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.14215480>
- Floodplain Meadow Partnership (2023) Assessment of floodplain meadows in Worcestershire and their potential to store soil carbon. <https://www.worcestershire.gov.uk/council-services/planning-and-developments/environmental-policy/worcestershire-local-nature-recovery-strategy/evidence-base-worcestershire-draft-lhrs>
- Hinshaw, S., & Wohl, E. (2021). Quantitatively Estimating Carbon Sequestration Potential in Soil and Large Wood in the Context of River Restoration. *Frontiers in Earth Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/feart.2021.708895>
- Wu, Y., Zhang, R., MacDougall, A. S., Tian, D., Wang, J., & Niu, S. (2025). Wetland Restoration Is Effective but Insufficient to Compensate for Soil Organic Carbon Losses From Degradation. *Global Ecology and Biogeography*, 34 (5), e70063. <https://doi.org/10.1111/geb.70063>

Deux scénarii permettent d'estimer grossièrement les financements et gains carbone potentiels :

- Un scénario modéré (objectif fixé par le MTE) affiche un **1 million d'hectares restaurés** sur 20 ans, qui nécessiterait un investissement estimatif d'environ **10 milliards d'euros** et un potentiel de séquestration de carbone additionnel sur 20 ans compris entre 2 800 000 et 120 000 000 de tC soit entre **10 276 000 et 440 400 000 de tCO<sub>2</sub>**.
- Un scénario plus ambitieux, avec une mobilisation accrue des acteurs et des sites, pourrait porter la surface restaurée à **2 millions d'hectares** sur 20 ans, avec un budget potentiel de **20 milliards d'euros**, et une séquestration potentielle de carbone supplémentaire entre 5 600 000 et 240 000 000 de tC soit entre **20 552 000 et 880 800 000 de tCO<sub>2</sub>**.

La restauration de ces zones humides présente également un potentiel significatif de séquestration de carbone compris entre 10 276 000 tCO<sub>2</sub> et 880 800 000 tCO<sub>2</sub> selon les scénarii et la large fourchette utilisée.

Ces chiffres mettent en évidence l'importance stratégique du projet visant à préparer le déploiement de projets de restauration. L'objectif est de créer un cadre opérationnel permettant de mobiliser ce potentiel sur les territoires.

Ces chiffres montrent que le potentiel carbone de la restauration des zones humides constitue un levier concret pour répondre aux objectifs nationaux de transition écologique. Accompagner et encourager le déploiement des projets de restauration de zones humides permettrait d'élaborer un cadre d'intervention facilité et accessible par les territoires, et de produire des arguments supplémentaires et incitatifs.

## RESSOURCES FINANCIERES ET HUMAINES

**Le programme se déroule sur 4 ans (2026-2029).**

**Le budget global prévisionnel s'élève à 420 200 € :**

Dépenses de personnel (FMA)	180 000 €
Frais de mission, frais divers	16 000 €
Prestations externes	164 200 €
Sites partenaires	60 000 €
<b>Total</b>	<b>420 200 €</b>

**Le plan de financement prévisionnel est le suivant :**

Banque des territoires	147 070 €	35%
OFB	147 070 €	35%
Autres financeurs	84 040 €	10%
FMA	42 020 €	20%
<b>Total</b>	<b>420 200 €</b>	<b>100%</b>

Equipe mobilisée en interne :

**Lucas Degos – Pôle Agroécologie – Chef de projet carbone et agroécologie**  
Armel Dausse – Antenne de Brest – Responsable de projets restauration de zones humides  
Jérôme Fernandez - Pôle SIG - Géomaticien

Laëtitia Rouveloux – Chargée de communication

Postes de dépenses externes :

Dépenses de personnel des collectivités partenaires

Prestations en ingénierie carbone, méthodologie de suivis et de mesures carbone, instrumentation

## LES PARTIES PRENANTES

Sites d'études « référents » connus déjà concernés par des projets de restauration liés aux GES :

- Avelles-en-Châtellerauld – site pilote suivi par Coopérative Carbone-SMVA (86)
- Aramon – site pilote thèse CIFRE encadrée par K.Klump A.Bonis et EPTB Gardons (30)
- Sites pilotes pour la restauration de prairies humides du projet REPREF dans l'estuaire de la Seine, suivi par E.Langlois, F.Bureau et GIP Seine Aval (76)

Autres sites d'études potentiels :

- **Sites finistériens du réseau de la restauration de zones humides de Bretagne et sites témoins « zones humides et changements climatiques » dans le cadre d'Hydrindic (29)**
- Site démonstrateur du LIFE ARTISAN à Montauban de Bretagne (35)
- Réseau de sites démonstrateurs « SFN » du bassin Adour-Garonne
- **Sites en Charente-Maritime** : Eau 17, CARO, SYMBO, CDA Saintes

Partenaires techniques et financiers hors sites d'études :

- MTECT
- ADEME
- CITEPA
- Banque des Territoires
- Agences de l'Eau
- DREALs Nouvelle-Aquitaine, Pays de la Loire, Normandie
- WWF
- OFB
- FCEN
- FNE
- LPO
- FPNR

Partenaires scientifiques :

- MNHN

- Université Clermont-Auvergne
- Université Rouen-Normandie
- Université de Caen
- Université de La Rochelle
- Université Savoie Mont-Blanc
- Université Bretagne Occidentale
- Université de Bordeaux
- Université de Rennes 2

## PILOTAGE-GOUVERNANCE

2 COPIL et 1 COTECH-CST par an :

1 COPIL de démarrage et 1 COPIL de restitution en fin d'année

1 COTECH-CST 6 mois après le Copil de démarrage