



LA ROCHELLE TERRITOIRE ZERO CARBONE

AXE CARBONE BLEU

Analyse des typologies et surfaces des milieux carbone bleu
de l'Agglomération de La Rochelle - Rapport final



© photographie : Marais de Tasdon, Ville de La Rochelle



© photographie : Baie de l'Aiguillon, Nicolas Lachaussée, LIENSs

Version finale - Octobre 2023

Rapport produit dans le cadre du projet La Rochelle Territoire Zéro Carbone porté par un consortium de 5 acteurs : Agglomération de La Rochelle, Ville de La Rochelle, La Rochelle Université, Port Atlantique La Rochelle et Atlantech. Ce rapport s’inscrit dans le cadre du deuxième axe du projet dédié au « carbone bleu ».



Le projet est financé par la Banque des Territoires dans le cadre du Programme d’Investissement d’Avenir avec le soutien financier de l’ADEME et de la Région Nouvelle Aquitaine.



Fiche documentaire

Titre du document	Analyse des typologies et surfaces des milieux carbone bleu de l’Agglomération de La Rochelle – Rapport final
Date	Octobre 2023
Rédactrice	Marine Afonso
Réalisation	Ville de La Rochelle – Service Nature et Paysage Communauté d’Agglomération de La Rochelle
Projet	La Rochelle Territoire Zéro Carbone
Citation du document	Afonso, M. (2023). Analyse des typologies et surfaces des milieux carbone bleu de l’Agglomération de La Rochelle. Rapport final

Table des matières

I.	CONTEXTE.....	3
II.	LES TYPOLOGIES DE MILIEUX CARBONE BLEU	6
A.	Classification en différentes typologies	6
B.	Description des habitats carbone bleu de l’agglomération de La Rochelle	7
1.	Les marais doux.....	7
2.	Les marais salés.....	7
3.	Les marais saumâtres	8
4.	Les prés salés.....	9
5.	La vasière intertidale	9
6.	Les herbiers de zostère naine.....	10
7.	L’océan	10
C.	Point de vigilance : distinction entre entités englobantes et typologies carbone bleu	11
III.	SURFACE DES MILIEUX DE L’AGGLOMERATION DE LA ROCHELLE.....	13
A.	Périmètre du projet.....	13
B.	Surfaces à l’échelle des entités englobantes	14
C.	Surfaces à l’échelle du carbone bleu	16
IV.	CONCLUSION	18
V.	ANNEXES.....	20

I. CONTEXTE

La Rochelle est une ville côtière du sud-ouest de la France, préfecture du département de la Charente-Maritime, en région Nouvelle-Aquitaine (Figure 1). L'agglomération de La Rochelle compte 28 communes et 175 600 habitants sur un territoire de 327 km².

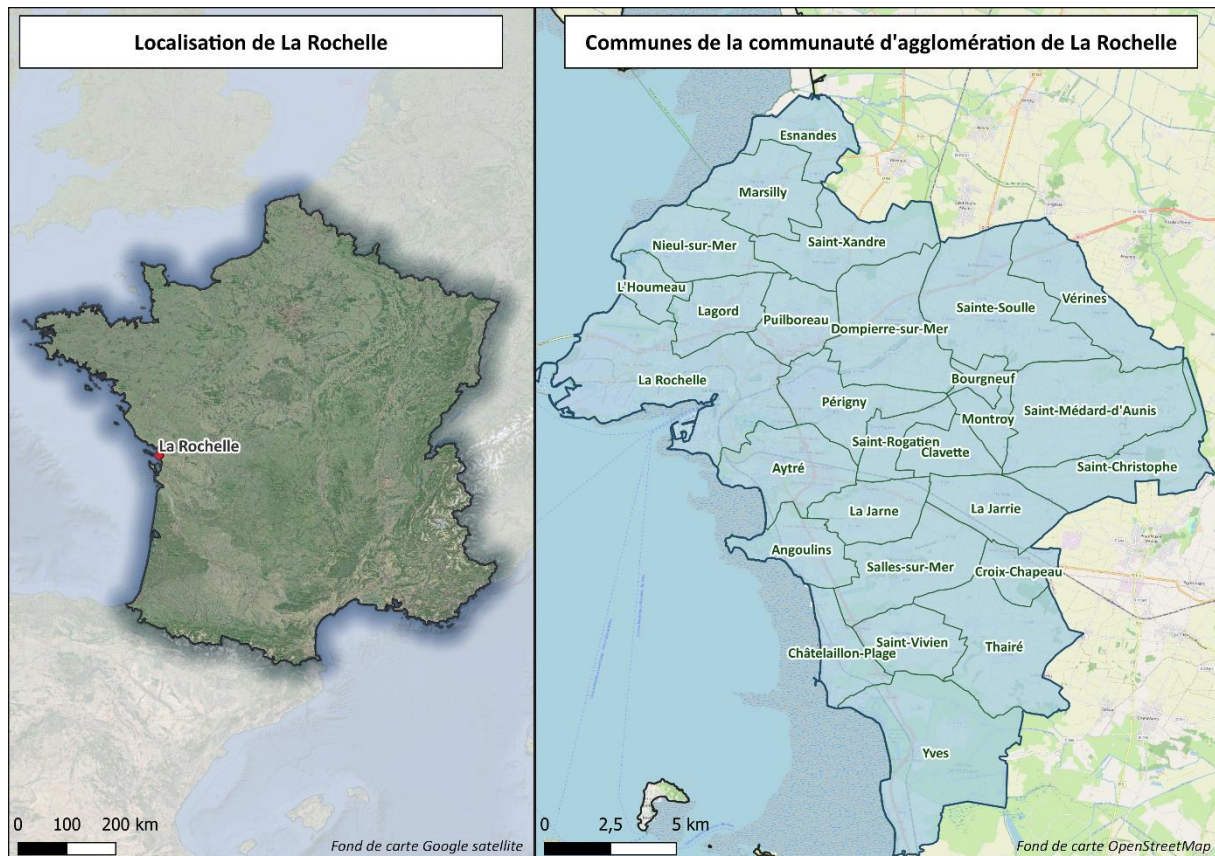


Figure 1 : Localisation de La Rochelle et communes de la communauté d'agglomération de La Rochelle

Le Projet La Rochelle Territoire Zéro Carbone (LRTZC)

En 2019, le territoire est lauréat de l'appel à projet national « Territoires d'Innovation », piloté par le Secrétariat Général pour l'Investissement et opéré par la Banque des Territoires, pour son projet « La Rochelle Territoire Zéro Carbone ».

Ce projet porté par un **consortium de 5 acteurs** - Communauté d'Agglomération de La Rochelle, Ville de La Rochelle, La Rochelle Université, Port Atlantique La Rochelle, association Atlantech - et soutenu par 130 partenaires a pour objectif de parvenir à un bilan « **zéro carbone** » à horizon 2040.

Accélérer le développement des mobilités douces, favoriser la rénovation énergétique des bâtiments, développer l'autoconsommation d'énergies renouvelables, accroître les puits de carbone, multiplier les projets d'écologie industrielle... **10 axes** de ce vaste programme (Figure 2) visent à apporter des réponses concrètes face au changement climatique tout en améliorant la qualité de vie des citoyens.



Figure 2 : 10 axes pour transformer le territoire de l'agglomération de La Rochelle

L'axe carbone bleu

Le territoire rochelais compte 70 km de côtes et 9 communes littorales ; il peut donc s'appuyer sur la capacité de séquestration carbone de ses milieux littoraux et océaniques. Un des axes de travail du projet concerne donc l'étude des écosystèmes carbone bleu, potentiels puits de carbone.

On désigne par le terme de « carbone bleu » le carbone qui est capté puis séquestré par les écosystèmes océaniques et littoraux (Figure 3). Les végétaux et micro-organismes phototrophes présents dans l'eau **captent** durant la photosynthèse le dioxyde de carbone dissous (CO_2) dans l'eau provenant de l'atmosphère. Au cours de leur vie, ces végétaux peuvent être **consommés** par les animaux, le long de la chaîne trophique. A leur mort ou lors de leur dégradation, des débris de ces végétaux et de ces animaux vont venir se déposer sur le sol sous l'effet de la **sédimentation**. Au fil du temps ces débris sont recouverts par des sédiments et sont donc **enfouis**. Lorsqu'ils atteignent une profondeur suffisante, l'oxygène n'est plus présent dans le sédiment et la décomposition ne peut donc plus avoir lieu (ou est très lente). Le carbone est donc **séquestré** durablement dans le sédiment (durant des milliers d'années) et s'appelle donc le carbone bleu.

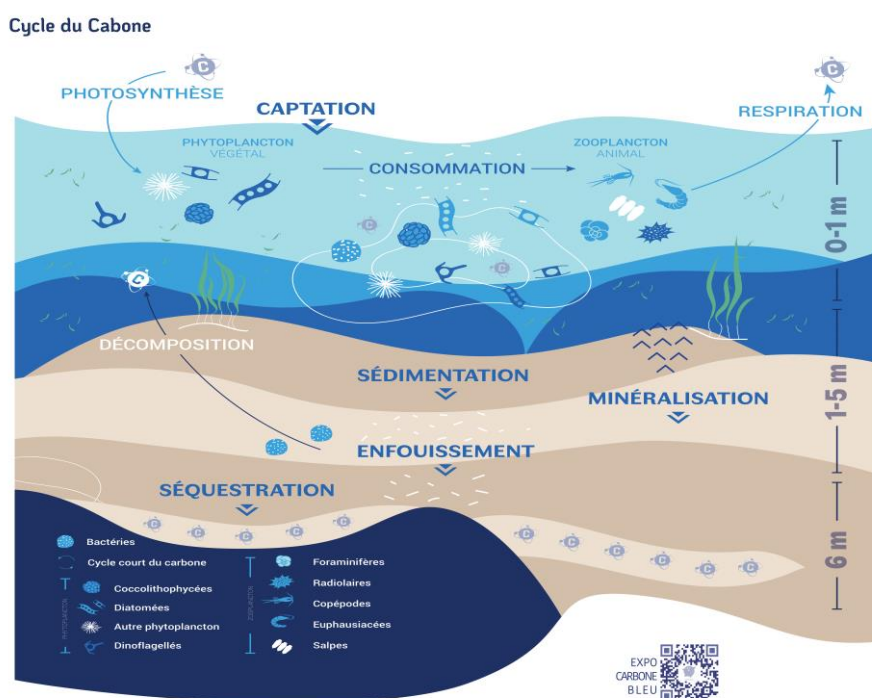


Figure 3 : Schéma du cycle du carbone bleu (La Rochelle Université, LIENSs)

L'un des objectifs de l'axe carbone bleu est d'attribuer une valeur de **captation** et de **séquestration** du carbone aux différents écosystèmes carbone bleu présents sur le territoire. Par la suite, il faudra également regarder l'impact carbone des **modalités de gestion** afin d'optimiser la captation carbone tout en répondant aux enjeux de régulation du cycle de l'eau et de protection de la biodiversité.

D'autres actions de l'axe concernent également la protection des côtes, le développement d'outils d'aide à la décision, la sensibilisation aux différentes thématiques et la réplique de l'axe à l'échelle nationale et internationale.

Objectif du document

Afin de connaître le potentiel de séquestration carbone du territoire de l'agglomération de La Rochelle il est nécessaire d'avoir un **inventaire**, une **typologie**, et une **cartographie** des habitats à potentiel carbone bleu. En parallèle, des mesures *in situ* sont effectuées sur chacune de ces typologies de milieux afin de connaître leur valeur de captation et de séquestration carbone.

Ce document présente les résultats du classement en typologie, du calcul des surfaces et de la cartographie des différents habitats carbone bleu du territoire de l'agglomération de La Rochelle.

II. LES TYPOLOGIES DE MILIEUX CARBONE BLEU

A. Classification en différentes typologies

La typologie, science de l'élaboration des types, permet d'établir un système de classification. Elle est utilisée ici pour répartir en différents sous-groupes les écosystèmes carbone bleu du territoire.

En 2009, un rapport¹ du Programme des Nations Unies pour l'Environnement a pour la première fois désigné comme « carbone bleu » le carbone capturé puis séquestré dans les **écosystèmes côtiers** : marais salés (schorre), marais littoraux, herbiers marins et mangroves (*source : ecoact*).

Ces écosystèmes côtiers ainsi que l'océan sont considérés dans l'ensemble de la bibliographie comme des écosystèmes carbone bleu. Le territoire Rochelais est cependant caractérisé par de nombreux **marais rétro-littoraux** et ces milieux ont été intégrés aux écosystèmes carbone bleu au sein du projet. Pour identifier leurs typologies, la classification établie par le Forum des Marais Atlantiques (FMA) a été utilisée (Figure 4).

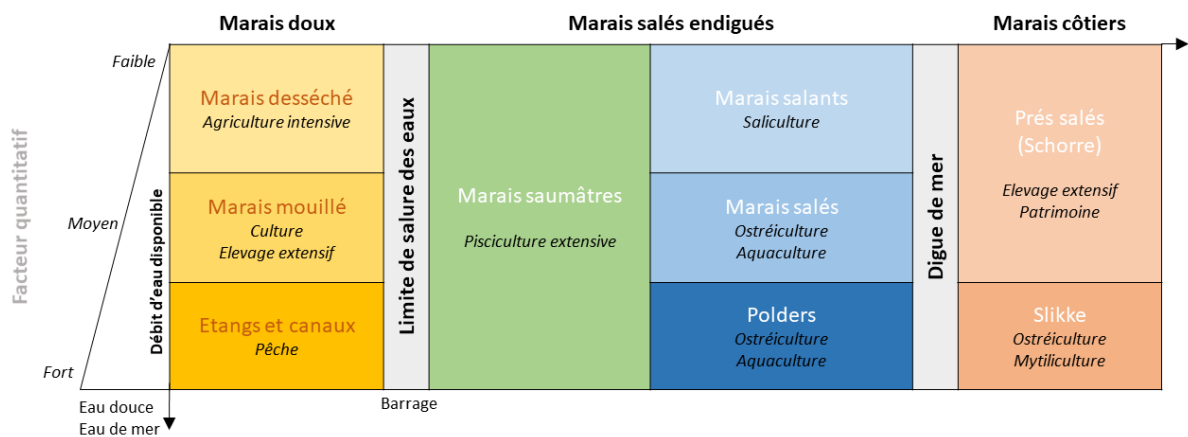


Figure 4 : Typologie et utilisation principale des différents types de marais (Anras et al., 2004. Les marais salés atlantiques, mieux connaître pour mieux gérer. Cahier technique. Forum des marais atlantiques)

Cette classification permet de distinguer 2 ensembles de marais :

- Les **marais côtiers / littoraux / maritimes** qui sont soumis au balancement des marées et donc au niveau de la mer (slikke et schorre)
- Les **marais rétro-littoraux / arrières-littoraux** séparés du littoral par une digue. Ils se distinguent ensuite entre eux par leur salinité (marais doux et marais salés endigués).

Il était ensuite nécessaire d'identifier parmi l'ensemble de ces typologies, celles situées sur le territoire de l'agglomération Rochelaise. Cela a nécessité des journées terrain, des lectures de documents, un travail cartographique et des rencontres avec les gestionnaires de milieux et agents de la communauté d'agglomération.

En se basant sur la bibliographie, sur la classification du FMA et d'après les milieux présents sur le territoire, il est possible de classer les habitats carbone bleu du territoire Rochelais en **7 types** :

- Marais doux (endigués)
- Marais saumâtres (endigués)
- Marais salés (endigués)
- Prés salés (schorre)
- Vasière intertidale (slikke)
- Herbiers
- Océan

¹ United Nations Environment Programme, 2009, « Blue carbon : The role of healthy oceans in binding carbon »

B. Description des habitats carbone bleu de l'agglomération de La Rochelle

Le paragraphe précédent a présenté le classement en **7 typologies** de milieux carbone bleu : marais doux, marais saumâtres, marais salés, prés salés, vasière, herbiers et océan. Ce paragraphe détaille les caractéristiques et la gestion de ces habitats.

1. Les marais doux

Ces zones ont été gagnées progressivement sur la mer par endiguements successifs afin de se dégager de la présence de sel et de l'influence marine. Les lessivages successifs des eaux de pluie et de ruissellement sont à l'origine de la perte du sel dans les sols et de la conversion en marais doux.

Ils sont composés d'un réseau de canaux alimentés principalement par les **cours d'eau** et les **eaux de ruissellements** (Figure 5). Des apports anthropiques en eau existent également : stations d'épuration, pluvial urbain, etc. L'activité principale de ces marais est l'**agriculture** avec la présence de grandes cultures et de prairies pour l'élevage.

Divers types de marais doux se distinguent selon leur gestion en eau :

- **Desséchés** : leur niveau d'eau dépend du bilan hydrique et des prélèvements
- **Desséchés réalimentés** : les marais nord de Rochefort sont continuellement réalimentés en été via le canal de l'UNIMA, dont la prise d'eau est située sur le fleuve Charente. Les niveaux d'eau en été sont donc stables
- **Mouillés** : les niveaux d'eau ne sont pas maîtrisés car dépendant des variations du cours d'eau et donc de la pluviométrie

Le réseau de canaux nécessite un entretien récurrent par **curage** : extraction des sédiments qui se sont accumulés. Les nombreux ouvrages sont manipulés pour gérer les niveaux d'eau tout au long de l'année. Ces différentes missions reviennent aux propriétaires privés des parcelles qui se regroupent en Associations Syndicales Autorisées (ASA) afin de réaliser des travaux collectifs.



Figure 5 : Photographies de canaux en marais doux (A gauche Voutron – A droite Marans)

2. Les marais salés

Les marais salés du territoire sont tous à **activité ostréicole**. Ils sont composés de bassins d'élevage et d'affinage des huîtres appelés « claires » alimentés par un réseau de canaux et d'ouvrages qui permettent l'acheminement et l'évacuation de l'eau de mer (Figure 6).

L'activité principale est l'élevage et l'affinage d'huîtres. Pour se faire, les huîtres sont placées dans des « **claires ostréicoles** » durant quelques semaines à plusieurs mois. La hauteur d'eau de ces bassins varie

entre 20 et 50 cm et l'eau y est renouvelée à chaque marée de vives eaux. A chaque fin d'hiver, les claires sont **curées** pour retirer la vase et les macroalgues puis **mises en assec** durant quelques semaines afin d'oxygéner le sédiment et durcir la vase. Elles seront recreusées tous les 5 ans environ.

Les marais salés ostréicoles sont gérés par des propriétaires privés qui peuvent se regrouper en Association Syndicale Autorisée ou en Groupement d'Intérêt Economique.



Figure 6 : Photographies de claires ostréicoles au sein de marais salés
(A gauche le marais du Chay à Angoulins – A droite le Marais du Port de Plomb à l'Houmeau)

3. Les marais saumâtres

Le terme **saumâtre** désigne une eau qui n'est pas douce mais dont la teneur en sel est inférieure à celle de l'eau de mer. Il peut s'agir d'une intervention volontaire via l'introduction d'eau de mer ou d'une caractéristique **involontaire** due à la présence de sédiments salés ou à des infiltrations d'eau de mer au niveau des nappes (biseau salé) (Figure 7).

Sur notre territoire, l'ensemble des marais saumâtres sont en **gestion conservatoire** et ont pour objectif la **préservation de la biodiversité**. La plupart des propriétaires sont des structures publiques : communes, communauté d'agglomération, département, conservatoire du littoral. Ces propriétaires peuvent être gestionnaires : c'est le cas de la Ville de La Rochelle avec les marais de Tasdon et de Pampin. Cependant, il est possible de déléguer cette gestion auprès d'organismes compétents : la Ligue de Protection des Oiseaux est ainsi gestionnaire de la Réserve Naturelle Nationale d'Yves.

Les activités liées à ces marais concernent : la pédagogie, les recherches scientifiques, les loisirs récréatifs et l'élevage. Les gestionnaires sont responsables de la manipulation des ouvrages et de l'entretien du marais : curage des canaux et mise en assec des bassins.



Figure 7 : Photographies de marais saumâtres (A gauche le marais de Tasdon - A droite le marais de Pampin)

4. Les prés salés

L'estran désigne la partie du littoral située entre les plus hautes et les plus basses marées. Sa partie haute, végétalisée, submergée uniquement lors des marées de vives eaux est prénommée **prés-salé** ou **schorre** (Figure 8).

La végétation est composée d'espèces adaptées à la présence de sel et à la submersion régulière par l'eau de mer. On retrouve notamment : Spartine maritime, Salicorne annuelle, Puccinellie maritime, Obione.

Les activités économiques pratiquées sur le pré-salé sont l'**élevage** et la **fauche**. Les prés-salés majoritaires du territoire se situent au niveau de la Baie de l'Aiguillon. Ces prés salés sont traditionnellement fauchés, à l'exception de quelques secteurs encore pâturés par des ovins. La fauche se déroule du 1^{er} juin au 31 août. Environ la moitié de la surface des prés salés est laissée volontairement sans intervention pour favoriser le développement des végétaux.



Figure 8 : Photographies des prés salés de la Réserve Naturelle de La Baie de l'Aiguillon - Pointe Saint-Clément, Esnandes

5. La vasière intertidale

La partie inférieure de l'estran, pauvre en végétaux macrophytes est appelée **vasière intertidale** ou **slikke**. Elle est composée de sédiments fins d'origine marine et terrestre : vase, vase sableuse ou sable vaseux. Seuls les habitats sédimentaires vaseux (Figure 9) ont été considérés comme typologie carbone bleu, les habitats sableux ont été retirés.

La slikke est très pauvre en végétation de type macrophytes mais est caractérisée par une très forte productivité biologique, basée notamment sur la production de microalgues qui se développent à la surface du sédiment : le **microphytobenthos**. Elle abrite également une très forte biomasse bactérienne et une faune variée : espèces bivalves, petites gastéropodes, poissons brouteurs, vers, mollusques, oiseaux limicoles, etc.

Les activités économiques présentes sur ce milieu sont l'ostréiculture et la mytiliculture sous forme d'élevage, la pêche à pied et la pêche au carrelet ainsi que les activités portuaires.



Figure 9 : Photographies d'une vasière intertidale à marée basse - Pointe Saint-Clément, Esnandes

6. Les herbiers de zostère naine

Les **zostères** sont des plantes marines qui se développent dans les sédiments vaso-sableux et sablo-vaseux de l'estran. Elles se situent donc sur la slikke. Elles sont composées de racines, feuilles et parfois de fleurs au printemps. Ces plantes se regroupent en **herbiers** et forment de véritables prairies sous-marines. L'espèce présente sur le territoire maritime de l'agglomération de La Rochelle est la **zostère naine** (*Zostera noltii*) (Figure 10). Cette espèce semble plutôt localisée dans les eaux peu profondes (0,1 – 1,5 m).

Les herbiers sont soumis aux mêmes activités économiques que la vasière : ostréiculture, mytiliculture, pêche, activités portuaires et mouillage des bateaux.



Figure 10 : Photographies d'herbiers de zostère naine (crédit photo : Aurélie Dessier et Sébastien Meslin – OFB)

7. L'océan

L'**Océan** désigne une grande étendue d'eau salée ininterrompue qui encercle les continents et les archipels. Il représente 70% de la surface de la Terre et est communément divisé en cinq océans. Celui en lien direct avec les frontières françaises est l'océan Atlantique (Figure 11). Considéré comme le plus grand puits de carbone au monde, il est intégré aux typologies de milieux carbone bleu.

Ses activités économiques y sont nombreuses : transport maritime, activités portuaires, pêche, aquaculture, éolien offshore, extraction de matériaux marins, câbles sous-marins, etc.



Figure 11 : Photographies de l'océan à La Rochelle

C. Point de vigilance : distinction entre entités englobantes et typologies carbone bleu

Les écosystèmes côtiers (prés salés, vasières, herbiers) et l'océan sont, dans la bibliographie, considérés comme des écosystèmes carbone bleu. L'ensemble de leur surface est donc comprise dans la typologie carbone bleu.

Cependant, ce n'est pas le cas pour les marais rétro-littoraux qui ont été ajoutés comme des milieux carbone bleu au sein du projet. En effet, ceux-ci sont occupés par des **surfaces en eaux** (bassins et canaux) et par des **surfaces émergées** (prairies, cultures, bosses, haies, etc.).

Cette distinction est illustrée par la Figure 12 : à gauche une photographie aérienne du marais de Tasdon montrant des zones en eau et des zones végétalisées ; à droite une cartographie en infrarouge fausses couleurs du marais du Chay (Angoulins) représentant en bleu foncé les milieux et eau et en teinte de rouge la végétation.



Figure 12 : A gauche, photographie aérienne du marais de Tasdon (Ville de La Rochelle). A droite, cartographie du marais du Chay (Angoulins) en infrarouge fausses couleurs, BDORTHO IGN

Pour les marais rétro-littoraux il a donc été choisi de considérer comme **carbone bleu** uniquement le **carbone du milieu aquatique**. Il est alors nécessaire de faire une distinction entre l'**ensemble du marais** (entité englobante) et les **milieux en eau** (canaux et bassins) qui seront des typologies carbone bleu. Les valeurs de séquestration carbone du reste du marais (prairies, cultures, haies, etc.) correspondant plutôt à des valeurs de carbone vert² ou carbone brun³.

Il est nécessaire de rappeler que l'ensemble de la surface des marais côtiers est considéré comme une typologie carbone bleu bien que ces milieux passent la majorité de leur temps émergés lors des basses marées.

Le Tableau 1 récapitule les caractéristiques des entités englobantes et les surfaces considérées comme carbone bleu au sein de ces mêmes entités.

Tableau 1 : Critères et détails des typologies d'entités englobantes et des typologies carbone bleu

	Typologies entités englobantes	Caractéristiques	Typologies carbone bleu
Marais rétro-littoraux (endigués)	Marais doux	Milieux exclusivement alimentés par l'eau douce et réaménagés à des fins agricoles. Ces marais peuvent être desséchés, mouillés ou réalimentés.	Canaux d'eau douce Bassins d'eau douce
	Marais saumâtres	Marais composé d'un mélange d'eau douce et d'eau salée. La salinité de l'eau est comprise entre 3 g/L et 30 g/L.	Canaux d'eau saumâtre Bassins d'eau saumâtre
	Marais salés	Marais alimentés par de l'eau de mer. Ce sont les canaux qui permettent d'alimenter les bassins en eau.	Canaux d'eau salée Bassins d'eau salée
Marais côtiers (tidaux)	Prés salés	Partie haute de l'estran, végétalisée, submergée par les marées de vives eaux	Prés salés
	Vasière intertidale	Partie basse de l'estran, pauvre en végétation de type macrophytes, submergée par les marées. Il faut considérer uniquement l'habitat vaseux et non sableux.	Vasière intertidale habitat vaseux
	Herbiers de zostères	Herbiers marins composés de l'espèce « zostère naine »	Herbiers de zostères
Océan	Océan	Surface toujours en eau, au large de l'estran	Océan

² Carbone vert : carbone stocké dans les végétaux terrestres (forêts, prairies, etc.)

³ Carbone brun : carbone stocké dans les sols

III. SURFACE DES MILIEUX DE L'AGGLOMERATION DE LA ROCHELLE

Cette partie présente les surfaces des entités englobantes et des typologies carbone bleu (Cf. paragraphe II.C) sur le périmètre de l'agglomération de La Rochelle.

A. Périmètre du projet

Pour calculer la surface des milieux présents sur notre territoire il est nécessaire de connaître notre périmètre d'étude. Le périmètre qui a été choisi est celui du contour de l'agglomération de la Rochelle pour la partie terrestre et d'un rayon de 5 km en partant des côtes pour la partie maritime.

Le **périmètre total** du projet est de **567 km²** comprenant une surface terrestre de 331 km² et une surface maritime de 236 km² (Figure 13, cartographie de gauche). Cependant, comme nous travaillons à l'échelle des marais, un périmètre supplémentaire a été établi – **périmètre étendu** – qui intègre la surface totale des marais terrestres dont une partie est située sur l'agglomération (Figure 13, cartographie de droite). Ce périmètre étendu est de 597 km² (30 km² supplémentaires).

Les surfaces des milieux carbone bleu du périmètre total de l'agglomération sont présentées dans les paragraphes suivants tandis que celles du périmètre étendu sont présentées en annexes 2 et 3.

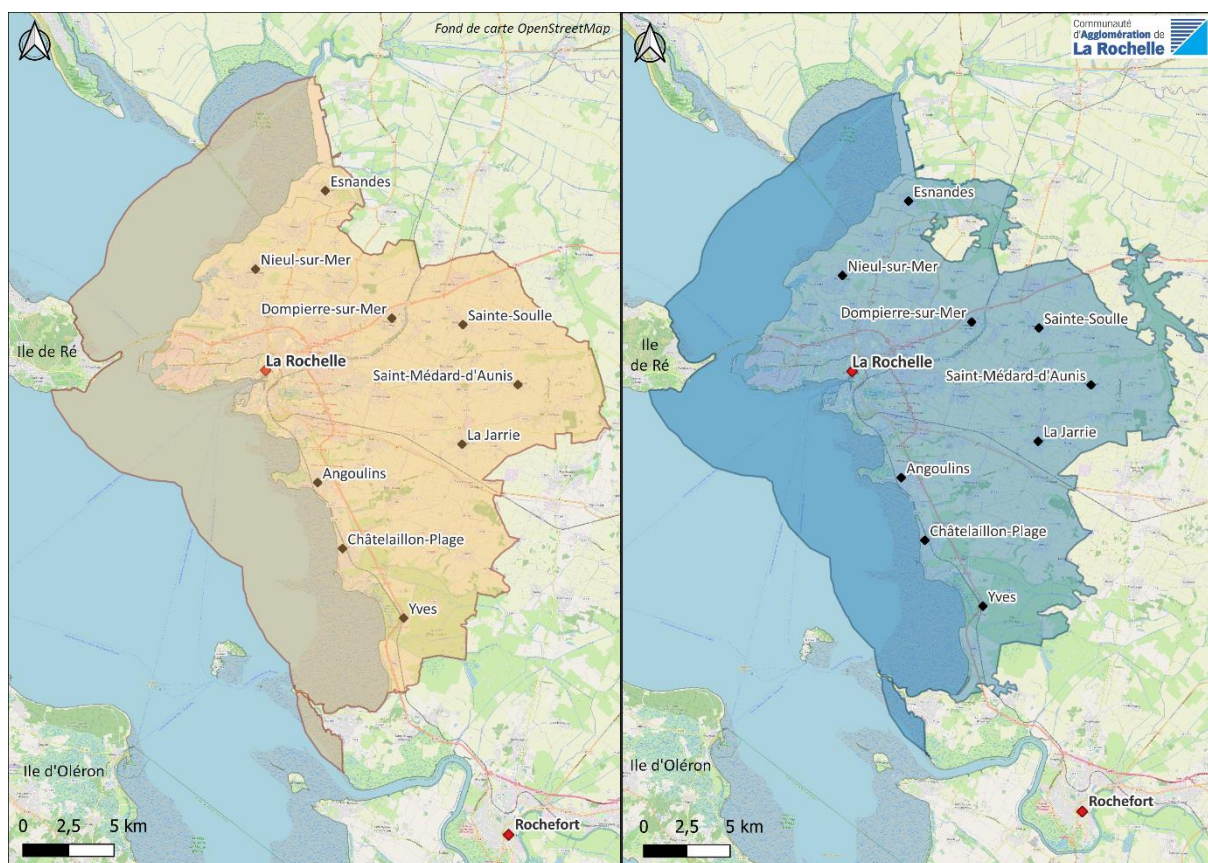


Figure 13 : A gauche le périmètre CDA de La Rochelle LRTZC – A droite le périmètre LRTZC étendu aux marais limitrophes

Tableau 2 : Surfaces des différents périmètres de l'agglomération de La Rochelle

Périmètres de l'agglomération de La Rochelle	Surface (ha)
Périmètre terrestre	33 100
Périmètre maritime	23 600
Périmètre total LRTZC (terrestre + maritime)	56 700
Périmètre LRTZC étendu aux marais limitrophes	59 700

B. Surfaces à l'échelle des entités englobantes

Comme vu dans le paragraphe II.C, l'ensemble de la surface des marais-rétro-littoraux ne correspond pas à la typologie carbone bleu. Il est donc nécessaire de distinguer des superficies « entités englobantes » qui correspondent à la totalité de la surface des marais et des superficies « carbone bleu » qui correspondent aux surfaces en eau.

Ce paragraphe expose les résultats des surfaces des **entités englobantes** sur le périmètre de l'agglomération de La Rochelle. La cartographie (Figure 14) met en évidence la localisation de ces milieux et le Tableau 3 détaille les surfaces associées.

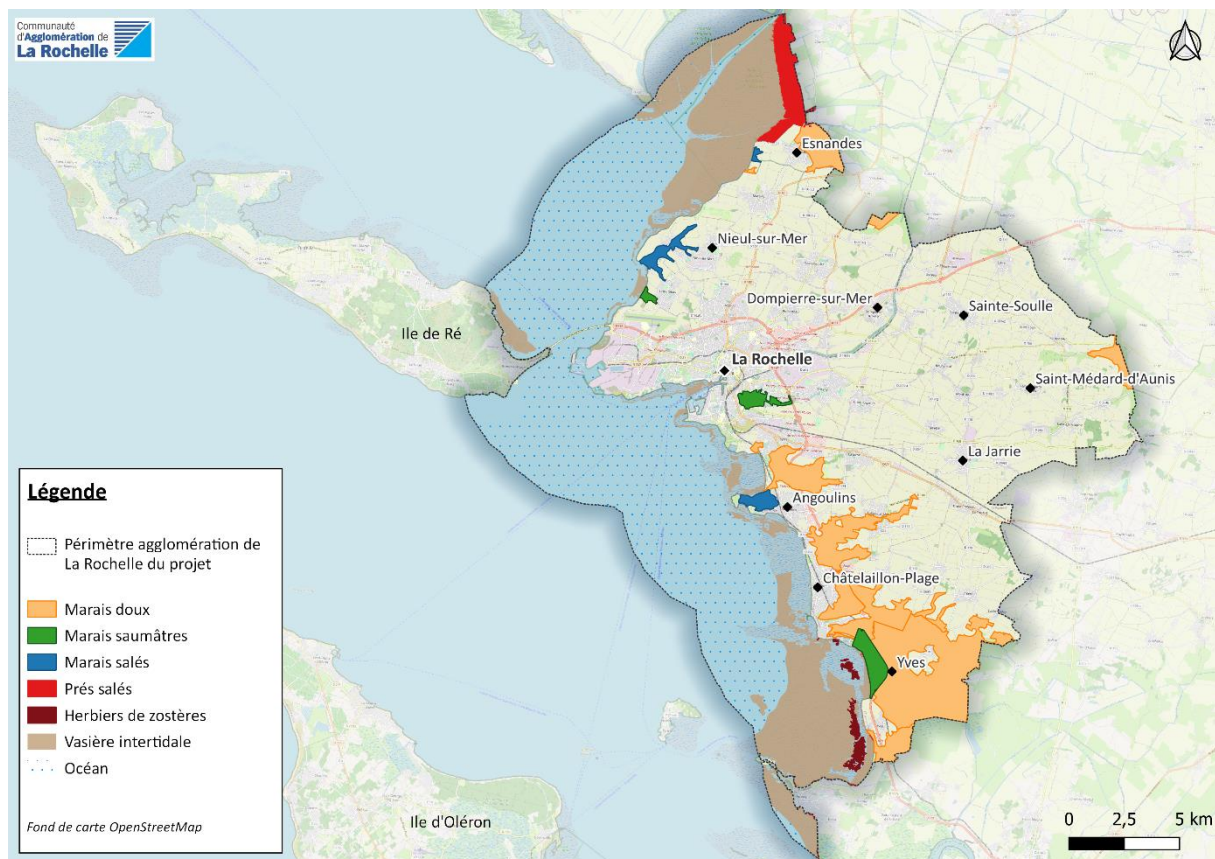


Figure 14 : Cartographie des typologies d'entités englobantes sur le périmètre de l'agglomération de La Rochelle

Tableau 3 : Surface des typologies d'entités englobantes sur le périmètre de l'agglomération de La Rochelle

Typologies	Surface (ha)	Pourcentage de la surface totale
Marais doux	3 985	16%
Marais saumâtres	330	1%
Marais salés	248	1%
Prés salés	477	2%
Herbiers de zostères naines	89	0%
Vasière intertidale	6 068	24%
Océan	14 383	56%
TOTAL	25 580	100%

A l'échelle des entités englobantes, l'**océan** est le milieu le plus vaste présent sur le territoire retenu avec environ 14 000 ha de surface. Il est suivi par la **vasière** (env. 6 000 ha) puis par les **marais doux** (env. 4000 ha). Viennent ensuite les prés salés (env. 500 ha), les marais saumâtres (env. 300 ha), les marais salés (env. 250 ha) et les herbiers (env. 90 ha).

L'ensemble de la surface des entités englobantes représente **25 580 ha** sur le périmètre de l'agglomération de La Rochelle (45% du territoire retenu) avec **4 563 ha** de marais rétro-littoraux, **6 634 ha** de marais côtiers et **14 383 ha** d'océan. Le Tableau 4 représente les pourcentages d'occupation de ces surfaces en fonction de différents périmètres.

Tableau 4 : Pourcentages d'occupation des surfaces d'entités englobantes en fonction du périmètre terrestre, du périmètre maritime et du périmètre total du projet

Typologies entités englobantes		Surface (ha)	% du périmètre terrestre (33 100 ha)	% du périmètre maritime (23 600 ha)	% du périmètre total (56 700 ha)
Marais rétro-littoraux	Marais doux	3 985	12%	-	7%
	Marais saumâtres	330	1%	-	1%
	Marais salés	248	1%	-	0%
Marais côtiers	Prés salés	477	-	2%	1%
	Vasière intertidale	6 068	-	26%	11%
	Herbiers de zostères naines	89	-	0%	0%
Océan	Océan	14 383	-	61%	25%

L'annexe 1 détaille le nom et la localisation des marais rétro-littoraux présents sur le territoire de l'agglomération de La Rochelle, tandis que l'annexe 2 présente ce même travail sur le périmètre LRTZC étendu.

C. Surfaces à l'échelle du carbone bleu

Ce paragraphe présente les résultats des surfaces pour les **typologies carbone bleu** sur le périmètre de l'agglomération de La Rochelle. En effet, comme vu précédemment, seules les surfaces aquatiques (canaux et bassins) des marais rétro-littoraux sont intégrées. Les surfaces des milieux côtiers restent inchangées car l'ensemble de leur surface est considéré comme un milieu carbone bleu (bien qu'ils soient émergés la plupart du temps).

La cartographie (Figure 15) met en évidence la localisation de ces milieux et le Tableau 5 détaille les surfaces associées.

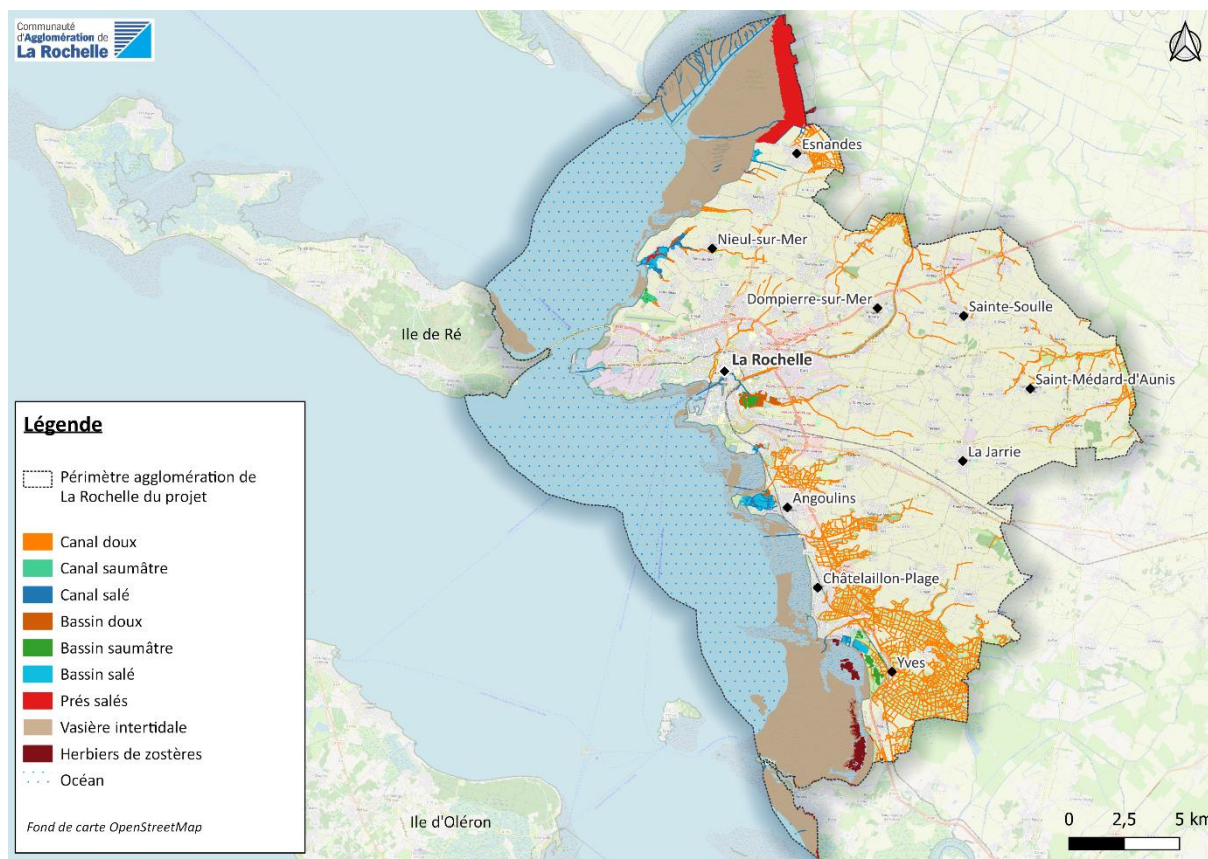


Figure 15 : Cartographie des milieux carbone bleu sur le périmètre de l'agglomération de La Rochelle

Tableau 5 : Surface des typologies carbone bleu sur le périmètre de l'agglomération

Typologies	Surface (ha)	Pourcentage de la surface totale
Canal doux	205	1,0 %
Canal saumâtre	1	0 %
Canal salé	38	0,2 %
Bassin doux	36	0,2 %
Bassin saumâtre	50	0,2 %
Bassin salé	94	0,4 %
Prés salés	477	2,2 %
Herbiers de zostères naines	89	0,4 %
Vasière intertidale	6 068	28,3 %
Océan	14 383	67,1 %
TOTAL	21 441	100%

A l'échelle des typologies carbone bleu, l'**océan** reste le milieu le plus vaste présent sur le territoire avec environ 14 000 ha de surface. Il est suivi par la **vasière** (env. 6 000 ha) puis par les **prés salés** (env. 500 ha). Viennent ensuite les canaux doux (env. 200 ha), les bassins salés (env. 95 ha), les herbiers (env. 90 ha), les bassins saumâtres (50 ha), les canaux salés et bassins doux (env. 40 ha chacun) puis les canaux saumâtres (1 ha).

L'ensemble de la surface carbone bleu représente **21 441 ha** sur le périmètre de l'agglomération de La Rochelle (38% du territoire) avec **424 ha** en marais rétro-littoraux, **6 634 ha** en marais côtiers et **14 383 ha** d'océan.

Le Tableau 6 récapitule l'ensemble des surfaces présentes sur l'agglomération de La Rochelle ainsi que les pourcentages d'occupation des typologies carbone bleu en fonction des entités englobantes auxquelles elles appartiennent.

Tableau 6 : Surfaces des entités englobantes et des typologies carbone bleu sur l'agglomération de La Rochelle

Typologies entités englobantes	Surface (ha)	Typologies carbone bleu	Surface (ha)	Pourcentage de l'entité englobante
Marais doux	3 985	Canal doux	205	5 %
		Bassin doux	36	1 %
Marais saumâtre	330	Canal saumâtre	1	0 %
		Bassin saumâtre	50	15 %
Marais salé	248	Canal salé	38	15 %
		Bassin salé	94	38 %
Prés salés	477	Prés salés	477	100 %
Herbiers de zostères	89	Herbiers de zostères	89	100 %
Vasière intertidale	6 068	Vasière intertidale	6 068	100 %
Océan	14 383	Océan	14 383	100 %
Total	25 580	Total	21 441	-

L'annexe 3 présente ces mêmes résultats sur le périmètre étendu du projet.

IV. CONCLUSION

L'agglomération de La Rochelle s'est fixée comme objectif d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2040 à travers son projet « **La Rochelle Territoire Zéro Carbone** ». 10 axes de travail visent à apporter des réponses concrètes sur les domaines du bâtiment, de l'énergie, de la mobilité, des industries, du tourisme, etc. Un des axes de travail concerne l'étude du carbone bleu.

On désigne comme « **carbone bleu** » le carbone qui est capté puis séquestré par les écosystèmes océaniques et littoraux. L'un des objectifs de l'axe du projet est d'attribuer une valeur de **captation** et de **séquestration** carbone aux différentes typologies de milieux présents sur le territoire.

Afin de connaître le potentiel de séquestration carbone, il est nécessaire d'avoir un **inventaire**, une **typologie** et une **cartographie** des habitats carbone bleu. En se basant sur la bibliographie, sur la classification du Forum des Marais Atlantiques et d'après les milieux présents sur le territoire, il a été possible de classer les habitats carbone bleu de l'agglomération de La Rochelle en **7 typologies** :

- Marais doux
- Marais saumâtres
- Marais salés
- Prés salés
- Vasière intertidale
- Herbiers de zostères
- Océan

Ils peuvent être regroupés en 3 grands types : **marais rétro-littoraux** (marais doux, marais saumâtres et marais salés, tous endigués), **marais côtiers** (prés salés, vasières, herbiers) et **océan**.

Les écosystèmes côtiers et l'océan sont, dans la bibliographie, considérés comme des écosystèmes carbone bleu. L'**ensemble de leur surface** est donc comprise dans la typologie carbone bleu, bien que ces milieux passent la majorité de leur temps émergés lors des marées basses. Au contraire, pour les marais rétro-littoraux, qui ont été intégrés comme habitat carbone bleu au sein du projet, il a été choisi de considérer comme **carbone bleu** uniquement le **carbone du milieu aquatique**.

Il est alors nécessaire de faire une distinction entre l'ensemble du marais (**entité englobante**) et les **milieux en eau** (canaux et bassins) qui seront des **typologies carbone bleu**.

Le périmètre d'étude choisi est celui du contour de l'agglomération de la Rochelle pour la partie terrestre et d'un rayon de 5 km en partant des côtes pour la partie maritime. Le **périmètre total** est donc de **567 km²** comprenant une surface terrestre de 331 km² et une surface maritime de 236 km².

Le Tableau 7 présente les résultats des surfaces des typologies d'entités englobantes et des typologies carbone bleu sur le périmètre de l'agglomération.

La surface totale des entités englobantes représente **25 580 ha**, soit 45% du territoire de l'agglomération avec **4 563 ha** de marais rétro-littoraux, **6 634 ha** de marais côtiers et **14 383 ha** d'océan.

La surface totale des typologies carbone bleu est de **21 441 ha** sur le périmètre de l'agglomération de La Rochelle (38% du territoire) avec une différence surfacique pour les marais rétro-littoraux qui ont une surface de **424 ha**.

Tableau 7 : Surface des typologies d'entités englobantes et des typologies carbone bleu sur l'agglomération de La Rochelle

	Typologies entités englobantes	Surface (ha)	Typologies carbone bleu	Surface (ha)
Marais rétro-littoraux	Marais doux	3 985	Canal doux	205
			Bassin doux	36
	Marais saumâtre	330	Canal saumâtre	1
			Bassin saumâtre	50
	Marais salé	248	Canal salé	38
			Bassin salé	94
Marais côtiers	Prés salés	477	Prés salés	477
	Herbiers de zostères	89	Herbiers de zostères	89
	Vasière intertidale	6 068	Vasière intertidale	6 068
Océan	Océan	14 383	Océan	14 383
	Total	25 580	Total	21 441

Ce document a permis d'établir une **méthodologie** pour l'identification des typologies de milieux carbone bleu de l'agglomération de La Rochelle. La cartographie et le calcul des surfaces pour chacune de ces typologies y sont présentés. En parallèle, des mesures *in situ* sont effectuées sur chacune de ces typologies afin de connaître leur valeur de captation et de séquestration carbone. Les résultats de ces mesures seront alors associés aux surfaces afin de connaître la séquestration carbone du territoire.

L'océan représente actuellement l'écrasante majorité des surfaces carbone bleu avec 67%, tandis que les vasières intertidales en représentent 28%. Ces surfaces sont à relativiser car elles dépendent directement du choix de la zone maritime attribuée à l'agglomération, qui a été décidée arbitrairement. Il est cependant important de noter que les possibilités d'action dans ces deux milieux semblent limitées, notamment concernant leur expansion. De plus, leur gestion est hors de la compétence des agglomérations et des collectivités locales.

Pour l'avenir, il est nécessaire d'acquérir des données supplémentaires sur le lien entre **modes de gestion** et carbone bleu, notamment en ce qui concerne des pratiques telles que le curage, le dragage, les assecs, le pâturage des prés-salés, etc. Ces informations serviront de base solide pour élaborer des **recommandations** adaptées aux gestionnaires de ces milieux, afin d'optimiser la gestion en fonction du carbone bleu tout en répondant aux enjeux de régulation du cycle de l'eau et de protection de la biodiversité.

À l'heure actuelle, il est évident que le **maintien en bon état écologique** de ces écosystèmes, la **restauration** des zones en mauvais état et l'**expansion** de la surface de ces espaces sont les principales stratégies connues pour favoriser les puits de carbone bleu. Cependant, il est nécessaire de rester ouvert aux nouvelles données et aux évolutions futures pour adapter nos approches de gestion, car la fonction puits de carbone est cruciale pour la lutte contre le changement climatique.

V. ANNEXES

[Annexe 1](#) : Marais rétro-littoraux présents sur l'agglomération de La Rochelle

[Annexe 2](#) : Surface des entités englobantes sur le périmètre étendu LRTZC

[Annexe 3](#) : Surface des typologies carbone bleu sur le périmètre étendu LRTZC

[Annexe 4](#) : Couches cartographiques utilisées

Annexe 1 : Marais rétro-littoraux présents sur l'agglomération de La Rochelle

Les marais rétro-littoraux situés sur l'agglomération de La Rochelle sont cartographiés en Figure 16 et le Tableau 8 détaille leur typologie, leur surface totale ainsi que la surface présente sur l'agglomération.

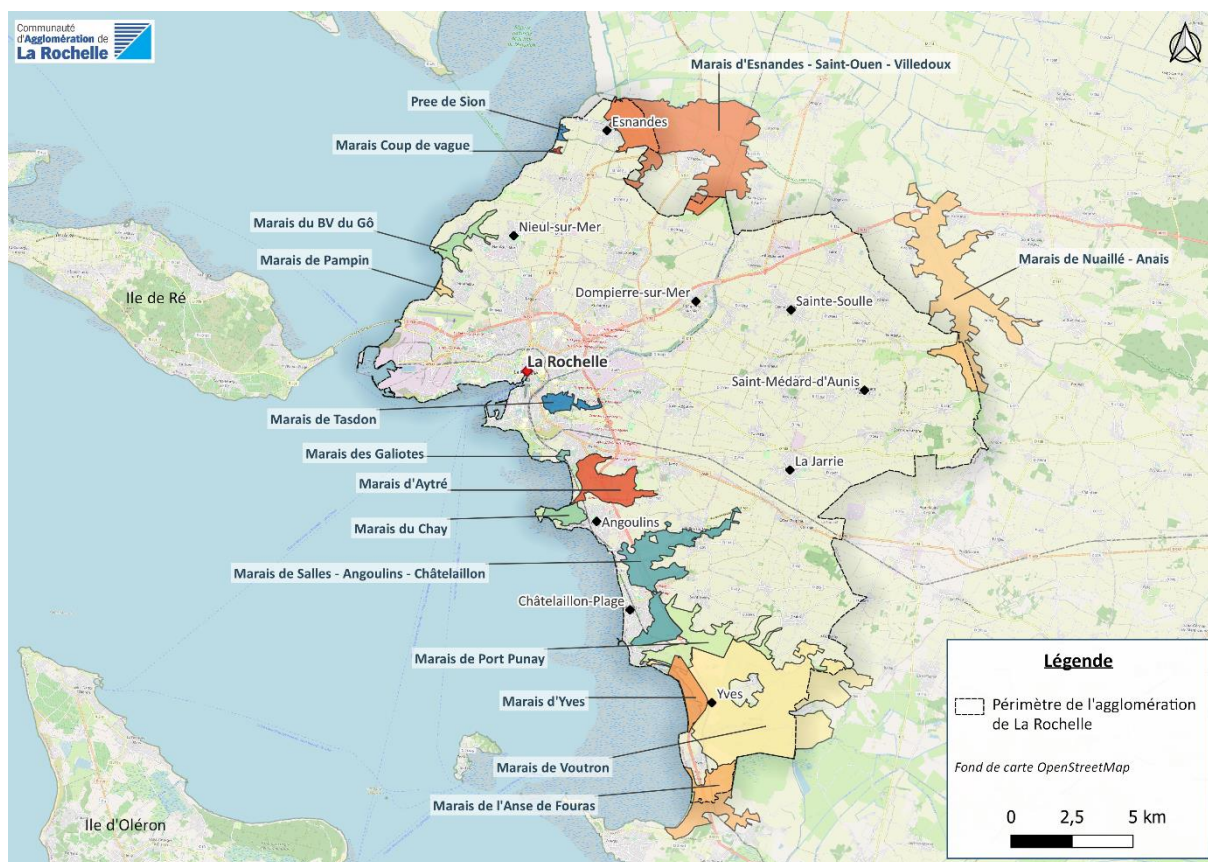


Figure 16 : Marais rétro-littoraux situés sur l'agglomération de La Rochelle

Tableau 8 : Marais rétro-littoraux présents sur l'agglomération de La Rochelle

Typologies	Nom des marais	Surface globale (ha)	Surface sur l'agglomération (ha et %)	
Marais doux	Marais de l'Anse de Fouras	431	183	42%
	Marais d'Aytré	344	344	100%
	Marais coup de vague	7	7	100%
	Marais d'Eslandes – Saint Ouen – Villedoux	1 583	332	21%
	Marais des Galiotes	16	16	100%
	Marais de Nuaille – Anais	1 213	122	10%
	Marais de Port Punay	455	455	100%
	Marais de Salles – Angoulins – Châtelaillon	666	666	100%
	Marais de Voutron	2 313	1 860	80%
Marais saumâtres	Marais de Pampin	27	27	100%
	Marais de Tasdon	103	103	100%
	Réserve Naturelle Nationale du marais d'Yves	200	200	100%
Marais salés	Marais du bassin versant du Gô (L'Houmeau, Port de Plomb, Gâtineau, Lauzières)	133	133	100%
	Marais du Chay	100	100	100%
	Marais salé de la Pointe St-Clément (Prée de sion)	15	15	100%

Annexe 2 : Surface des entités englobantes sur le périmètre étendu LRTZC

Cette annexe présente les résultats des **entités englobantes** (marais) sur le **périmètre étendu** de l'agglomération (cf. paragraphe III.A). La cartographie (Figure 17) illustre la localisation de ces milieux et le Tableau 9 détaille les surfaces associées.

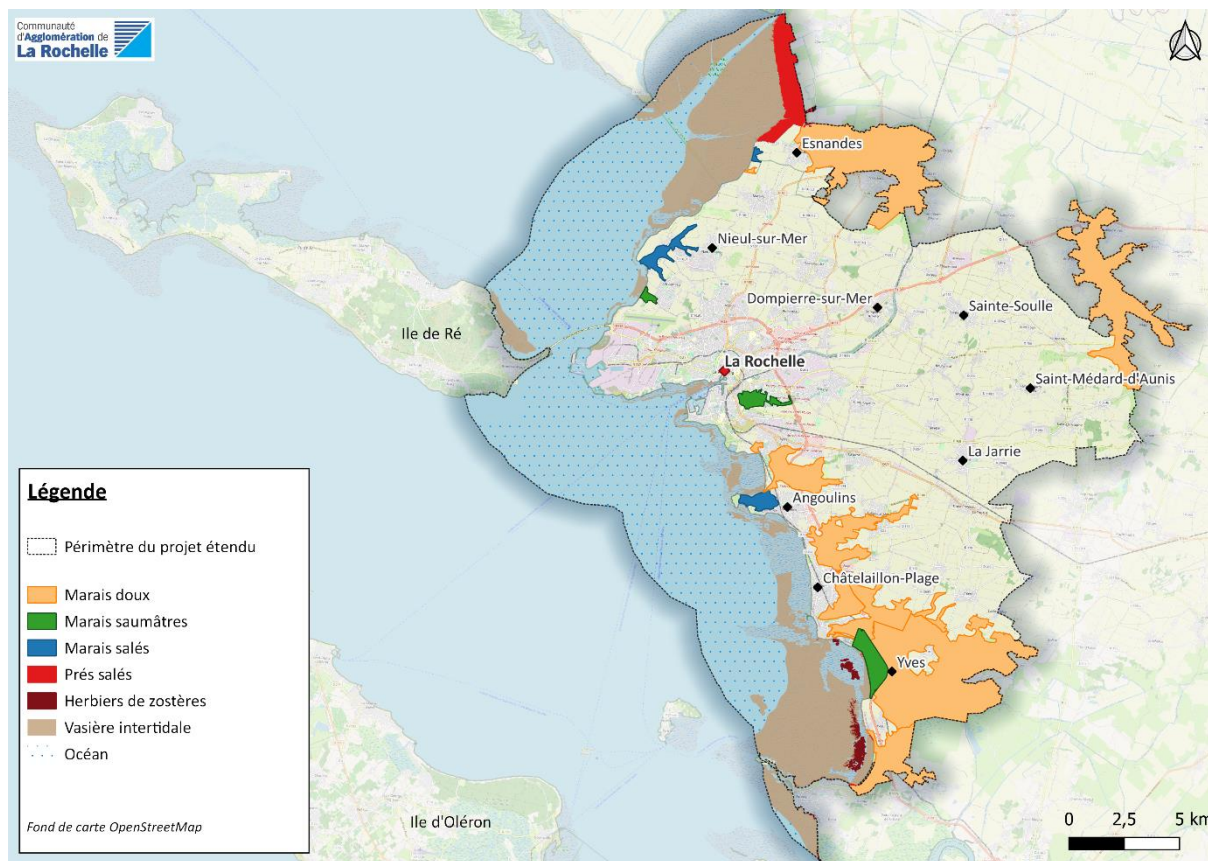


Figure 17 : Cartographie des typologies d'entités englobantes sur le périmètre étendu La Rochelle Territoire Zéro Carbone

Tableau 9 : Surface des typologies d'entités englobantes sur le périmètre étendu LRTZC

Typologies	Surface (ha)	Pourcentage de la surface totale	Pourcentage du périmètre étendu
Marais doux	7 028	25%	12%
Marais saumâtres	330	1%	1%
Marais salés	248	1%	0%
Prés salés	477	2%	1%
Herbiers de zostères naines	89	0%	0%
Vasière intertidale	6 068	21%	10%
Océan	14 383	50%	24%
TOTAL	28 623	100%	48%

A l'échelle des entités englobantes, l'**océan** est le milieu le plus vaste présent sur le territoire défini avec environ 14 000 ha de surface. Il est suivi par les **marais doux** (env. 7 000 ha) puis par la **vasière** (env. 6 000 ha). Viennent ensuite les prés salés (env. 500 ha), les marais saumâtres (env. 300 ha), les marais salés (env. 250 ha) et les herbiers (env. 90 ha).

L'ensemble de la surface des entités englobantes représente **28 623 ha** sur le périmètre étendu LRTZC (48% du territoire) avec **7 606 ha** de marais rétro-littoraux, **6 634 ha** de marais côtiers et **14 383 ha** d'océan.

Annexe 3 : Surface des typologies carbone bleu sur le périmètre étendu LRTZC

Cette annexe détaille les données des surfaces **carbone bleu** sur le **périmètre étendu** de l'agglomération (cf. paragraphe III.A). La localisation des typologies carbone bleu est visible sur la Figure 18 tandis que les surfaces associées sont présentées dans le Tableau 10. Les surfaces des milieux côtiers restent inchangées car l'ensemble de leur surface est considérée comme un milieu carbone bleu.

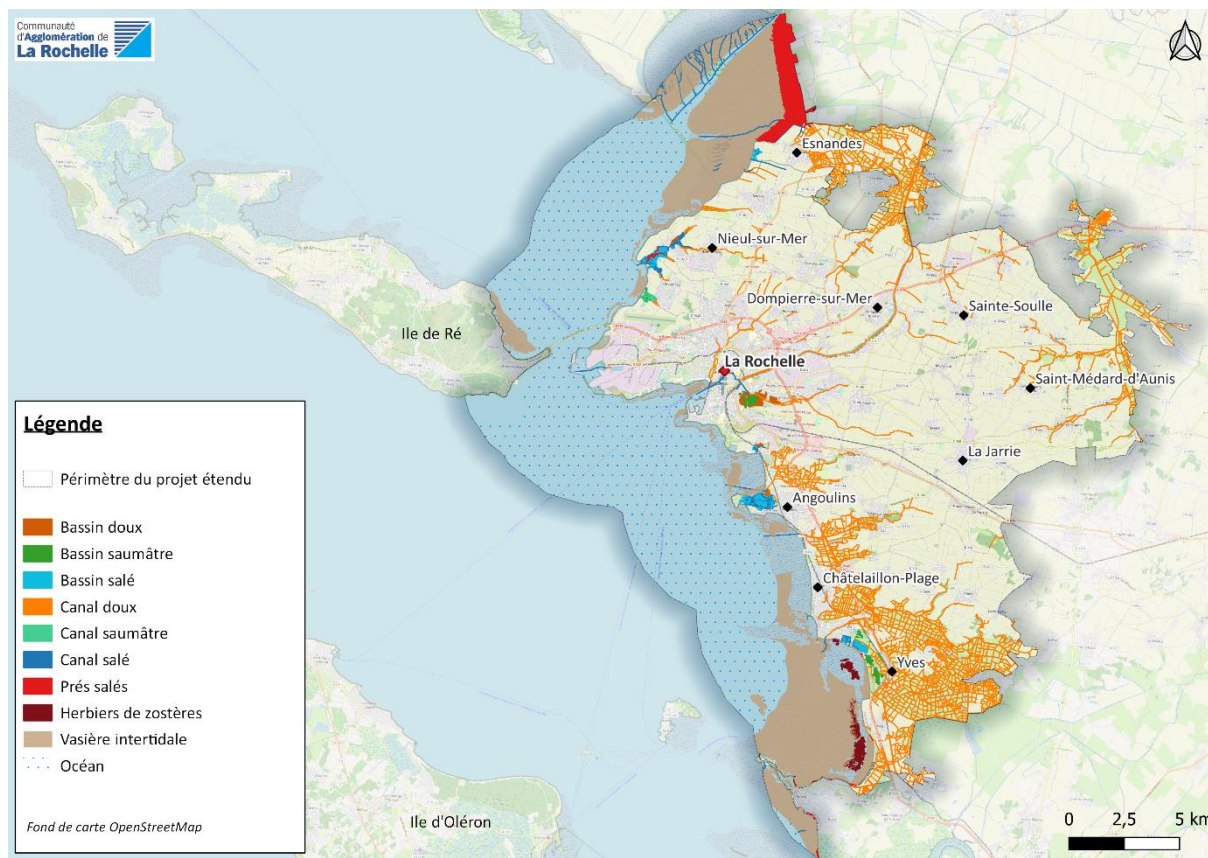


Figure 18 : Cartographie des milieux carbone bleu sur le périmètre étendu La Rochelle Territoire Zéro Carbone

Tableau 10 : Surface des typologies carbone bleu sur le périmètre étendu LRTZC

Typologies	Surface (ha)	Pourcentage de la surface totale
Canal doux	303	1,4%
Canal saumâtre	1	0%
Canal salé	38	0,2%
Bassin doux	36	0,2%
Bassin saumâtre	50	0,2%
Bassin salé	94	0,4%
Prés salés	477	2,2%
Herbiers de zostères naines	89	0,4%
Vasière intertidale	6 068	28,2%
Océan	14 383	66,8%
TOTAL	21 539	100%

A l'échelle des typologies carbone bleu, l'**océan** reste le milieu le plus vaste présent sur le territoire défini avec environ 14 000 ha de surface. Il est suivi par la **vasière** (env. 6 000 ha) puis par les **prés salés** (env. 500 ha). Viennent ensuite les canaux doux (env. 300 ha), les bassins salés (env. 95 ha), les herbiers (env. 90 ha), les bassins saumâtres (50 ha), les canaux salés et bassins doux (env. 40 ha chacun) puis les canaux saumâtres (1 ha).

Annexe 4 : Couches cartographiques utilisées

L'ensemble des cartographies réalisées dans ce rapport ainsi que le calcul des surfaces des polygones ont été réalisées avec le logiciel Qgis version 3.22.8. Vous pouvez retrouver ci-dessous l'origine des couches cartographiques utilisées :

- **Canaux (doux, saumâtres, salés)**

BD TOPAGE – Tronçons hydrographiques

<https://geo.data.gouv.fr/fr/datasets/237d2617f3377a6b74187a17adc83ee948619b9e>

- **Bassins (doux, saumâtres, salés)**

Couches cartographiques réalisées dans le cadre du Contrat Territorial Milieux Aquatiques par la Communauté d'Agglomération de La Rochelle

Couche complétée avec les données de :

IGN, BD TOPO, Surface hydrographique, version du 15-03-2022

Réalisation de couches cartographiques en interne par la Ville de La Rochelle (ex : Marais de Tasdon)

- **Prés salés**

Parc Naturel Marin – Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

[\(https://plan-gestion.parc-marin-gironde-pertuis.fr/\)](https://plan-gestion.parc-marin-gironde-pertuis.fr/)

Habitats marins → Habitats benthiques à enjeu majeur de préservation → Prés salés

Couche "eco_atl_n2000_dhff_mpg_habitat_v15_ofb_pol_l93_pres_sales_c3"

<https://data.ofb.fr/catalogue/srv/fre/catalog.search#/metadata/ca70252e-46b6-4e50-9f65-0bc5ffef0e5a>

- **Herbiers de zostères naines**

Parc Naturel Marin – Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

[\(https://plan-gestion.parc-marin-gironde-pertuis.fr/\)](https://plan-gestion.parc-marin-gironde-pertuis.fr/)

Habitats marins → Habitats benthiques à enjeu majeur de préservation → Herbiers de zostère Naine (enveloppes)

Couche "eco_atl_n2000_dhff_mpg_habitat_v15_ofb_pol_l93_herbier_zostere_naine_c3"

<https://data.ofb.fr/catalogue/srv/fre/catalog.search#/metadata/ca70252e-46b6-4e50-9f65-0bc5ffef0e5a>

- **Vasière intertidale**

Intersection entre la couche « Habitats sédimentaires à caractère vaseux » et la couche « zone estran »

Parc Naturel Marin – Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

[\(https://plan-gestion.parc-marin-gironde-pertuis.fr/\)](https://plan-gestion.parc-marin-gironde-pertuis.fr/)

Habitats marins → Habitats benthiques à enjeu majeur de préservation → Habitats sédimentaires à caractère vaseux

Couche « eco_atl_n2000_dhff_mpg_habitat_v15_ofb_pol_l93_habitats_sedimentaires_vaseux_c3 »

Zone estran : IGN, BD TOPO, version du 15-03-2022

- **Océan**

Couche créée par la Communauté d'Agglomération de La Rochelle

Création d'une couche « zone maritime » correspondant à un buffer de 5 km en partant des côtes de l'agglomération de La Rochelle.

La couche « océan » correspond à « zone maritime » moins limite terre-mer, moins zone d'estran.

Les couches « limite terre-mer » et « zone d'estran » faisant parti de la BD TOPO de l'IGN.