

RAPPORT DE STAGE

E.C.O.L.E de la mer

Et en partenariat avec la LPO (Ligue de Protection des oiseaux)



Charlotte Leclerc-Houchard

Master 1 Sciences pour l'Environnement parcours Géographie Appliquée à la Gestion des Littoraux (GAGL) à l'Université de La Rochelle.

Tutrices enseignantes : Mme Vayssière Anaëlle et Mme Petit Emmanuelle

Tutrice de stage : Mme Landriau Isabelle

Soutenu le 10 juin 2021 devant un jury composé de :

Vayssière Anaëlle, Docteure en géographie de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Petit Emmanuelle, Enseignante chercheur à La Rochelle Université (LIENSs)

Landriau Isabelle, Responsable déléguée de l'E.C.O.L.E. de la mer

Bécu Nicolas, Enseignant chercheur à La Rochelle Université (LIENSs)

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Mme Landriau de m'avoir fait confiance pour mener ce stage. Merci de m'avoir fait découvrir le monde associatif plus en détail.

Merci aux enseignants de La Rochelle Université pour leurs cours et leur soutien tout au long de l'année. Des cours qui n'ont pas toujours pu se faire dans les meilleures conditions à cause du télétravail mais les enseignants ont su nous transmettre leurs savoirs mais aussi garder la motivation pour poursuivre la formation

Merci à mes tutrices de stage de m'avoir soutenue pendant la durée du stage. De m'avoir apporté plus de méthodologie dans mon travail et de connaissances.

Merci à mes parents pour leur soutien inconditionnel. A ma mère pour ses appels réguliers et à mon père pour ses visites à La Rochelle qui se sont toujours accompagnées de bons repas et de discussions qui encouragent la continuation de mes études.

Merci à A.S. pour ses guimauves, avec toute mon affection.

REMERCIEMENTS	1
INTRODUCTION GENERALE	5
ETAT DE L'ART	7
I. DU CYCLE DU CARBONE A LA NOTION DE CARBONE BLEU	7
1. DEFINITION DU CYCLE DU CARBONE	7
2. LE FONCTIONNEMENT DU CYCLE DU CARBONE	7
3. LA NOTION DE CARBONE BLEU : DEFINITION ET REPARTITION	9
a. Définition du carbone bleu	9
b. Description des milieux favorables à la formation de carbone bleu	9
• Le stockage du carbone dans les zones côtières	10
• Les marais littoraux	10
• Les herbiers marins	11
c. Quel est le processus de formation et le mode de fonctionnement du carbone bleu	11
d. La répartition géographique globale des « puits de carbone bleu »	12
• La répartition mondiale des « puits de carbone »	12
• La répartition à l'échelle France	13
• La répartition à l'échelle de l'Agglomération de La Rochelle	14
4. LES POTENTIALITES DE REDUCTION DU CARBONE PRESENT DANS L'ATMOSPHERE	14
II. LE CARBONE BLEU, UN ENJEU DE SOCIETE DONT SE SAISIT L'AGGLOMERATION DE LA ROCHELLE	15
1. L'INTERET DU CARBONE BLEU POUR L'AGGLOMERATION DE LA ROCHELLE	15
2. MESURES DU NIVEAU DE CONNAISSANCE	16
a. Les différentes méthodes pour la mesure de la connaissance	16
b. Utilisation de la notion de conscientisation	17
c. Utilité de la conscientisation dans la mesure du niveau de connaissance	17
METHODOLOGIE : MISE EN PLACE DU PROJET, HYPOTHESES, PROPOSITION D'INDICATEURS ET CARACTERISATION DES ENQUETES	18
I. LA MISE EN PLACE DU PROJET DE LA DIFFUSION D'UN QUESTIONNAIRE AFIN DE MESURER LE NIVEAU DE CONNAISSANCE	18
1. LA MISE EN PLACE DU QUESTIONNAIRE	18
2. LA METHODE D'ADMINISTRATION DU QUESTIONNAIRE	19
II. HYPOTHESES	20
III. PROPOSITIONS D'INDICATEURS DE CONSCIENTISATION	21
IV. CARACTERISATION DES ENQUETES	22
RESULTATS DE L'ENQUETE CARBONE BLEU 2020	26
I. ETAT DES CONNAISSANCES CONCERNANT LES ZONES HUMIDES LITTORALES ET LE CARBONE BLEU	26
1. ETAT DE CONNAISSANCE GENERALE SUR LES ZONES HUMIDES LITTORALES, LE CYCLE DU CARBONE ET LE CARBONE BLEU	26
2. QUEL EST LE NIVEAU DE CONNAISSANCE CONCERNANT LES ZONES HUMIDES LITTORALES ?	28
3. QUEL EST LE NIVEAU DE CONNAISSANCE CONCERNANT LE CARBONE BLEU ?	31

II. QUEL EST LA DIFFERENCE DU NIVEAU DE CONNAISSANCE ENTRE LES DEPARTEMENTS LITTORAUX ET CEUX A L'INTERIEUR DES TERRES ?	33
DISCUSSION	34
RETOUR D'EXPERIENCE	35
CONCLUSION	36
BIBLIOGRAPHIE	37
TABLE DES ILLUSTRATIONS	39
• Table des figures	39
• Table des tableaux	39
ANNEXES	41
• Annexe 1 : Schéma d'action habitat de la bonne santé des écosystèmes	41
• Annexe 2 : Questionnaire	41
• Annexe 3 : Tableau des réponses ouvertes sur la définition du cycle du carbone	46
• Annexe 4 : Tableau des réponses ouvertes sur la définition du carbone bleu	52
• Annexe 5 : Tableau des infrastructures citées pour la question 21 « connaissez-vous des structures qui participent à la préservation des zones humides littorales ? »	55
• Résumé en français :	57
• Résumé en anglais :	57

Introduction générale

Le carbone bleu est la résultante des puits de carbone qui captent et séquestrent le carbone, au sein de divers écosystèmes aquatiques répartis inégalement à la surface de la Terre. Les espaces qui captent et séquestrent le carbone se localisent autant au sein des zones humides continentales que dans des milieux littoraux et maritimes. Dans ces espaces, trois écosystèmes sont les plus aptes à la captation et à la séquestration du carbone on trouve les herbiers marins qui se répartissent depuis les eaux polaires froides jusqu'aux tropiques (Pendleton *et al.*, 2012), les marais maritimes se trouvent dans les régions plutôt tempérées et les mangroves qui se cantonnent aux zones tropicales et subtropicales (Pendleton *et al.*, 2012), leurs bons fonctionnements dépendent de multiples critères, comprenant leurs étendues spatiales, leur bonne santé... On retient que « un marais littoral a la capacité de capturer 40 fois plus de CO₂ qu'une même surface d'espace forestier » site Christine Dupuy¹.

Les zones côtières deviennent prépondérantes dans la captation et la séquestration du carbone car les zones humides littorales et les herbiers marins représentent un service écosystémique important pour les sociétés notamment dans la gestion des territoires. Car ce service participe à la baisse des gaz à effet de serre, un objectif qui est de plus en plus recherché. De plus, les zones côtières si elles sont en bonne santé, participent activement à la fixation du carbone atmosphérique via l'activité photosynthétique des végétaux aquatiques et terrestres mais aussi du phytoplancton et du microphytobenthos (Mayen, 2019).

Le carbone bleu intervient dans le cycle du carbone. Les écosystèmes que nous venons de présenter peuvent se développer grâce au processus de photosynthèse qui fait partie du cycle du carbone. Afin de piéger le carbone, les plantes (herbiers) captent le CO₂ d'abord pour se nourrir et pouvoir se développer mais elles ont aussi la capacité de stocker ce dernier dans les sédiments par le biais de leur système racinaire (Dupuy, 2021). Le carbone devient carbone bleu à partir du moment où le carbone organique (de la décomposition des plantes) devient du carbone minéral, ce changement d'état indique également la séquestration du carbone.

Nous prendrons l'exemple de l'Agglomération de La Rochelle qui de par sa position littorale et son type de côte comporte de nombreuses zones humides littorales (vasières et estrans) sur lesquelles il est possible de s'appuyer pour infléchir le bilan carbone. En effet, le "ministère de l'économie des finances et de la relance" met en place des appels à projet afin de mener à grande échelle des territoires d'expérimentation via l'appel à projet "Territoire d'innovation" lancé en 2019, 24 métropoles, villes et agglomérations sont lauréates. L'Agglomération de La Rochelle est lauréate du volet "Territoire zéro carbone" dont l'objectif est la réduction de 30% de ses émissions carbone d'ici 2030 et ensuite afficher un bilan zéro carbone en 2040².

Comme nous venons de le voir La Rochelle est une ville littorale qui se situe dans un département riche en marais maritime, vasières et estrans des éléments qui constituent des puits de carbone. Nous nous centrerons sur les marais maritimes et les herbiers marins car ce sont les écosystèmes qui sont les plus présents dans cette zone d'étude. Nous verrons que ces écosystèmes peuvent être particulièrement actifs dans la captation et la séquestration du carbone et ainsi devenir ce que l'on appelle des "puits

¹ Biologiste au laboratoire LIENSs de La Rochelle Université. Citation issue de l'exposition « quand le littoral et les marais s'en mêlent » 2021.

² Site de La Rochelle objectif zéro carbone. <https://www.larochelle-zero-carbone.fr/notre-defi/objectif-zero-carbone>. Consulté le 22/04/2021.

de carbone". Ce qui constitue un intérêt particulier pour des territoires comme l'Agglomération de La Rochelle.

Cependant le carbone bleu est une notion émergente. Elle apparaît dans les premiers rapports scientifiques au début des années 2000 (Nellemann *et al.*, 2009) et fait l'objet d'étude dans de multiples domaines. C'est dans cette optique de mieux comprendre la notion de carbone bleu et de son fonctionnement que l'association E.C.O.L.E (Espace de Culture Océane du Littoral et de l'Environnement) de la mer en partenariat avec la LPO (Ligue de Protection des Oiseaux) a mis en place un programme de sensibilisation et de mesure de la connaissance envers les notions de carbone bleu et de zones humides littorales. Pour ce faire, a été mis en place un questionnaire qui a pour objectif de :

- Mesurer le niveau initial de la connaissance sur le rôle des zones humides littorales dans la captation de carbone.
- Savoir si les usagers du littoral ont déjà une connaissance prédéfinie des mécanismes et des enjeux.
- Quel est l'implication du public ?

A l'issue de l'analyse de ce questionnaire nous émettrons des propositions d'indicateurs de mesure de la conscientisation qui permettraient d'évaluer l'évolution du niveau de connaissance au fur et à mesure de l'avancée du projet mais aussi d'adapter les ateliers de sensibilisation mis en place. Avec pour finalité la mise en place d'ateliers/exposition/sensibilisation sur la notion de carbone bleu.

En fonction de ces interrogations, on peut se demander quel est le niveau de connaissance des usagers du littoral en ce qui concerne le carbone bleu et les zones humides littorales ? Mais aussi quel est le niveau d'implication des usagers du littoral envers les zones humides ?

Pour cela la première partie de ce mémoire sera consacrée à l'état de l'art qui définira le cycle du carbone et l'intégration du carbone bleu au sein de ce cycle. Puis nous verrons l'intérêt que constitue le carbone bleu à l'échelle d'un territoire comme La Rochelle et la mise en place d'une mesure des connaissances de la population à travers la notion de conscientisation, comment cette mesure peut être effectuée et sa mise en place à travers un questionnaire. Enfin, nous émettrons des hypothèses et tenterons de mettre en place des indicateurs de conscientisation. La deuxième partie sera donc consacrée aux résultats de l'enquête en fonction des hypothèses préalablement choisies. Pour finir dans une troisième partie sur la discussion des résultats et du questionnaire.

Etat de l'art

Cet état de l'art vise à comprendre le fonctionnement d'un cycle de carbone plus particulièrement à quelle échelle s'inscrit le carbone bleu, la définition du carbone bleu avec la localisation des puits de carbone, les espaces favorisant la captation du carbone. Mais aussi en quoi elle constitue un service écosystémique important au sein des zones côtières dans le cadre de la réduction de gaz à effet de serre et de l'objectif de réduction des émissions de carbone à l'échelle d'un territoire. Nous verrons donc comment une notion comme le carbone bleu plus inféodé au domaine des sciences de la vie et de la terre se retrouve au cœur d'une question sociale et de gouvernance territoriale. C'est ainsi que cette notion devient un des éléments clés pour la réduction des gaz à effet de serre pour un territoire comme l'Agglomération de La Rochelle. Toutefois comment savoir si les populations sont déjà informées de ces notions ? Pour cela nous définirons la notion d'évaluation du niveau de connaissance par le biais de la conscientisation. Puis nous verrons que c'est la méthode du questionnaire qui est employée afin de mesurer ce niveau de connaissance, nous caractériserons les enquêtées et tenterons d'émettre des indicateurs de conscientisation.

I. Du cycle du carbone à la notion de carbone bleu

Nous verrons en premier lieu la définition du cycle du carbone puis nous verrons son cycle et son mode de fonctionnement. La notion de carbone et de cycle de carbone nous permettront de situer le carbone bleu dans ce processus.

1. Définition du cycle du carbone

Le carbone se répartit en 4 grands réservoirs naturels : l'atmosphère, la biosphère (qui regroupe les organismes vivants marins et terrestres), l'hydrosphère (océans et eau douce) et la lithosphère (croûte terrestre et sédiments, roches sédimentaires et matières organiques fossiles) (Monaco et Prouzet, 2014 et fig. 1). C'est un des éléments chimiques les plus abondants de la biomasse des êtres vivants et se trouve au cœur de la matière vivante (Serres et Farouki, 1997). Le carbone est présent dans ces réservoirs sous différentes formes : il peut être sous forme gazeuse dans l'atmosphère, organique dans la végétation et les sols, sous forme inorganique dans les sédiments et enfin sous forme ionique dissoute dans les océans (Deconinck, 2009). Malgré ces différentes formes il s'opère une circulation du carbone en un cycle biogéochimique entre les continents, océans, atmosphère et biosphère (Serre et Farouki, 1997).

Le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère intervient lors de processus géologiques comme le dégazage du manteau (via les volcans) (Deconinck, 2009) ou par la combustion de la matière organique via les feux de forêts, la combustion du pétrole. Le CO₂ est considéré comme l'un des responsables de l'effet de serre, cause du réchauffement climatique. Afin de lutter contre celui-ci, on cherche à réduire l'émission de dioxyde de carbone par différentes mesures mais on se préoccupe également à en faciliter la fixation via des « puits de carbone » (George et Verger, 2013).

2. Le fonctionnement du cycle du carbone

Le carbone circule entre ces grands réservoirs par le biais de différents mécanismes dont l'activité des organismes vivants qui permettent la circulation du carbone entre les composés minéraux et organiques mais aussi entre ces grands réservoirs. Des processus qui s'effectuent à différentes échelles

de temps (Monaco et Prouzet, 2014). Le cycle global du carbone (fig. 1) représente les différents réservoirs et l'interconnexion qui existe entre eux. Il présente également les différents changements d'état du carbone.

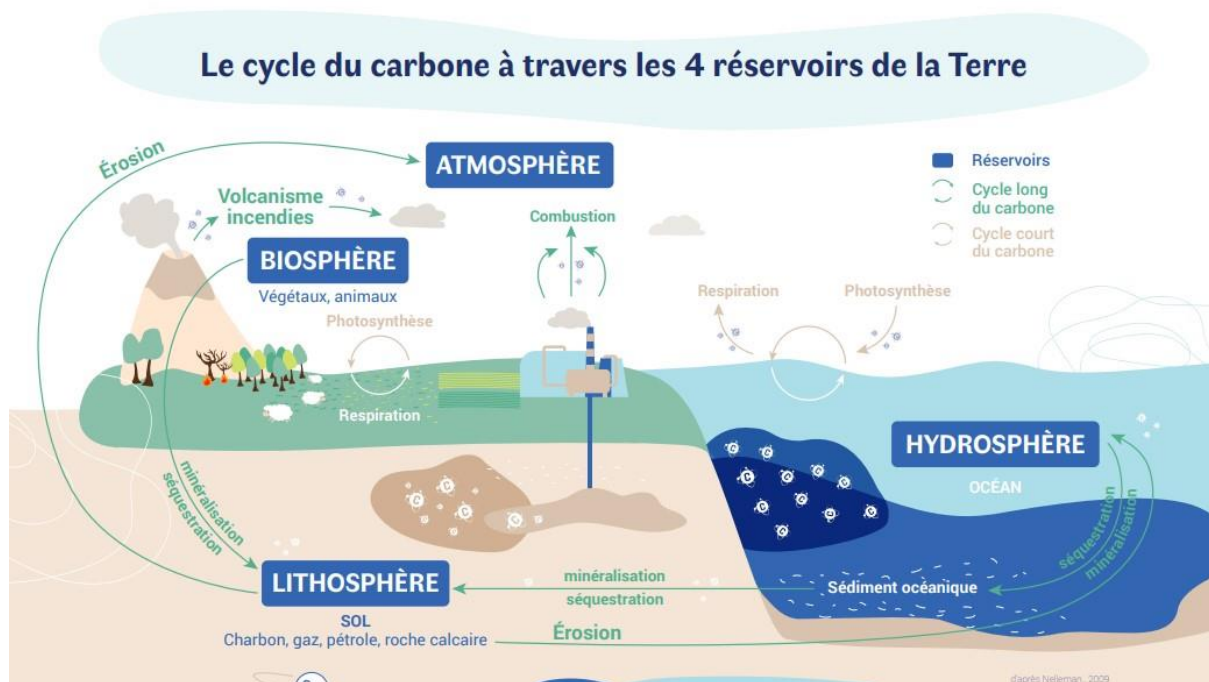


Figure 1 : Le cycle du carbone à travers les 4 réservoirs de la Terre. Source : Nellemann, 2011 issue de l'exposition carbone bleu "quand le littoral et les marais s'en mêlent".

Le cycle du carbone se décompose en deux temps, c'est-à-dire que nous retrouvons un cycle court qui va de 1 an à 100 ans (en beige sur la fig. 1) et un cycle long du carbone qui va d'une centaine d'année à plusieurs milliers d'années (en vert sur la fig. 1). En premier lieu le cycle court du carbone implique la photosynthèse, la respiration et la décomposition. Ainsi la photosynthèse est un processus par lequel les végétaux synthétisent la matière organique via leurs feuilles et racines, donc du carbone organique. La photosynthèse est possible grâce à l'énergie lumineuse en absorbant du dioxyde de carbone et en rejetant de l'oxygène. Les plantes et les algues à la base de la chaîne alimentaire permettent le transfert du carbone organique vers tous les animaux. A la mort des organismes d'autres êtres vivants prennent le relais notamment pour la décomposition de cette matière organique comme les feuilles ou encore les restes d'animaux. Le carbone est ainsi rejeté sous forme de dioxyde de carbone ou de méthane par exemple (Dupuy, 2021).

En second le cycle long quant à lui implique le carbone dans des processus de combustion et de séquestration. Le processus de combustion libère du carbone (incendies, combustion fossile...) tandis que la séquestration le piège sous forme de carbone fossile dans les sédiments via les sables coquilliers ou encore la vase, les roches calcaires à travers la formation de craie ou les hydrocarbures (pétrole, charbon, gaz). C'est à ce moment là qu'intervient la formation de carbone bleu, car la sédimentation des organismes carbonés dans un milieu anoxique (sans oxygène) amène à un stockage du carbone à une échelle de temps relativement longue comme nous venons de le voir. C'est ce que l'on appelle des puits de carbone bleu.

3. La notion de Carbone Bleu : définition et répartition

Comme nous venons de le voir la notion de carbone bleu apparaît dans le processus du cycle de carbone. Nous allons maintenant détailler son fonctionnement, sa répartition mondiale puis ses répartitions à l'échelle de la France et enfin à l'échelle de La Rochelle.

a. Définition du carbone bleu

Un puits de carbone bleu est un écosystème en capacité de capturer et de séquestrer du carbone dans la biomasse vivante et dans les sédiments littoraux (Dupuy, 2021). On note que le carbone est séquestré naturellement dans les écosystèmes côtiers végétalisés, il comprend la biomasse vivante des végétaux et les sédiments (Chmura *et al.*, 2003).

Parmi le fonctionnement de nombreux puits de CO₂, on retrouve la photosynthèse, la préservation de la matière organique formée dans les sols et sédiments, la dissolution dans les océans... (Deconinck, 2009). Les écosystèmes au large où le carbone inorganique dissous dans l'eau océanique est fixé en matière particulaire par le phytoplancton est recyclé dans le système avec à terme un faible pourcentage qui sera stocké dans l'océan profond ou dans les sédiments. En ce qui concerne les écosystèmes côtiers végétalisés (herbiers, marais maritimes) qui ont une forte capacité de fixation du carbone et de stockage par leur système racinaire directement dans le sédiment et par leur rôle de captation des particules en suspension (Mongruel *et al.*, 2018).

Toutefois les puits de carbone bleu couvrent moins de 0,2 % des fonds marins mais captent environ 50 % du carbone organique dans les sédiments océaniques (Nellemann *et al.*, 2009). Ce qui en fait un espace particulièrement intéressant.

Cependant, pour un bon fonctionnement des puits de carbone, plusieurs éléments sont nécessaires (Dupuy, 2021) :

- Milieu saumâtre ou salé
- Un milieu anoxique
- Un milieu de faible énergie favorisant le dépôt de la matière organique et minérale (par exemple des espaces en position d'abri par rapport aux houles et aux courants).
- Eau favorisant la solubilité du carbone
- Les plantes favorisant la captation de CO₂ atmosphérique et de la sédimentation (exemple des herbiers marins).

b. Description des milieux favorables à la formation de carbone bleu

La zone côtière est le premier espace qui intervient dans la formation de carbone bleu. Elle se définit comme l'aire océanique située sur le plateau continental et ayant une profondeur inférieure à 200 mètres. Etant aussi une interface entre la terre et la mer, elle inclut toute surface estuarienne jusqu'à la limite amont de la zone d'influence des marées. Ces écosystèmes forment un couplage des cycles biogéochimiques entre les continents, les océans et l'atmosphère (Mayen, 2019). De plus, les zones côtières si elles sont en bonne santé (Cf. Annexe 1), participent activement à la fixation du carbone atmosphérique via l'activité photosynthétique des végétaux aquatiques et terrestres mais aussi du phytoplancton et du microphytobenthos (Mayen, 2019).

- Le stockage du carbone dans les zones côtières

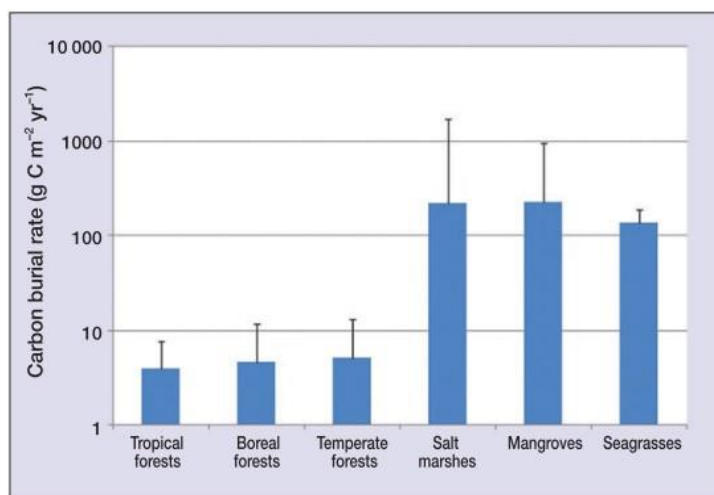


Figure 2 : Taux de stockage carbone en zone côtière. Source : McLeod et al, 2011.

Les écosystèmes n'ont pas la même capacité de stockage du carbone (fig. 2³), nous présente les taux de stockage du carbone en fonction des écosystèmes, l'unité de mesure est exprimée en gramme de carbone par mètre cube et par an. On peut donc voir que trois écosystèmes se distinguent dans leurs capacités d'enfouissement du carbone. Les marais maritimes sont les plus performants avec ensuite les mangroves puis les herbiers marins.

Cependant des incertitudes persistent sur les quantités de CO₂ échangées avec l'atmosphère en fonction de la méthode de mesure utilisée et des systèmes aquatiques considérés en particulier au sein des zones côtières. Ces écosystèmes ont un fort potentiel de séquestration du carbone. Mais le taux de stockage est très variable en zone côtière de façon spatiale et temporelle ainsi des mesures à l'échelle locale sont nécessaires.

- Les marais littoraux

Les marais littoraux ou maritimes comme nous l'avons vu se développent plutôt dans des régions tempérées au niveau des estuaires, des anses ou des baies abritées. La végétation qui les compose est spécifique et les écosystèmes qu'ils forment sont riches en nutriments et par conséquent particulièrement productif en terme de biomasse (Mongruel et al., 2018). Nous l'avons vu cela constitue un élément important dans le processus de captation du carbone.

Les marais littoraux sont divisés en deux parties la slikke et le schorre (fig.3). La slikke se situe dans la partie basse du marais (étage médiolittoral), elle est recouverte alternativement par la marée. Sa végétation se développe sur des vases molles, on peut citer la salicorne annuelle, spartine... La végétation se répartie de manière discontinue et est marquée par un talus. On y trouve également une biodiversité composée de bivalves, gastéropodes, crustacés (Mongruel et al., 2018). Le schorre est recouvert par la marée seulement lors des vives eaux et est constitué d'une couverture végétale pérenne à l'année.



Figure 3 : Marais littoral des Landes. Source : Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne. Consulté le 22/04/2021.

³ seagrasses = herbiers marins ; mangroves = mangroves ; salt marshes = marais maritime ; temperate forests = forêts tempérées ; boreal forest = forêt boréale ; tropical forests = forêts tropicales.

- Les herbiers marins



Figure 5 : *Zostera marina*. Source : INPN, Benjamin Guichard AFB. Consulté le 22/04/2021.

Les herbiers prospèrent sur certains fonds meubles du médiolittoral et de l'infra-littoral, composés d'une ou de plusieurs espèces de plantes phanérogames marines⁴. La posidonie (*Posidonia oceanica*, fig. 4) est une phanérogame endémique en Méditerranée, elle



Figure 4 : Herbiers à posidonie. Source : INPN. Consulté le 22/04/2021.

constitue des herbiers sous-marins caractéristiques à l'étage infra-littoral et ce jusqu'à 40 m de profondeur. Sur la côte Atlantique mais aussi sur les lagunes méditerranéennes nous retrouvons des zostères marines (*Zostera noltei* et *Zostera marina*, fig. 5) celles-ci se développent au sein des étages infra-littoraux et médiolittoraux (Mongruel *et al.*, 2018).

Ces deux écosystèmes remplissent des fonctions écologiques (tableau 1), celle qui nous intéresse étant la captation et la séquestration du carbone.

Tableau 1 : Les fonctions écologiques des écosystèmes

Les herbiers marins :	Les marais littoraux :
Captation et séquestration du carbone	Captation et séquestration du carbone
Production d'oxygène	Source de nourriture
Source de nourriture	Protection du littoral : érosion et tempête
Protection du littoral : érosion et tempête	Abri pour les juvéniles
Abri pour les juvéniles	Filtration de l'eau
Source : exposition 2020, carbone bleu « quand le littoral et les marais s'en mêlent ».	

c. Quel est le processus de formation et le mode de fonctionnement du carbone bleu

La dynamique du carbone et des flux de CO₂ atmosphérique dans la zone côtière et en particulier les marais maritimes sont influencés par plusieurs processus physico-chimiques et biologiques qui dépendent des échelles tidales, saisonnières et annuelles. Les échanges de carbone sont ainsi contrôlés par la pompe physico-chimique ou pompe de solubilité permettant de contrôler les échanges de CO₂ avec l'atmosphère en fonction de la température de l'eau (Mongruel *et al.*, 2018).

La pompe physique est active lorsque la pression partielle de CO₂ de l'eau est inférieure à celle de l'atmosphère. Elle permet aux marais d'absorber du CO₂ atmosphérique. Tandis que la pompe biologique contrôlée par les processus de photosynthèse des végétaux et des microorganismes autotrophes⁵ mais aussi par la respiration des divers écosystèmes présents dans la colonne d'eau (Denman *et al.*, 2007). Les herbiers marins qui se situent dans la zone de balancement des marées participent au processus de captation du CO₂ des végétaux par le processus de photosynthèse mais ce carbone peut avoir des avènements divers par exemple la matière organique des animaux morts vient se déposer à la surface des sédiments. Quand la sédimentation est très forte et que le carbone organique se trouve recouvert de sédiments on se trouve dans une zone anoxique c'est-à-dire sans oxygène

⁴ Plantes aquatiques du milieu marin.

⁵ Benthiques et pélagiques.

impliquant une décomposition faible de la matière organique. Sur le littoral le carbone organique est alors enfoui dans les premiers mètres du sol c'est ce que l'on appelle un puits de carbone bleu (Dupuy, 2021). Seulement une partie de la production primaire est consommée dans la colonne d'eau par la respiration, une autre partie (22%) est séquestrée dans les sédiments riches en matière organique. Ce qui fait des zones humides côtières des sites importants de carbone organique. Les échanges de carbone au sein des marais tidaux sont aussi influencés par les échanges océaniques et terrestres via les cours d'eaux continentaux (Mayen, 2019).

d. La répartition géographique globale des « puits de carbone bleu »

- La répartition mondiale des « puits de carbone »

Les écosystèmes végétalisés (herbiers marins et marais maritimes végétalisés) se cantonnent à certains espaces à l'échelle de la planète (McLeod *et al.*, 2011). Regroupés ces écosystèmes recouvrent environ 49 millions d'hectares (Pendleton *et al.*, 2012). Cette carte à l'échelle mondiale (fig. 6) permet de mieux situer la répartition des écosystèmes et des zones qui représentent un intérêt en ce qui concerne potentiellement la captation et la séquestration du carbone.

La répartition des zones humides dépend de plusieurs facteurs, notamment en fonction du contexte hydrodynamique et morphologique de la côte. Les zones humides littorales sont définie par la convention RAMSAR de 1971 comme « les étendues d'eau peu profondes, les domaines inondés, inondables ou mouillés et au sens commun du mot humide ». Le contexte hydrodynamique y est faible, c'est-à-dire que le retrait des rivières est peu prononcé.

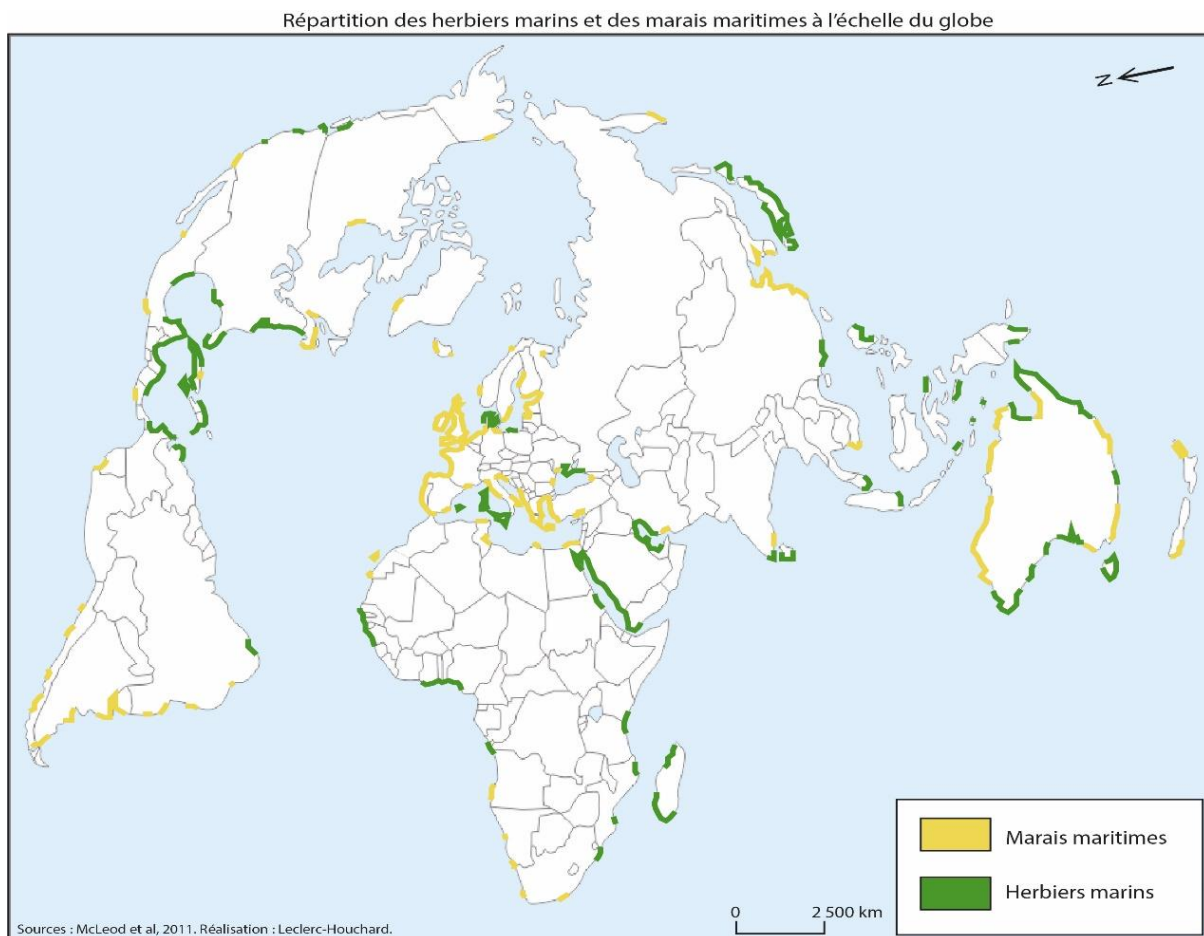


Figure 6 : Carte de la répartition des herbiers marins et des marais maritimes à l'échelle du globe. Source : McLeod et al, 2011. Réalisation : Leclerc-Houchard.

- La répartition à l'échelle France

A l'échelle de la France métropolitaine, les zones humides se localisent au niveau des estuaires des fleuves majeurs comme la Gironde, la Loire, la Seine mais également à l'embouchure de fleuves plus modestes comme la Vilaine et la Somme entre autres (Verger, 2009).

En fonction du type de côtes on ne retrouve pas les mêmes formations. Par exemple, sur les côtes macrotidales et nanotidales méditerranéennes nous retrouvons des formations particulières en arrière des cordons littoraux, les lagunes. Elles peuvent être reliées par la mer ou non via un grau.

Sur la côte Atlantique on retrouve des estuaires qui sont le lieu de formation de vastes zones humides littorales comme le marais Poitevin ou encore le marais Breton.



Figure 7 : Carte de la répartition des Zones humides littorales à l'échelle de la France. Zoom sur les zones humides du littoral Atlantique, sur la Manche et la mer du Nord et sur la Méditerranée. Source : Verger, 2009.

- La répartition à l'échelle de l'Agglomération de La Rochelle

Enfin la carte de la répartition des zones humides à l'échelle de la Charente-Maritime (fig. 8). Les marais charentais et Poitevin font partie des grandes étendues humides de la France (Verger, 2009). Au Nord de l'Agglomération de La Rochelle on trouve les marais Poitevins, deuxième zone humide en France en terme d'étendue et représente 1/3 des marais Atlantique littoraux. Au Sud de l'Agglomération de La Rochelle on retrouve les marais de Rochefort.

On constate que l'Agglomération de La Rochelle est entourée de zones humides littorales, un aspect très important dans le cadre d'un objectif de réduction des émissions de carbone. Ce qui met les zones humides littorales au cœur de cet enjeu.

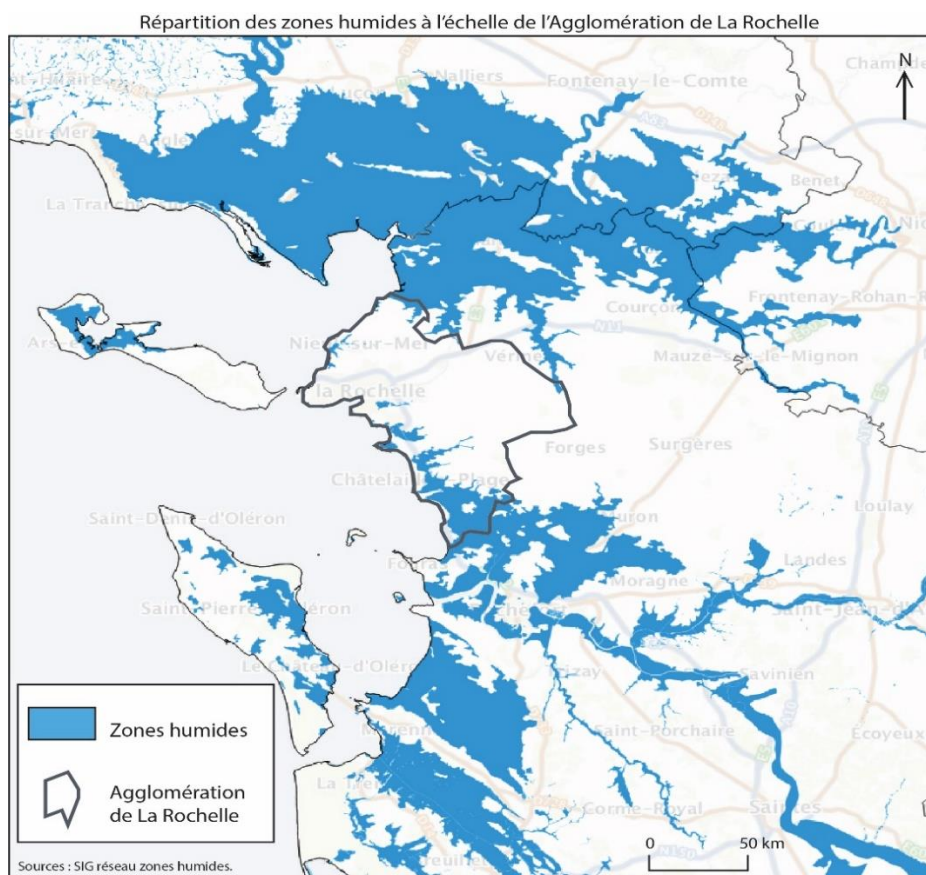


Figure 8 : Carte de la répartition des zones humides à l'échelle de l'Agglomération de La Rochelle. Source : SIG réseau zones humides. Réalisation : Leclerc-Houchard.

4. Les potentialités de réduction du carbone présent dans l'atmosphère

Dans un contexte d'émissions massives de gaz à effet de serre, les puits de carbone deviennent un service écosystémique intéressant dans un objectif de réduction de ces émissions, comme par exemple à l'échelle d'un territoire comme l'Agglomération de La Rochelle. Les services écosystémiques se définissent par les multiples avantages que la nature apporte à la société. C'est un service gratuit rendu par les écosystèmes, ils sont nombreux on retrouve ainsi : la protection du littoral contre l'érosion, protection de la production halieutique, la protection contre la pollution et des taux élevés de séquestration du carbone. Mais celui qui nous intéresse particulièrement est la captation du CO₂ grâce aux herbiers marins et marais maritimes.

Cependant avec la mise en avant de cette fonction écosystémique et de sa réhabilitation dû à son intérêt croissant ne doit pas devenir un remplacement aux stratégies de réduction des émissions de CO₂ (McLeod *et al.*, 2011). Les pressions qui s'exercent sur les écosystèmes marins sont de plus en plus fortes et multiples entraînant en l'espace de 50 ans une disparition des habitats côtiers de 25 -50 % (Dupuy, 2021). En cause, les divers aménagements urbains effectués sur ces écosystèmes (principalement les zones humides) qui sont entre autre drainées pour un usage agricole (Bouzillé, 2014) ou pour un usage résidentiel. L'eutrophisation et l'envasement ont contribué au déclin des herbiers marins mais aussi à l'augmentation du niveau des mers sur les prairies existantes entraînant une réduction de la lumière existante pour favoriser la photosynthèse (McLeod *et al.*, 2011). Le changement climatique a également ralenti la vitesse de croissance des puits de carbone océanique, un phénomène qui est principalement dû à l'augmentation de la température de l'océan diminuant la solubilité du CO₂ et aux modifications de la circulation océanique qui affaiblissent les puits océaniques (Mongruel *et al.*, 2018). Toutes ces perturbations peuvent entraîner une remise en cause de ce service écosystémique induisant un passage d'un puits net à une source nette de carbone (Cf. Annexe 1). Lorsque les zones humides sont drainées, le niveau d'eau baisse et les sédiments se retrouvent exposés à l'air libre. Cette exposition augmente les cycles des nutriments et de l'activité microbienne, en conséquence les stocks de carbone qui étaient résistants à la pourriture car ils étaient dans des conditions anaérobiques sont perdus par la respiration aérobie (McLeod *et al.*, 2011).

A l'échelle de certains territoires nous constatons la réhabilitation de zones humides afin de récupérer leurs fonctions écosystémiques et éviter les perturbations/remise en cause de ce service écosystémique, par exemple la réhabilitation du marais de Tasdon au sein de La Rochelle. Dans ce cas-là, quel peut être l'intérêt du carbone bleu ? Comment les zones humides littorales constituent un intérêt majeur aux yeux de certains territoires ?

On peut également constater que le carbone bleu est une notion plutôt orientée dans le domaine des sciences de la vie et de la Terre entre l'explication du cycle du carbone et la formation de carbone bleu. En revanche l'approche qui nous intéresse est plus sociale, comment les usagers du littoral sont sensibilisés aux notions de zones humides, carbone bleu, quels sont leurs implications dans la protection de ces milieux.

II. Le carbone bleu, un enjeu de société dont se saisit l'agglomération de La Rochelle

1. L'intérêt du carbone bleu pour l'agglomération de la rochelle

Le ministère de l'économie des finances et de la relance a lancé en 2019 un appel à projets « Territoires d'innovation ». Son objectif est de déployer à l'échelle du territoire des expérimentations à grande échelle afin d'accélérer la transition écologique, l'innovation industrielle et l'adaptation des compétences aux évolutions du marché du travail.

L'Agglomération de La Rochelle fait partie des 24 projets lauréats. Elle se centre sur la notion de neutralité carbone. C'est un projet qui s'échelonne sur 8 ans, il prend en compte l'intégralité de son territoire. La première partie du site décrit le territoire de l'Agglomération comme étant un territoire riche de 70 kms de côtes qui induit une fenêtre de 35 000 hectares d'océan, un espace qui comprend aussi 10 000 hectares de marais et de 5 000 hectares de vasières intertidales qui comme on l'a vu vivent aux rythmes des marées.

L'aspect maritime y est fortement présent, comme nous l'avons vu le territoire est composé d'étendues de marais littoraux assez vastes⁶, ainsi ces espaces pourraient constituer un « formidable » potentiel pour capter le carbone bleu. L'un des objectifs forts du projet territoire zéro carbone est de protéger ces marais et ce littoral. Une notion qui s'étend des zones humides qui sont des pôles de biodiversité utiles à l'épuration de l'eau, zones tampon en cas de tempête et pour certaines de piéger le carbone⁷.

La notion de services écosystémiques est mise en avant car les objectifs de ce projet sont un équilibre des émissions et la capture de CO₂. Ce qui passe notamment par la réhabilitation de marais, actuellement le marais de Tasdon est en cours de restauration, l'objectif étant de favoriser à nouveau ses fonctions écologiques mais aussi le cadre de vie. Mais aussi par le biais de la sensibilisation des usagers, la participation citoyenne et la notion de conscientisation sont des volets importants dans le cadre de ces nouveaux projets, car elles permettent une meilleure acceptabilité et connaissance des nouveaux projets d'aménagement. Ainsi la diffusion d'un questionnaire concernant la thématique du carbone bleu rentre dans l'objectif de la sensibilisation des usagers auprès de ces nouvelles notions.

2. Mesures du niveau de connaissance

Nous utiliserons deux notions celle du niveau de connaissance et celle de la conscientisation. Nous ne pourrions évaluer ici que le niveau de connaissance, l'état initial des connaissances car pour évaluer le niveau de conscientisation il nous faudrait avoir les réponses des prochaines campagnes de publications du questionnaire afin d'y appliquer les indicateurs de mesure de la conscientisation.

a. Les différentes méthodes pour la mesure de la connaissance

Les domaines comportant le plus de données pour les méthodes de mesure du niveau de connaissance de telle ou telle population cible sont soit appliqués à la finance, comptabilité, le médical ou sociologique. Les travaux de sensibilisation dans le domaine de la sociologie sont largement dominés par P. Freire, qui a étudié la lutte ouvrière par le biais de la conscientisation des conditions de travail. Mais aussi dans la mise en œuvre des améliorations des conditions de travail en passant notamment par des mouvements de grève.

Après analyse nous observons que très peu de méthodes existent concernant les connaissances collectives découlant du processus d'apprentissage, une approche qui nous intéresse puisqu'elle concerne le contexte de la mise en place du questionnaire. Nous nous intéresserons à la notion de connaissance et de mesure de la connaissance car « la connaissance possède quelque chose de plus que l'information ; elle renvoie à la capacité que donne la connaissance à engendrer, extrapoler et inférer de nouvelles connaissances et informations » D. Foray, ainsi si les personnes ont déjà une connaissance concernant les zones humides littorales elles pourraient également en avoir sur le carbone bleu ou si ce n'est pas le cas cela serait sûrement plus aisé de mettre en place des actions de sensibilisation. C'est pour cela que nous passons par la notion de conscientisation.

L'étape de la mesure de la conscientisation permet à l'échelle de l'étude de situer le niveau initial de connaissance de la population, quel est leur niveau de sensibilisation auprès des notions de carbone bleu et de zones humides littorales ? Mais aussi quel est leur niveau d'engagement envers la protection de ces espaces ?

⁶ Cf. carte n°3 sur la répartition des zones humides sur l'Agglomération de La Rochelle. p.15.

⁷ La Rochelle territoire zéro carbone (<https://www.larochelle-zero-carbone.fr/>)

b. Utilisation de la notion de conscientisation

La conscientisation est souvent définie comme le processus qui permet de rendre conscient de quelque chose, d'introduire quelque chose à la conscience ou bien de conduire à la prise de conscience (Lainey *et al.*, 2002). Cependant, il est difficile de savoir l'origine de la connaissance, est ce que la personne a été sensibilisée auprès d'un pair et a effectué des recherches ensuite ? A-t-elle cherché les informations en autonomie ? Comment l'information est véhiculée ?

L'article de Lainey *et al.*, 2002 prend en compte plusieurs limites car cette première définition n'est pas complète. En effet, la conscientisation ne peut se limiter à la sensibilisation des réalités ou à leur prise de conscience. Mais aussi en distinguant le fait d'être sensibilisé à quelque chose avec la démarche intentionnelle postérieure à l'action d'être sensibilisé dans l'optique de compléter sa compréhension et d'approfondir cette connaissance.

C'est dans cette optique que Freire (1969) définit la conscientisation comme un processus social qui mène à l'approfondissement de la prise de conscience mais aussi à une analyse, une connaissance plus vaste qui passe également par le développement d'une approche critique. Il souligne qu'une prise de conscience critique est difficilement possible sans un engagement ou une participation active au processus de conscientisation. On note par le biais du processus de conscientisation de Freire que l'individu doit être acteur de son savoir, pour cela il doit être sensibilisé en amont à cette notion. Selon Freire, l'engagement est aussi essentiel car elle permet une meilleure assimilation. Il semblerait que les personnes amenées à être sensibilisé à la notion de carbone bleu doivent aussi devenir acteur envers cette notion, ce qui nous amène également à mesurer leurs niveaux d'engagements.

Tous ces éléments marquent qu'il est difficile de mesurer le niveau de conscientisation d'une population. De plus, les populations qui vont par exemple participer au questionnaire ou qui vont ensuite s'intéresser aux ateliers proposés ne seront pas forcément engagés outre mesure, est ce que cela freine vraiment leur niveau d'assimilation des notions qui peuvent être véhiculées ?

c. Utilité de la conscientisation dans la mesure du niveau de connaissance

La conscientisation vise également une éducation centrée sur la sensibilisation mais qui passe aussi par l'action. En effet, la conscience critique amène à un processus d'action plus engagé, c'est-à-dire une conscience capable de comprendre la réalité environnante et de se situer dans ce contexte de façon lucide et créatrice afin de transformer cette réalité (Estrela, 2013). Ce processus passe aussi par le biais de l'éducation et du dialogue qui restent des clés de voûte dans le processus (Estrela, 2013).

L'éducation à l'environnement prône la sensibilisation, l'élargissement du champ de conscience, le développement de l'esprit critique et la compréhension des problématiques environnementales dans toutes leurs dimensions (Bauer, Malfray et Ifrée, 2015). Une démarche d'éducation et de sensibilisation à l'environnement ne peut pas se limiter à proposer des actions à mener, ni à s'orienter vers des actions toutes faites, car le point primordial avant tout est de faire prendre conscience des enjeux auxquels ces actions répondent ainsi que le positionnement de l'individu vis à vis de ces actions. Il ne s'agit pas ici d'emmener les gens malgré eux à la force d'une communication performante mais d'amener une réflexion (Bauer, Malfray et Ifrée, 2015).

Souvent la sensibilisation tout comme la prise de conscience ne se fait pas forcément au moment où les individus participent aux événements de sensibilisation (Bauer, Malfray et Ifrée, 2015). Ce qui fait la difficulté de la mesure de ce type de critère. L'intérêt que l'on peut porter à telle ou telle notion est souvent lié à un parcours personnel spécifique, des événements particuliers, des rencontres, voyages... Ce qui rend d'autant plus difficile la mise en place d'une conscientisation autour d'une notion, nous allons donc voir comment s'est mis en place le projet.

Méthodologie : mise en place du projet, hypothèses, proposition d'indicateurs et caractérisation des enquêtés

I. La mise en place du projet de la diffusion d'un questionnaire afin de mesurer le niveau de connaissance

Ce projet de mesures de la conscientisation des usagers du littoral envers la notion de Carbone Bleu s'inscrit à plusieurs échelles, l'Espace de Culture Océane du Littoral et de l'Environnement (ECOLE) de la mer et l'antenne rochelaise de la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) ainsi que l'Agglomération rochelaise en tant que financeur et partenaire contribuent à deux volets qui s'inscrivent dans le projet de territoire « zéro carbone » de l'Agglomération ; ces deux actions sont « recherches scientifiques » et « communication, conscientisation ».

Cette action se découpe en 4 objectifs principaux qui sont les suivants :

- Objectif 1 : Accompagner des élus et des professionnels dans l'acquisition d'une culture littorale « carbone bleu »
- Objectif 2 : Sensibiliser les citoyens (habitants et touristes) grâce à un dispositif participatif de connaissance et de préservation du littoral et des marais
- Objectif 3 : Mobiliser le public scolaire en les rendant acteurs de la préservation du littoral et des marais
- Objectif 4 : Evaluation du niveau de sensibilisation et de conscientisation sur les rôles des zones littorales et des marais dans la captation du carbone.

Nous allons nous servir de l'objectif 4 qui est le centre de notre analyse. Cet objectif répond à « l'évaluation du niveau de sensibilisation et de conscientisation sur les rôles des zones littorales et des marais dans la captation du carbone ». Cet objectif se divise en plusieurs phases, les premières ont été la conception de l'enquête et des questionnaires et la réalisation de l'enquête auprès des différents publics cible. Cette première phase a été mise en œuvre par la LPO et l'ECOLE de la mer. Nous nous situons dans la deuxième phase de cet objectif, à savoir évaluer le niveau de connaissance à travers les résultats du questionnaire.

1. La mise en place du questionnaire

L'enquête par questionnaire est une manière de mesurer l'état des connaissances à un instant T auprès d'une population. La publication de cette enquête par questionnaire se situe dans la première tranche d'un programme en trois phases, la conception de l'enquête qualitative a pour objectif d'être reconduite aux différentes étapes du projet (prochaines étapes qui se feront à mi-projet et en fin de projet). L'analyse de ce questionnaire constitue également une phase test afin d'en déterminer sa pertinence. On note d'ailleurs qu'il existe peu d'étude concernant l'application des questionnaires sur la thématique du carbone bleu. Certaines méthodologies restent intéressantes car elles peuvent s'inspirer des modèles déjà utilisés mais dans l'ensemble cela reste une innovation dans le domaine de la recherche.

Les données qui vont être traitées ont donc été collectées en amont et le traitement des données est effectué par différentes personnes. Avec les données récoltées il est possible d'évaluer le niveau de connaissance initiale.

Les objectifs principaux de la publication puis l'analyse du questionnaire sont les suivants :

- Identifier le niveau de connaissances sur le rôle des zones humides littorales dans la captation de carbone
- Identifier le niveau de compréhension des mécanismes et des enjeux
- Identifier l'implication du public

Pour évaluer ces différents objectifs, un questionnaire a été mis en place en collaboration avec plusieurs organismes :

- LPO : avec Fabien Mercier, Lucie Langlade
- E.C.O.L.E de la mer : Isabelle Landriau, Océane Darrou
- Université de La Rochelle : Nicolas Bécu, Anaïs Berry
- Le Parc Naturel Marin Estuaire de la Gironde et mer des Pertuis : Aurélie Dessier

Cette collaboration s'est établie pour une construction du questionnaire qui correspond au mieux aux objectifs. Il a ensuite été diffusé via Framiform sur la période du 22 juillet au 31 décembre 2020. Afin de promouvoir sa diffusion des campagnes de publicité ont été effectuées au sein de différents partenaires⁸ :

- Les acteurs du projet de La Rochelle territoire zéro carbone
- Les bénéficiaires du projet
- Micro-trottoir
- Des acteurs locaux via le relais de diffusion interne

Le public cible sont les habitants du littoral de la France Métropolitaine mais on pourrait se demander si la diffusion n'a pas déjà effectué un biais dans le profil des répondants, c'est-à-dire que les personnes reliées à ce type de structure sont peut-être déjà informées des notions qui vont être évoqué dans le questionnaire. Leur niveau de connaissance étant peut-être déjà « élevé » ?

2. La méthode d'administration du questionnaire

La méthode d'administration du questionnaire est la méthode selon laquelle un questionnaire d'étude est soumis aux individus. Le choix du mode d'administration impacte le taux de réponses, les coûts, la qualité des réponses et les risques du biais qui peuvent s'appliquer (Bathelot, 2016). Ainsi les différentes méthodes d'administration sont les suivantes : en face à face, par courrier, par téléphone ou bien par internet. Dans le cas de notre étude le mode de diffusion choisi est par internet, nous verrons les avantages et les inconvénients de ce mode de diffusion (tableau 2) :

⁸ Données issues de la « note sur les actions 1 et 2 de l'objectif 4 – année 2020 » ECOLE de la mer et LPO.

Tableau 2 : Liste des avantages et inconvénients du mode de diffusion par internet	
Avantages	Inconvénients
Méthode la moins coûteuse	Le profil des répondants est certainement un peu biaisé car basé sur le volontariat (opinions plus tranchées)
Délais de mise en œuvre rapides	Certaines populations sont difficiles à sonder (équipement d'une connexion internet)
Disponibilité de l'enquête : possibilité de répondre n'importe quand	Difficultés à s'assurer de la qualité de compréhension du questionnaire et du sérieux avec lequel le questionnaire est complété = les résultats sont parfois faussés.
Suivi en temps réel de la participation et des résultats	
Taux de retour important	
Pas besoin de saisie des données à la clôture de l'enquête	
Permet la dispersion géographique des répondants et peut porter sur un panel plus large de personne	
Permet en partie un contrôle de l'échantillon	
Source : Bathelot, 2016. Méthodes/mode d'administration du questionnaire.	

L'enquête que nous allons analyser constitue la première diffusion du questionnaire de 2020. Le découpage en plusieurs années permettra ainsi de mesurer l'évolution du niveau de connaissance sur la notion de carbone bleu, ce qui est en finalité l'objectif de l'association. La première étape du projet a ainsi pour objectif de mesurer le niveau « zéro » des connaissances des usagers du littoral concernant le niveau de connaissance envers les zones humides littorales, le carbone bleu et les niveaux d'implication des personnes. Afin d'analyser ces différents objectifs, nous avons pu formuler deux hypothèses principales.

II. Hypothèses

A l'issue de l'analyse du questionnaire nous avons pu formuler les hypothèses suivantes :

- Dans un premier temps nous verrons quel est le niveau de connaissance générale de la population interrogée à travers le questionnaire en ce qui concerne les zones humides littorales, le cycle du carbone et le carbone bleu ?
Nous évaluerons les connaissances sur les zones humides littorales et le carbone bleu afin de savoir si le niveau de connaissance change en fonction du type de fréquentation (quotidienne/hebdomadaire/mensuelle/annuelle/moins d'une fois par an) ? Est-ce que le niveau de connaissance change en fonction de l'activité pratiquée au sein d'une zone humide littorale ? En fonction de l'engagement/ de la volonté d'engagement ? En fonction de la participation ou non à des conférences sur le thème du carbone bleu ou, action de renaturation des zones humides, la consultation de sites web ?
- Dans un second temps nous verrons le niveau de sensibilisation des usagers du littoral envers les zones humides littorales. Nous avons vu que l'intégralité de l'échantillon fréquente le littoral au moins une fois par an, les répondants sont donc tous usagers du littoral, mais au vu de leur origine de lieu de vie différent, existe-il une différence de niveau de connaissance entre les personnes habitants le littoral et celles qui habitent à l'intérieur des terres ? Sont

considérés comme loin du littoral les départements qui n'ont pas de façade maritime (la distance est au minimum de 40km, les plus éloignés étant à 350km).

III. Propositions d'indicateurs de conscientisation

Un indicateur est un indice, qui permet d'inférer si un objectif est atteint ou en voie de l'être (Dudezert *et al.*, 2001). Cependant les indicateurs les plus répandus sont ceux qui permettent de vérifier la réalisation des actions et non des indicateurs qui permettent d'apprécier les effets de ces actions.

Les indicateurs qui vont être proposés sont propres à l'étude qui a été menée ici car la proposition d'indicateurs est souvent issue d'une réflexion sur une problématique donnée, ils répondent à un objectif concret voir le plus souvent une question d'évaluation (Delache, 2002). Ce sont des propositions afin de mesurer le niveau de connaissance mais aussi aller au-delà du niveau de connaissance par le biais de la mesure du niveau de conscientisation.

Les indicateurs qui sont donc proposés s'appuient directement sur le questionnaire mais d'autres se détachent du questionnaire.

Pour les indicateurs qui reprennent le questionnaire :

- L'objectif est de cibler 2 ou 3 questions pertinentes dans le questionnaire. Elles seraient alors représentatives de l'ensemble. On retient les questions directement liées à la connaissance comme la question 20 « Avez-vous déjà participé à des activités sur des zones humides littorales et sur le thème du carbone bleu ? » ; la question 10 « Quel est votre niveau de connaissance sur les sujets suivants ? » ; la question 6 « Avez-vous déjà entendu parler du cycle du carbone ? » ; la question 9 « Avez-vous déjà entendu parler de la notion de carbone bleu ? ». Ainsi les résultats de ces questions pourront être ensuite analysés dans les prochaines phases de publication du questionnaire et ainsi mesurer une évolution potentielle des réponses.
- Le deuxième indicateur est lié au premier. L'objectif est de reprendre la question 20, les modalités de réponses étant oui/non, il serait intéressant de voir si dans les prochaines phases de diffusion du questionnaire il y a une variation des pourcentages de oui et de non dans les participations à des conférences/ateliers...
- L'objectif de ce troisième indicateur est de savoir si la personne a déjà répondu au questionnaire lors de sa première diffusion. Cela permettrait de mettre en parallèle toutes les données et de voir l'évolution du niveau de connaissance (en passant également par les indicateurs qui ont été énoncés au-dessus).

Les indicateurs qui ne sont pas en lien avec le questionnaire :

- C'est un indicateur qui se mettrait en place lors de la phase de sensibilisation. Ainsi des musées ou lieux d'expositions qui pourraient devenir partenaire lors de campagnes de sensibilisation envers le carbone bleu et les zones humides littorales ou bien lors de sorties naturalistes sur le carbone bleu portées par les associations. Ainsi à la fin de l'exposition il serait posé quelques questions aux individus⁹. Ce qui permettrait d'avoir une idée de la hausse de la conscientisation. L'avantage de cet indicateur est qu'il peut se reproduire dans le temps et s'appliquer à toute forme de sensibilisation mise en place. L'inconvénient est qu'il vise une certaine catégorie de la population : celle qui participe à ces expositions.

⁹ Les questions restent à être définies.

- Le dernier indicateur vise à cibler uniquement les habitants de Charente-Maritime. Cela permettrait des mesures à l'échelle d'un territoire l'évolution du niveau de conscientisation. L'avantage est la mise en parallèle avec le projet de réduction des émissions carbone de l'Agglomération de La Rochelle. L'inconvénient est que les individus qui participent peuvent venir d'autres régions.

IV. Caractérisation des enquêtés

Ce mode d'administration en ligne a permis de collecter 306 questionnaires sur la période du 22 juillet 2020 au 31 décembre 2020. Le questionnaire était en libre accès c'est-à-dire qu'il avait pour objectif de toucher un maximum de personnes à l'échelle de la France Métropolitaine, de tous âges, tous métiers confondus... Nous verrons dans un premier temps qui sont les répondants en fonction de leur âge, catégories socio-socioprofessionnelle, leur sexe mais aussi en fonction de leur fréquentation du littoral et de leur niveau d'engagement en ce qui concerne la protection des zones humides littorales. Puis dans un second temps la répartition géographique des répondants.

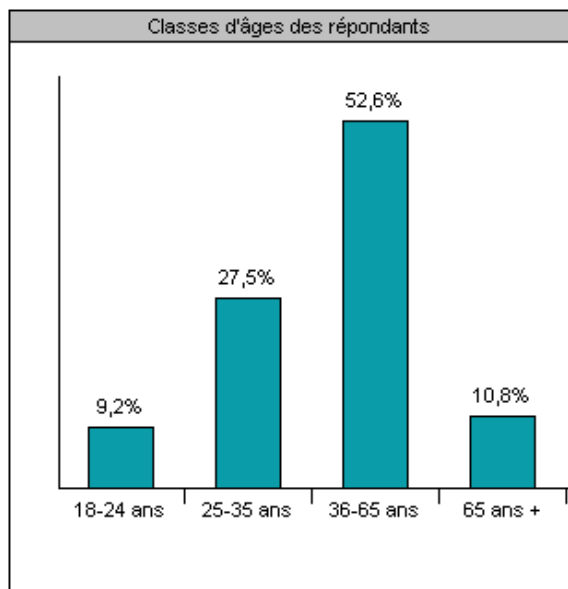


Figure 9 : Classes d'âges des répondants à l'enquête sur le carbone bleu. Source : enquête sur le carbone bleu 2020. Réalisation : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

53% des répondants ont entre 36 et 65 ans, nous pouvons penser que ce sont des personnes qui sont dans la vie active depuis déjà un certain temps ou bien de jeunes retraités. 30 % ont entre 25 et 35 ans, des personnes qui sont plutôt dans le début de leur vie active.

Très peu de 65 ans et plus ont répondu (11%) peut-être par manque d'accès à internet ou de connaissance pour la manipulation du questionnaire en ligne. Les 18-24 ans sont également peu nombreux à avoir répondu (10%). Pour ces deux classes d'âges le taux de réponses est moindre, cela peut s'expliquer par le mode de diffusion, par internet via des organismes comme la LPO, ce qui nécessite d'avoir une connaissance de ces structures.

Nous pourrions nous demander à quelles classes socio-professionnelle appartient les répondants. A 40 % il s'agit de « cadres et professions intellectuelles supérieures », à 26 % de « Employés et ouvriers » et à 14 % les « retraités ». Les répondants sont majoritairement des femmes (58%).

Vous fréquentez le littoral de manière ?	Nombres réponses	Fréquences
Quotidienne	90	29,4%
Hebdomadaire	110	35,9%
Mensuelle	64	20,9%
Annuelle	38	12,4%
Moins d'un fois par an	4	1,3%
TOTAL Enquêtés	306	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

En ce qui concerne leur fréquentation du littoral la majorité fréquente le littoral assez régulièrement puisque environ 66 % fréquente le littoral de manière régulière (quotidienne ou hebdomadaire) avec une dominance pour la fréquentation hebdomadaire à 36 %. Il n'y a personne qui ne fréquente jamais

le littoral on peut donc dire que tous les répondants sont considérés comme usager du littoral. On note, qu'une majorité de répondants (82%) participe ou se dit prête à s'engager pour la protection des zones humides littorales.

A votre échelle, est ce que vous participez ou est-ce que vous souhaiteriez participer à la préservation des zones humides littorales ?	Nombres réponses	Fréquences
oui	249	81,6%
non	56	18,4%
TOTAL Enquêtés	305	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Au sein des personnes qui ont répondu oui, 32 % sont d'accord pour participer à des actions organisées par d'autres sur des sites naturels ou dans des espaces publics.

On note que plusieurs modalités de réponses pouvaient être cochées, c'est également pour cela que le total de citations est de 449 (en lien avec le tab. 4).

Si oui, est ce que vous souhaitez participer à la préservation des zones humides littorales, au travers :	Nombres citations	Fréquences
d'actions individuelles que vous menez chez vous ou sur des sites naturels	134	29,8%
de votre participation à des actions organisées par d'autres sur des sites naturels ou dans des espaces publics	140	31,2%
de votre participation à des pétitions, à des dons à des actions de communication en faveur de la préservation des zones humides littorales	70	15,6%
de votre participation à l'organisation d'actions en faveur de la préservation des zones humides littorales	97	21,6%
Autre	8	1,8%
TOTAL Citations	449	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Pour les personnes qui ont répondu non, 70 % le souhaitent mais ne trouvent pas la possibilité ou les moyens de le faire.

Tableau 6 : Les individus ne souhaitent pas participer à la préservation des zones humides littorales		
Si non, est ce que c'est parce que :	Nombres citations	Fréquences
vous ne le souhaitez pas	8	14,0%
vous le souhaiteriez mais vous n'avez pas la possibilité ou les moyens de le faire	40	70,2%
autre	9	15,8%
TOTAL Citations	57	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Enfin 76 % des personnes savaient déjà ce qu'était une zone humide littorale avant de répondre au questionnaire. C'est une donnée que l'on peut rapprocher au niveau d'engagement des personnes, si elles sont engagées elles ont déjà effectué des recherches concernant ces sujets-là. Mais aussi à leur fréquentation du littoral car nous supposons qu'une fréquentation régulière du littoral entraîne une sensibilisation plus forte, car on y voit une évolution plus marquée.

Dans un deuxième temps, nous allons voir quelle est la répartition des répondants (fig. 10). On peut voir que l'objectif d'une diffusion à l'échelle nationale est partiellement atteint car un peu plus d'une trentaine de départements sont concernés. Toutefois la majorité des répondants (220) se situent dans le département de la Charente-Maritime.

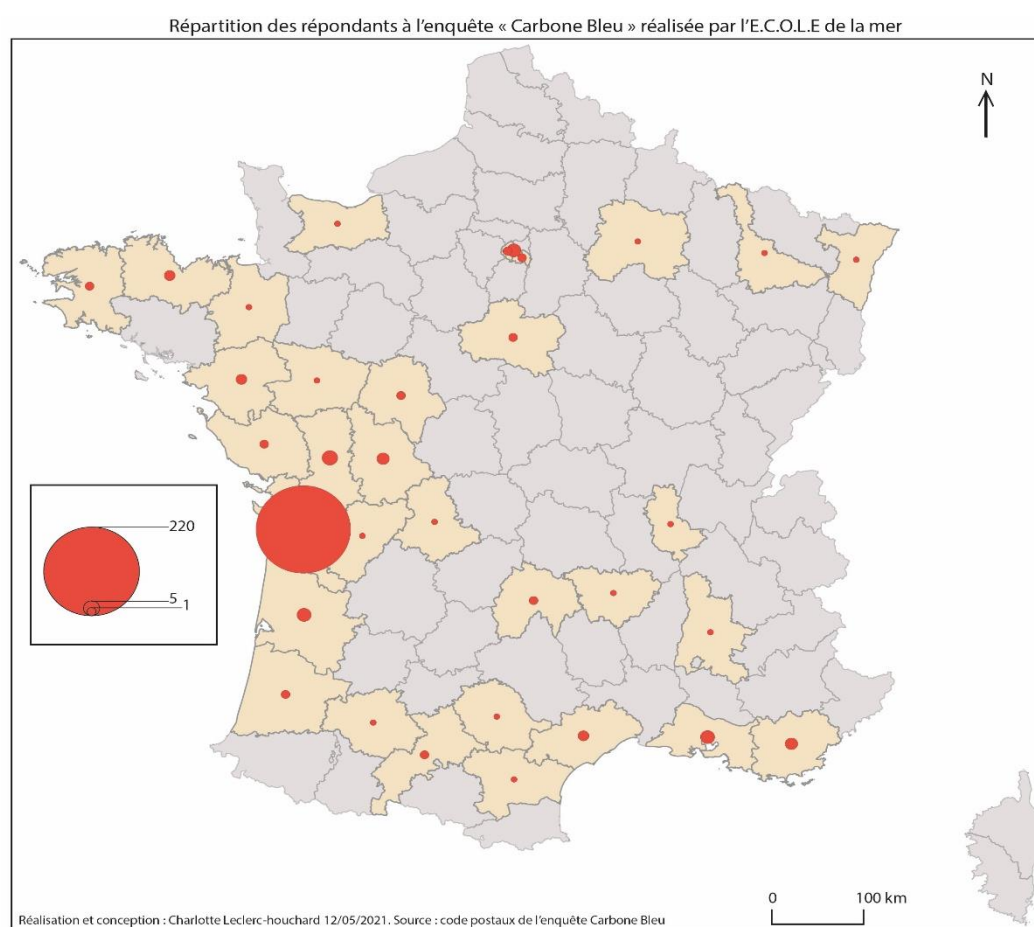


Figure 10 : Carte de la répartition des répondants à l'enquête "Carbone Bleu" réalisée par l'ECOLE de la mer, 2020. Source : Questionnaire, code postaux. Réalisation : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Mais cette concentration dans le département 17 marque aussi un avantage car c'est aussi le lieu de notre zone d'étude et de l'origine de l'émission du questionnaire.

La création d'un questionnaire présente plusieurs avantages, le fait de toucher des personnes qui vivent ou pratiquent des milieux littoraux. A l'échelle de l'association, la diffusion d'un questionnaire permet d'avoir accès à des données de manière peu coûteuse et assez rapidement. Cependant une fois ces données recueillies, quelles sont les issues possibles afin d'analyser les données ? Comme nous l'avons vu l'objectif est de mesurer le niveau initial mais aussi l'évolution des connaissances des usagers du littoral. Une étape qui passe par la création d'indicateurs.

Résultats de l'enquête carbone bleu 2020

I. Etat des connaissances concernant les zones humides littorales et le carbone bleu

On pourrait alors se demander quel est le niveau de connaissance de la population enquêtée à travers le questionnaire. Nous analyserons dans un premier temps l'état des connaissances sur l'échantillon total qui est de 306 enquêtés en ce qui concerne les zones humides littorales, le cycle du carbone et le carbone bleu. Pour cela nous utiliserons la question 1 « Savez-vous ce qu'est une zone humide littorale ? », 6 « Avez-vous déjà entendu parler du cycle du carbone ? », 9 « Avez-vous déjà entendu parler de la notion de « carbone bleu » ? » et 10 « Quel est votre niveau de connaissance sur les sujets suivants ? ». Puis nous analyserons séparément ces trois notions afin de savoir si le niveau de connaissance varie en fonction du type de fréquentation des zones humides ; le lien qu'ils peuvent entretenir c'est-à-dire en fonction du lieu de vie, de la pratique d'un travail, d'une activité (pêche, promenade) ou d'un lien inexistant ; leurs engagements envers la protection des zones humides et leurs participations à des conférences, activités de renaturation ou par la consultation de sites internet. Pour cela nous utiliserons la question 10 « Quel est votre niveau de connaissances sur les sujets suivants ? », 17 « Vous fréquentez le littoral de manière ? », 18 « Avez-vous un lien avec une zone humide littorale », 19 « A votre échelle, est ce que vous participez ou est-ce que vous souhaiteriez participer à la préservation des zones humides littorales ? », 20 « Avez-vous déjà participé à des activités sur des zones humides littorales et sur le thème du carbone bleu ? ».

1. Etat de connaissance générale sur les zones humides littorales, le cycle du carbone et le carbone bleu

Savez-vous ce qu'est une zone humide littorale ?	Nombres réponses	Fréquence
oui	233	76,1%
non	73	23,9%
TOTAL Enquêtés	306	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Un peu plus de 76% des répondants disent savoir ce qu'est une zone humide littorale. Les réponses qui suivent devraient potentiellement être en accord avec cette première réponse, c'est-à-dire avec un niveau de connaissance déjà bon.

Avez-vous déjà entendu parler du cycle du carbone ?	Nombres réponses	Fréquence
Oui, souvent	87	28,4%
Oui, un peu	144	47,1%
Non, pas du tout	75	24,5%
TOTAL Enquêtés	306	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Un peu plus de 47% des individus ont déjà un peu entendu parler de la notion du cycle du carbone et 28% en ont déjà souvent entendu parler. Les réponses positives s'élèvent donc à 75%. Concernant le cycle du carbone une grande majorité des répondants connaît déjà cette notion.

Tableau 9 : Avez-vous déjà entendu parler de la notion de carbone bleu ?

Avez-vous déjà entendu parler de la notion de carbone bleu ?	Nombres réponses	Fréquence
Oui, souvent	14	4,6%
Oui, un peu	105	34,3%
Non, pas du tout	187	61,1%
TOTAL Enquêtés	306	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Un peu plus de 61% des personnes n'ont jamais entendu parler de la notion de carbone bleu.

Malgré le peu de personnes connaissant la notion de carbone bleu, est ce que les lieux de séquestration/stockage du carbone sont connus des répondants ? Suite à un entretien avec Mr Bécu N., une des personnes ayant contribué à la construction de ce questionnaire, l'objectif de cette question était de savoir si les personnes allaient répondre les trois modalités suivantes « l'océan », « une forêt tropicale » et « une zone humide littorale » considérées comme vraies, « les champs de culture » et « lac » ne sont pas complètement fausses mais n'interviennent pas de manière significative dans la captation /séquestration du carbone. La seule réponse fautive est « le désert ». Cependant la question ne spécifiait pas qu'il fallait cocher trois réponses mais « plusieurs choix possibles », on ne sait pas ce qu'a pu comprendre le lecteur.

Tableau 10 : connaissance sur les principaux lieux de séquestration/stockage du carbone :

Parmi ces milieux, lesquels ont la capacité de séquestrer/stocker du carbone ?	Nombres réponses	Fréquence
une forêt tropicale	283	92,5%
Une zone humide tropicale	256	83,7%
l'Océan	231	75,5%
un lac	119	38,9%
Des champs de culture	87	28,4%
un désert	6	2,0%
TOTAL Enquêtés	306	

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Individuellement, les trois réponses correctes sont celles qui ont reçu le plus d'affirmation, un peu plus de 92% des répondants connaissent le rôle de captation/séquestration des forêts tropicales, un peu moins de 84% pour les zones humides et 75% pour l'Océan.

Pour l'objectif de réponses de la question un peu plus de 64% des répondants ont coché les trois bonnes réponses. On note que seulement 2% ont répondu faux.

51 % des répondants ont des notions de base concernant les zones humides littorales et 29% n'ont aucune connaissance. En ce qui concerne le carbone bleu, un peu moins de 65% des répondants n'ont aucune notion et 29% des notions de base. La répartition des réponses en ce qui concerne le carbone bleu peut être mis en relation avec la question 9 « Avez-vous déjà entendu parler de la notion de carbone bleu ? » avec 61 % de non, il y a donc une cohérence entre ces deux questions.

Le niveau de connaissance des répondants concernant les zones humides littorales est plutôt fort avec 76% des répondants qui savent déjà ce qu'est une zone humide et 51% des personnes qui considèrent avoir des notions de base. Le cycle du carbone est bien connu avec 47% des répondants qui en ont déjà entendu parler, seul le carbone bleu est une notion qui est peu connue avec 61% des répondants qui ne le connaissent pas du tout. Ces différents niveaux de connaissances peuvent s'expliquer par de multiples facteurs comme la catégorie socio-professionnelle, le type d'étude, le lieu de vie, l'âge, ou encore la culture générale, ce sont des facteurs qui ne seront pas étudiés lors de cette étude par manque de temps et de question en relation avec ces facteurs.

2. Quel est le niveau de connaissance concernant les zones humides littorales ?

L'échelle de la mesure de la connaissance pour la question 10 se répartie de la manière suivante « expert », « bon », « notion de base », « aucune ». Elles correspondent à des niveaux de connaissances différents bien sur ainsi est considéré comme « expert » une personne qui travaille dans le domaine des zones humides littorales il est alors capable d'expliquer la notion ; « bon » est une personne qui s'est renseignée par elle-même et qui comprend la notion en pouvant l'expliquer ; « notion de base » serait une personne qui en a entendu parler par le biais de média (radio, journaux par exemple)¹⁰.

Connaissance du fonctionnement des zones humides littorales	Nombres citations	Fréquence
Expert	9	3,9%
Bon	53	22,7%
notion de base	142	60,9%
Aucune	29	12,4%
TOTAL Citations	233	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Pour les 233 personnes ayant déjà entendu parler des zones humides littorales, 61% considèrent avoir des notions de base. Pour 23% ont de bonnes connaissances, on pourrait alors dire que les personnes qui ont déjà entendu parler de la notion de zones humides littorales ne considèrent pas spécialement avoir des connaissances « assez solides » sur

le sujet. C'est-à-dire que le fait d'avoir seulement entendu parler d'une notion semble ne pas suffire dans l'acquisition de cette notion. On peut également relever que 13% des personnes n'ont aucune connaissance envers les zones humides littorales même s'ils ont répondu avoir souvent entendu parler de cette notion.

Connaissance sur le fonctionnement des zones humides littorales Et « Vous fréquentez le littoral de manière ? »	Expert	Bon	notion de base	Aucune	TOTAL
Très régulièrement	2,3% (7)	11,1% (34)	34,0% (104)	18,0% (55)	65,4% (200)
Mensuelle	0,0% (0)	3,3% (10)	10,1% (31)	7,5% (23)	20,9% (64)
Rarement	0,7% (2)	2,9% (9)	6,5% (20)	3,6% (11)	13,7% (42)
TOTAL Enquêtés	2,9% (9)	17,3% (53)	50,7% (155)	29,1% (89)	100% (306)

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Afin de faciliter la lecture, pour la question « vous fréquentez le littoral de manière ? » (tab. 12 et 19) nous avons regroupé des modalités de réponses qui étaient à l'origine : « quotidienne, hebdomadaire, mensuelle, annuelle et moins d'une fois par an » ; pour devenir « très régulièrement » sur la base de « quotidienne » et « hebdomadaire », le deuxième regroupement étant « rarement » avec

¹⁰ Informations issues de l'entretien avec Mr Bécu N.

« annuelle » et « moins d'une fois par an ». Sur le total des enquêtés qui fréquentent le littoral un peu plus de 50% ont des notions de base sur le fonctionnement des zones humides littorales. Au sein de ces 50% ce sont ceux qui fréquentent le littoral « très régulièrement » qui ont le plus de notion de base (34%).

Tableau 13 : Les connaissances des zones humides littorales pour les personnes qui travaillent ou qui pratiquent une activité dans une zone humide littorale.

Connaissance du fonctionnement des zones humides littorales	Nombres citations	Fréquence
Expert	4	3,2%
Bon	31	25,0%
notion de base	56	45,2%
Aucune	33	26,6%
TOTAL Citations	124	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Les personnes qui travaillent ou qui pratiquent une activité dans une zone humide littorale ont des notions de base (45%) sur leur fonctionnement. Mais malgré leur fréquentation régulière, 27% considèrent ne pas avoir de connaissances sur ce sujet.

En ce qui concerne les personnes qui n'ont pas de lien, 56% des personnes qui n'ont pas de lien avec une zone humide littorale ont des connaissances de base concernant le fonctionnement d'une zone humide. 33% n'ont aucune connaissance. On note que l'échantillon de personnes qui n'ont pas de lien de 75 personnes tandis que celles qui travaillent ou pratiquent une activité sont 124. Les pourcentages émis dans les tableaux sont donc à prendre avec précaution. Il ne semble pas y avoir de différences de niveau de connaissance en fonction du lien existant avec une zone humide littorale.

En ce qui concerne les personnes qui n'ont pas de lien, 56% des

Sur l'échantillon total (306), 249 personnes ont déclaré avoir la volonté de s'engager ou s'être déjà engagée dans la préservation des zones humides littorales. Les personnes qui souhaitent participer ou qui participent déjà à la préservation des zones humides littorales ont plus de notion de base (49%) mais 29% n'ont aucune notion malgré leur volonté d'engagement. Cependant on note que les personnes qui ne souhaitent pas s'engager ont des notions de base (60%).

Tableau 14 : Le niveau de connaissance des zones humides littorales pour les personnes déjà engagées ou souhaitant s'engager dans la préservation des zones humides littorales.

Connaissance sur le fonctionnement des zones humides littorales ?	Nombres citations	Fréquence
Expert	8	3,2%
Bon	49	19,7%
notion de base	121	48,6%
Aucune	71	28,5%
TOTAL citations	249	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

On pourrait alors penser que par le biais de leur engagement elles ont eu accès à des informations sur ces milieux ou bien si elles souhaitent s'engager elles auraient alors déjà fait des recherches dans ce sens également. Mais 30% des personnes disent n'avoir aucune connaissance sur le fonctionnement des zones

humides littorales malgré le fait qu'elles souhaitent participer ou participent déjà à la préservation de ces milieux. On pourrait donc dire que même avec une volonté d'engagement ou un engagement déjà présent, une sensibilisation concernant le fonctionnement des zones humides littorales n'a pas été faite ou parce que les individus n'ont pas cherché à se renseigner.

Mais est-ce que les personnes ayant répondu au questionnaire sont déjà allées à la recherche de l'information en participant à des conférences, ateliers, consultation de sites web ?

Tableau 15 : Est-ce que participer à des conférences sur les zones humides influe sur le niveau de connaissance ?

Connaissance sur le fonctionnement des zones humides littorales	Nombres citations	Fréquence
Expert	9	10,1%
Bon	30	33,7%
notion de base	48	53,9%
Aucune	2	2,2%
TOTAL citations	89	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Les personnes ayant répondu « oui » pour avoir participé à des conférences sur les zones humides considèrent avoir des notions de base (54%) sur le fonctionnement de ces espaces et 34% considèrent avoir un bon niveau. En comparaison les personnes n'ayant pas participé à des conférences ont des notions de base également (49%) et 40%

n'ont aucune notion. Toutefois une majorité des répondants a des notions de bases, que les personnes aient participé ou non à une conférence.

Le fait d'avoir participé à des conférences sur les zones humides littorales semble permettre d'avoir une connaissance plus élevée. Cependant sur l'échantillon total (306) seulement 89 personnes ont déjà participé à une conférence et 217 n'ont pas participé. On note une légère différence du niveau de connaissance entre le fait d'avoir participé ou non à une conférence car 10% des personnes ayant participé à une conférence ont un niveau expert alors que celles qui n'ont pas participé n'ont pas un niveau expert. Cette différence pourrait peut-être s'expliquer en partie par le travail pratiqué. On peut aussi se poser la question de l'accès à ces événements ou peut-être que l'accès à la connaissance peut prendre plusieurs formes, comme la participation à des actions de renaturation et de mise en valeur des zones humides.

Tableau 16 : Est-ce que la participation à des actions de renaturation et de mise en valeur des zones humides influe sur le niveau de connaissance ?

Connaissance sur le fonctionnement des zones humides littorales	Nombres citations	Fréquence
Expert	5	11,6%
Bon	25	58,1%
notion de base	12	27,9%
Aucune	1	2,3%
TOTAL citations	43	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

58% estiment avoir une bonne connaissance suite à leur participation à des actions de renaturation et de mise en valeur des zones humides. Contrairement aux personnes qui n'ont pas participé à des actions de renaturation et de mise en valeur qui ont des notions de base (54%).

Il semblerait que les personnes ayant participé à des actions de renaturation aient acquis plus de connaissance concernant le fonctionnement des zones humides. On note que les personnes ayant participé à des actions de mise en valeur sont 43 et celles qui n'ont jamais participé sont 263, les effectifs sont encore déséquilibrés.

Tableau 17 : Est-ce que la consultation de sites internet sur les zones humides littorales influe sur la connaissance ?

Connaissance sur le fonctionnement des zones humides littorales	Nombres citations	Fréquence
Expert	8	6,3%
Bon	41	32,5%
notion de base	65	51,6%
Aucune	12	9,5%
TOTAL citations	126	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

126 personnes sur 306 ont déjà consulté un site internet sur les zones humides littorales. Les individus considèrent avoir des « notions de base » pour un peu plus de 51% et 32% ont un niveau de connaissance « bon ».

180 personnes sur 306 n'ont pas consulté de site internet sur les

zones humides littorales mais ces derniers ont également à 50% des notions de base et un peu moins de 43% n'ont aucune notion.

La consultation de sites internet semble permettre d'avoir plus de personnes qui ont un bon niveau. On note que les effectifs sont disparates mais moins que pour les dernières analyses (tab. 16 et 17).

Le niveau de connaissance concernant les zones humides littorales et leur fonctionnement ne semble pas être influé en fonction de la pratique d'une activité, de travailler au sein d'une zone humide, du taux d'engagement ou de la participation à des conférences, actions de renaturation, consultation de sites web. Il faut cependant prendre ces résultats comparatifs avec précaution car le nombre de personnes ayant participé ou non sont dans la majorité des cas disproportionnés entre eux. En ce qui concerne la connaissance des zones humides, travailler ou de pratiquer une activité dans une zone humide littorale et ne pas avoir de lien ne semble pas impliquer une différence dans le niveau de connaissance puisque dans les deux cas les personnes ont des notions de base. On note que les personnes qui n'ont pas de volonté d'engagement ont plus de connaissance (notion de base 60%) que les personnes déjà engagées ou ayant la volonté de le faire (notion de base 49%). Finalement c'est la participation à des actions de renaturation qui semble avoir eut le plus d'impact dans le niveau de connaissance, puisque 58% des personnes ayant participé ont un niveau « bon » alors que 10% des personnes n'ayant pas participé ont un niveau « bon ». Enfin, la participation ou la non participation à des conférences ou la consultation de sites web ne semble pas marquer de différence significative car les personnes ont en majorité des notions de base.

3. Quel est le niveau de connaissance concernant le carbone bleu ?

Les personnes ayant déjà entendu parler de la notion de carbone bleu considèrent avoir une bonne connaissance sur le sujet (50%), il faut cependant faire attention car le nombre de personnes ayant répondu est faible, 14 sur 306, ce qui signifie probablement que la notion est peu répandue. Le carbone bleu et les questions en relation avec cette notion seraient donc intéressants à développer lors des prochaines campagnes de publication du questionnaire.

Tableau 18 : Est-ce que la fréquentation du littoral influe sur la connaissance du carbone bleu ?

Connaissance sur le carbone bleu Et « Vous fréquenter le littoral de manière ? »	Expert	Bon	notion de base	Aucune	TOTAL
Très régulièrement	0,7% (2)	4,2% (13)	18,3% (56)	42,2% (129)	65,4% (200)
Mensuelle	0,0% (0)	1,0% (3)	6,9% (21)	13,1% (40)	20,9% (64)
Rarement	0,0% (0)	0,7% (2)	3,6% (11)	9,5% (29)	13,7% (42)
TOTAL Enquêtés	0,7% (2)	5,9% (18)	28,8% (88)	64,7% (198)	100% (306)

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

On constate que quelque soit la fréquentation du littoral, la grande majorité des répondants n'ont aucune connaissance du carbone bleu (un peu plus de 64%). Nous rappelons que la notion de carbone bleu est en lien avec les zones humides littorales et comme nous l'avons vu les personnes qui fréquentent le littoral très régulièrement ont des notions de base concernant les zones humides

littorales (54%) mais le fait de fréquenter le littoral régulièrement ou non ne semble pas avoir d'impact sur le niveau de connaissance du carbone bleu.

Tableau 19 : Les connaissances sur le carbone bleu pour les personnes qui travaillent ou qui pratiquent une activité dans une zone humide littorale.

Connaissance du carbone bleu	Nombres citations	Fréquence
Expert	0	0,0%
Bon	8	6,5%
notion de base	40	32,3%
Aucune	76	61,3%
TOTAL citations	124	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Le carbone bleu semble ne pas être un sujet abordé lors de pratique sportive, de loisirs ou en lien avec le travail car 61% des personnes n'ont aucune notion. 33% des personnes ont des notions de base, ce qui pourrait correspondre à une connaissance acquise par le biais d'une autre activité ou évoquée lors de l'activité professionnelle.

Un peu plus de 70% des personnes qui n'ont pas de lien avec une zone humide littorale n'ont aucune connaissance concernant le carbone bleu et 25% ont des

notions de base.

Tableau 20 : Le niveau de connaissance du carbone bleu pour les personnes déjà engagées ou souhaitant s'engager dans la préservation des zones humides littorales.

Connaissance sur le carbone bleu ?	Nombres citations	Fréquence
Expert	1	0,4%
Bon	16	6,4%
notion de base	71	28,5%
Aucune	161	64,7%
TOTAL citations	249	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Il semble ne pas y avoir de différence entre l'évaluation du niveau de connaissance et l'engagement des personnes. En effet un peu plus de 64% n'ont aucune connaissance en ayant une volonté de s'engager et 66% n'ont aucune connaissance en ne voulant pas s'engager.

Tableau 21 : Est-ce que participer à des conférences sur le carbone bleu influe sur le niveau de connaissance ?

Connaissance sur le carbone bleu	Nombres citations	Fréquence
Expert	1	8,3%
Bon	5	41,7%
notion de base	5	41,7%
Aucune	1	8,3%
TOTAL citations	12	100%

Source : Enquête carbone bleu 2020. Traitement : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.

Les personnes ayant participé à des conférences sur le carbone bleu sont peu nombreuses (12) mais pour celles qui y ont participé on constate qu'elles ont un niveau de connaissance bon (42%) ou des notions de base (42%).

Ainsi les personnes qui n'ont pas participé à des conférences ont un niveau de connaissance moins élevé,

puisque 67% n'ont aucune notion. On pourrait alors dire que la participation à des conférences participe à un meilleur niveau de connaissance. On note encore une fois que le nombre des répondants est très faible, l'interprétation des résultats peut donc être biaisée en raison de ce déséquilibre.

Concernant la participation à des ateliers de découverte/scientifique sur le carbone, il semblerait que pour les personnes ayant participé à ce type d'atelier leur niveau de connaissance est bon (57%) ou ont acquis des notions de base (28%). Pour les personnes n'ayant pas participé ils n'ont pas de connaissance sur le carbone bleu (66%).

La consultation de sites internet s'effectue par peu de personnes (48 sur 306). Pour celles qui le font, 56% considèrent avoir des notions de base. Les personnes qui ne consultent pas de sites internet sur le carbone bleu ont peu de notion de base (23%), la majorité (73%) n'ayant aucune notion.

Il ne semble pas apparaître de différences de niveau de connaissance en fonction du lieu de vie des habitants, la notion de carbone bleu reste globalement une notion peu connue. Cependant on note qu'une grande partie des tableaux concernant le carbone bleu ont un effectif faible, les résultats sont à prendre avec précautions et les comparatifs avec d'autres données peuvent révéler des failles. Toutefois, le niveau de connaissance concernant le carbone bleu ne semble pas être influencé en fonction de la pratique d'une activité, ou de travailler au sein d'une zone humide, du taux d'engagement ou de la participation à des conférences, actions de renaturation, consultation de sites web car les répondants n'ont en grande majorité aucune connaissance.

II. Quel est la différence du niveau de connaissance entre les départements littoraux et ceux à l'intérieur des terres ?

Nous avons vu que l'intégralité de l'échantillon fréquente le littoral au moins une fois par an, les répondants sont donc tous usagers du littoral, mais au vue de leur origine de lieu de vie différent, existe-il une différence de niveau de connaissance entre les personnes habitants le littoral et celles qui habitent à l'intérieur des terres ? Sont considérés comme loin du littoral les départements qui n'ont pas de façade maritime (la distance est au minimum de 40km, les plus éloignés étant à 350km). Les communes littorales étant celles qui ont au moins une façade littorale. Afin d'analyser cette interrogation nous utiliserons la question 10 « Quel est votre niveau de connaissance sur les sujets suivants ? », 16 « Quel est le code postal de votre résidence principale ? », 11 « Pensez-vous que les zones humides sont en danger ? », 3 « Personnellement, à quoi associez-vous une zone humide littorale ? » et 19 « A votre échelle, est ce que vous participez ou est-ce que vous souhaiteriez participer à la préservation des zones humides littorales ? ».

On note que les personnes habitants un département littoral sont au nombre de 257 et celles non littoral sont 31 (les 18 personnes manquantes sont celles qui n'ont pas précisé leur code postal). Les personnes qui ont répondu sont majoritairement issue d'une commune proche d'un littoral.

Le lieu de résidence proche d'un littoral ou non ne semble pas influencer la connaissance envers le carbone bleu, les deux catégories d'individus qui n'ont aucune connaissance (65% pour les personnes habitants sur le littoral et 64% pour celles non-littoral). Elles sont également d'accord pour dire que les zones humides sont en danger.

Les individus présents à l'intérieur des terres ou bien proches du littoral ont des représentations assez similaires envers les zones humides littorales. Ainsi c'est un « espace riche et plein de ressources » pour 52% des personnes habitants proche du littoral ou non, elle est aussi un espace riche et plein de ressources pour 19% des personnes habitants à l'intérieur des terres et 20% pour ceux qui habitent proche d'un littoral. On note aussi un pourcentage similaire pour l'inaccessibilité des zones humides littorales pour l'homme (17%).

Les personnes habitants dans des départements proches d'un littoral disent à 82% être déjà engagé ou souhaitant s'engager dans la participation à la préservation des zones humides littorales. nous constatons les mêmes tendances (80% de oui) pour les personnes qui ne se situent pas dans un département littoral. Le type d'engagement se caractérise par une « participation à des actions organisées par d'autres sur des sites naturels ou dans des espaces publics » (28%) pour les personnes habitants proche du littoral mais aussi pour ceux qui sont éloignés (24%). Les personnes habitants loin du littoral ont tendance à favoriser la participation à des dons, pétitions, actions de communication (22%), malgré la distance elles ont quand même des actions d'engagements. Toutefois les actions individuelles menées chez soi ou sur des sites naturels sont privilégiés par les personnes qui habitent

proche du littoral (27%). Cependant cela nous permet de montrer que tous les répondants se sentent d'une façon ou d'une autre concernés par la question de l'engagement et du carbone bleu, on peut donc aussi mettre en perspective les résultats de l'évaluation de la connaissance car les personnes sont déjà potentiellement au fait de ces notions.

Discussion

On peut déjà dire que le niveau de connaissance concernant les zones humides littorales est plus développé que celui du carbone bleu, les personnes semblent également informées de ce que représente une zone humide et l'intègrent parfois dans leurs activités (loisirs, pêche, promenade...). A contrario, le carbone bleu n'est pas très connu, en ce sens il y a encore beaucoup à faire en terme de sensibilisation mais ce sont des résultats qui restent cohérents du point de vue de l'émergence de la notion. Il serait alors intéressant de se centrer sur les questions de connaissances qui ont déjà été sélectionnées dans ce premier rapport dans les prochaines phases d'analyse du questionnaire afin de mesurer l'évolution du niveau de connaissance. Toutes les questions ne sont pas utilisées ce qui implique des chemins/hypothèses qui ne sont pas encore explorés et qui pourraient sûrement être intéressants. Nous rappelons que les questions en lien avec le carbone bleu concernaient en général peu de personnes les résultats qui ont donc été émis sont à prendre avec précaution.

Dans un premier temps, nous pouvons évoquer le questionnaire qui contient quelques imperfections, via son mode de publication et la mise en page du questionnaire sur Framafom. En effet, la première question est visible individuellement et après y avoir répondu, l'intégralité du questionnaire est visible par l'individu. La visibilité totale du questionnaire permet un temps de réflexion plus long et de lire en avance les questions qui vont être posées, ce qui peut induire un biais dans les réponses. De plus, lors de l'ouverture de la deuxième page l'encadré en haut donne des réponses pour les questions suivantes, il devient alors difficile de mesurer la connaissance si les réponses sont déjà présentes. Il serait alors intéressant dans les prochaines phases de diffusion de changer le mode de collecte des données ou d'améliorer la mise en page du questionnaire.

En ce qui concerne le questionnaire en lui-même, certaines questions avaient un nombre limité de réponses (question 5 « Selon-vous à l'échelle collective, que serait-il utile de faire pour préserver les zones humides littorales ? » avec 3 réponses maximum) mais lors de la construction du questionnaire le nombre limite de réponses possibles n'a pas été ajouté, certaines personnes ont donc répondu plus de 3 réponses. L'analyse finale de la question ne peut donc pas être la même. En ce qui concerne les questions ouvertes (concerne les questions 7, 9, 16 et 21), les répondants n'étaient pas obligés de répondre, certaines personnes ont coché des réponses sommaires ou rien. Pour l'analyse finale, les conclusions que nous pouvons en tirer ne sont pas les mêmes.

Pour la forme des questions, certaines questions induisent des réponses ou bien par la formulation de la question on ne peut qu'être d'accord avec la question. Comme par exemple la question 5 « Selon-vous à l'échelle collective, que serait-il utile de faire pour préserver les zones humides littorales ? » et 11 « Pensez-vous que les zones humides sont en danger », ces deux questions induisent une réponse positive. C'est-à-dire que pour la question 5 cela induit déjà qu'il faut agir à l'échelle collective et qu'il faut proposer des solutions, des questions qui seraient intéressantes à reformuler. Il serait également intéressant de séparer en deux la question 19 « A votre échelle est ce que vous participez ou est-ce que vous souhaiteriez participer à la préservation des zones humides littorales ? », c'est-à-dire de distinguer les personnes qui « souhaitent » participer et celle qui « participent déjà » car la finalité

n'est pas la même. On peut aussi relever la question 8 « Parmi ces milieux, lesquels ont la capacité de séquestrer/stocker du carbone ? (plusieurs choix possibles) », nous avons vu que l'objectif de cette question était que les répondants cochent les trois premières modalités qui sont vraies. Il faudrait alors noter dans la question « trois réponses maximum », car le cas de la question « plusieurs choix possibles » l'analyse de la question n'est pas la même et il est difficile de savoir les intentions du répondant.

Dans un second temps, les indicateurs qui ont été proposés ne seront applicables que dans les prochaines phases de diffusion du questionnaire et/ou dans les prochaines étapes de sensibilisation des populations envers ces notions. Il nous manque ici le recul afin de savoir si les indicateurs sont pertinents. Toutefois nous pouvons retenir que pour l'évaluation des indicateurs cela peut se faire par le biais de 3 critères qui sont la qualité des données, la pertinence vis-à-vis du sujet traité et la transparence pour l'utilisateur (Delache, 2002). Nous savons déjà que les deux premiers sont en partie respectés, le dernier concerne les prochaines étapes également dans la circulation de l'information.

En dernier lieu, les perspectives d'études suivantes seraient intéressantes à poursuivre, analyser les réponses des questions ouvertes concernant les éléments de définition demandés au répondant sur le cycle du carbone et le carbone bleu. En effet, analyser les réponses obtenues pourraient permettre d'avoir une première idée de la façon dont sont formulées les définitions ce qui permettrait dans les prochaines phases de diffusion du questionnaire de comparer l'évolution des réponses et ainsi de permettre le développement d'un autre indicateur du niveau de connaissance. C'est une étape qui n'a pas pu être faite ici principalement par manque de temps. Il serait également intéressant d'approfondir les questions sur le carbone bleu afin de mieux comprendre les mécanismes d'apprentissage et la mesure de la connaissance. Pour finir, dans les prochaines phases de publications du questionnaire et d'analyse qui suivront, il est important de faire attention au nombre de personnes qui répondront car si l'effectif total change (ici 306) la comparaison des données ne sera pas la même.

Retour d'expérience

Effectuer à nouveau un stage dans une association a été une expérience enrichissante car elle m'a permis d'acquérir des compétences dans l'analyse d'un questionnaire et dans la manipulation d'outils pour effectuer le traitement des données. Il n'a pas été aisé de s'approprier un travail effectué par des tiers, devoir l'analyser et en tirer des conclusions a été assez difficile. Cependant il a été très intéressant de pouvoir analyser les résultats et en tirer des conclusions.

Le télétravail s'est bien déroulé, les personnes encadrant ce stage ont été présentes lors de mes interrogations et les réponses toujours très utiles. Il a même été possible d'organiser des rendez-vous en présentiel qui ont été plus que bienvenus car il est alors plus aisé de communiquer en enlevant la « barrière » du numérique.

Conclusion

La notion de carbone bleu est très récente, les données disponibles sont assez limitées et beaucoup de questions sont encore en cours d'étude. De plus, l'approche environnementale sur le thème du carbone bleu appliquée au questionnaire est également un domaine récent et peu d'études sont disponibles, c'est en cela que cette étude est très intéressante.

De manière générale, des incertitudes persistent sur les quantités de CO₂ échangées avec l'atmosphère en fonction de la méthode utilisée et des systèmes aquatiques considérés au sein des zones côtières (Mayen, 2019). Il existe également une inégalité entre les sujets étudiés, par exemple les écosystèmes comme les récifs coralliens ont plus de documentation (Organisation des Nations Unies pour l'éducation la science et la culture (UNESCO), 2020).

En ce qui concerne la population étudiée via le questionnaire, elle a plus de connaissances concernant les zones humides littorales que sur le carbone bleu. Avec un engagement ou une volonté d'engagement assez forte. En comparaison les individus ont également plus participé à des conférences/activités en lien avec les zones humides littorales que pour celles du carbone bleu, mais nous pouvons aussi l'expliquer par une offre moindre concernant le carbone bleu.

La notion de carbone bleu est une notion qu'il est intéressant d'approfondir, plus particulièrement le niveau de connaissance acquis par la population et son cheminement pour l'accès à la connaissance.

Bibliographie

- Bathelot, B. 'Méthode/mode d'administration questionnaire'. Site internet : définition marketing. Modifié le 01/04/2016. Consulté le 15/04/2021. Lien : <https://www.definitions-marketing.com/definition/Methode-d-administration/>
- Bauer, A., Malfray, C. and Ifrée (2015) *Accompagner le changement de comportement chez l'adulte*. Les livrets de l'Ifrée n°7.
- Bauer, J.E. *et al.* (2013) The changing carbon cycle of the coastal ocean. *Nature* 504, 61–70. <https://doi.org/10.1038/nature12857>.
- Belloumi, N. *et al.* (2020) 'A questionnaire assessing knowledge level concerning occupational asthma', *Revue des Maladies Respiratoires*, 37(9), pp. 710–721. doi: 10.1016/j.rmr.2020.07.006.
- Blanchet, A. *et al.* (2013) 'Les techniques d'enquête en sciences sociales, Observer, interviewer, questionner'. Edition DUNOD, Paris, Psycho Sup.
- Bouzillé, J.B. (2014) 'Ecologie des zones humides, concepts, méthodes et démarches'. Edition Lavoisier.
- Borges, A.V. and G. Abril. (2011) 'Carbon dioxide and methane dynamics in estuaries'. In *Treatise on estuarine and coastal science*, ed. E. Wolanski and D.S. McLusky 5: 119–161
- Chmura, G. L. *et al.* (2003) 'Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils', *Global Biogeochemical Cycles*, 17(4). doi: 10.1029/2002gb001917.
- Deconinck, J.F. (2009) 'Paléoclimats l'enregistrements des variations climatiques'. Collection interactions dirigée par De Wever P., laboratoire de géologie, Museum national d'histoire naturelle. Société géologique de France, Vuibert. 196p.
- Delache, X. (2002) 'Les indicateurs environnementaux : contexte, pratiques et questions soulevées pour l'évaluation des politiques publiques', *Revue d'économie financière*, 66(2), pp. 269–282. doi: 10.3406/ecofi.2002.3757.
- Denman, K. . *et al.* (2007) 'Couplings Between Changes in the Climate System and Biogeochemistry. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change', *Cambridge University Press*.
- Dudezert, A. *et al.* (2001) 'Evaluer et mesurer les connaissances collectives des projets de Knowledge Management : vers un nouveau type de méthodes d'évaluation des connaissances collectives ?', *Coopération Innovation et Technologie (CITE)*, pp. 1–19. Available at: <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00010000>.
- Dupuy, C. (2021) 'Le littoral et les marais : des écosystèmes clés dans le carbone bleu'. Conférence (en ligne). Consulté le 14.04.2021.
- Ébang, L. (2012) 'La logique de l'enquête en science sociale, sortir d'une méthodologie du mimétisme expérimental'. Edition connaissances et savoirs.
- Estrela, M. T. (2013) 'Pratiques réflexives et conscientisation.', *How languages are learned*, 12, pp. 27–40.
- George P. and Verger F. (sous la direction). (2013) 'Dictionnaire de Géographie'. Edition Quadrige, 4^e édition.

- Ghiglione, R. and Matalon, B. (2008) 'Les enquêtes sociologiques, théories et pratiques'. Edition Armand colin.
- Lainey, C. *et al.* (2002) 'La pédagogie de la conscientisation et de l'engagement : pour une éducation à la citoyenneté démocratique dans une perspective planétaire Deuxième partie - La PCE : concepts de base , transversalité des objectifs , catégorisation La pédagogie actualisant', 2.
- La Rochelle territoire zéro carbone. 'Le littoral et les marais'. Site internet, consulté le 14/04/2021.
- Mayen, J. (2019) 'Variabilité temporelle des pressions partielles de CO₂ dans l'eau et flux eau-atmosphère associés au niveau des marais du Fier d'Ars (île de Ré)', pp. 1–34.
- McLeod, E. *et al.* (2011) 'A blueprint for blue carbon: Toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂', *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9(10), pp. 552–560. doi: 10.1890/110004.
- Monaco, A. and Prouzet, P. (sous la direction). (2014) 'Complexité du système océanique'. Collection mer et océan. Edition ISTE.
- Monaco, A. and Prouzet, P. (sous la direction). (2014) 'Vulnérabilité du système océanique'. Collection mer et océan. Edition ISTE.
- Mongruel, R. *et al.* (2018) 'Milieux marins et littoraux : évaluation des écosystèmes et des services rendus. Rapport de l'étude réalisée pour le compte du programme EFESÉ', p. 354.
- Mudd, S. M., Howell, S. M. and Morris, J. T. (2009) 'Impact of dynamic feedbacks between sedimentation, sea-level rise, and biomass production on near-surface marsh stratigraphy and carbon accumulation', *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 82(3), pp. 377–389. doi: 10.1016/j.ecss.2009.01.028.
- Nellemann, C. *et al.* (2009) *Blue carbon: A Rapid Response Assessment.*, *Environment*. Available at: http://www.grida.no/files/publications/blue-carbon/BlueCarbon_screen.pdf.
- Organisation des Nations Unies pour l'éducation la science et la culture (UNESCO) (2020) 'Le patrimoine mondial marin de l'UNESCO, gardien des réserves mondiales de carbone bleu', *Paris, France*, pp. 1–16.
- Paugam, S. (sous la direction). (2010) 'L'enquête sociologique'. Edition quadrige manuels.
- Pendleton, L. *et al.* (2012) 'Estimating Global "Blue Carbon" Emissions from Conversion and Degradation of Vegetated Coastal Ecosystems', *PLoS ONE*, 7(9). doi: 10.1371/journal.pone.0043542.
- Polsenaere, P. #ScienceDurable, 'les écosystèmes côtiers, puits de carbone bleu'. Site internet : FRB Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité, consulté le 12/04/2021.
- Serres, M. and Farouki, N. (1997) 'Dictionnaire des sciences'. Edition Flammarion.
- Verger, F. (2009) 'Zones humides du littoral français : estuaires, deltas, marais et lagunes'. Edition Belin.

Table des illustrations

- Table des figures

Figure 1 : Le cycle du carbone à travers les 4 réservoirs de la Terre. Source : Nellemann, 2011 issue de l'exposition carbone bleu "quand le littoral et les marais s'en mêlent".	8
Figure 2 : Taux de stockage carbone en zone côtière. Source : McLeod et al, 2011.	10
Figure 3 : Marais littoral des Landes. Source : Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne. Consulté le 22/04/2021.	10
Figure 4 : Herbiers à posidonie. Source : INPN. Consulté le 22/04/2021.	11
Figure 5 : Zostera marina. Source : INPN, Benjamin Guichard AFB. Consulté le 22/04/2021.	11
Figure 6 : Carte de la répartition des herbiers marins et des marais maritimes à l'échelle du globe. Source : McLeod et al, 2011. Réalisation : Leclerc-Houchard.	12
Figure 7 : Carte de la répartition des Zones humides littorales à l'échelle de la France. Zoom sur les zones humides du littoral Atlantique, sur la Manche et la mer du Nord et sur la Méditerranée. Source : Verger, 2009.	13
Figure 8 : Carte de la répartition des zones humides à l'échelle de l'Agglomération de La Rochelle. Source : SIG réseau zones humides. Réalisation : Leclerc-Houchard.	14
Figure 9 : Classes d'âges des répondants à l'enquête sur le carbone bleu. Source : enquête sur le carbone bleu 2020. Réalisation : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.	22
Figure 10 : Carte de la répartition des répondants à l'enquête "Carbone Bleu" réalisée par l'ECOLE de la mer, 2020. Source : Questionnaire, code postaux. Réalisation : Leclerc-Houchard Charlotte, 2021.	24
Figure 11 : Schéma d'action des habitats. Source : Howard et al, 2017.	41
Figure 12 : A gauche un herbier marin en bonne santé ; A droite un herbier marin en mauvaise santé. Source Howard et al, 2017.	41

- Table des tableaux

Tableau 1 : Les fonctions écologiques des écosystèmes.	11
Tableau 2 : Liste des avantages et inconvénients du mode de diffusion par internet	20
Tableau 3 : Les usagers fréquentent le littoral de manière ?	23
Tableau 4 : Quel est le niveau d'engagement des usagers du littoral envers les zones humides littorales ?	23
Tableau 5 : Les individus souhaitent ou participent déjà à la préservation des zones humides littorales	23
Tableau 6 : Les individus ne souhaitent pas participer à la préservation des zones humides littorales	24
Tableau 7 : Savez-vous ce qu'est une zone humide littorale ?	26
Tableau 8 : connaissez-vous le cycle du carbone ?	26
Tableau 9 : Avez-vous déjà entendu parler de la notion de carbone bleu ?	27
Tableau 10 : connaissance sur les principaux lieux de séquestration/stockage du carbone :	27
Tableau 11 : Quel est le niveau de connaissance des personnes qui ont déjà souvent entendu parler des zones humides littorales ?	28
Tableau 12 : Est-ce que le type de fréquentation influe sur la connaissance des zones humides littorales ?	28
Tableau 13 : Les connaissances des zones humides littorales pour les personnes qui travaillent ou qui pratiquent une activité dans une zone humide littorale.	29

Tableau 14 : Le niveau de connaissance des zones humides littorales pour les personnes déjà engagées ou souhaitant s'engager dans la préservation des zones humides littorale.....	29
Tableau 15 : Est-ce que participer à des conférences sur les zones humides influe sur le niveau de connaissance ?.....	30
Tableau 16 : Est-ce que la participation à des actions de renaturation et de mise en valeur des zones humides influe sur le niveau de connaissance ?	30
Tableau 17 : Est-ce que la consultation de sites internet sur les zones humides littorales influe sur la connaissance ?.....	30
Tableau 18 : Est-ce que la fréquentation du littoral influe sur la connaissance du carbone bleu ?	31
Tableau 19 : Les connaissances sur le carbone bleu pour les personnes qui travaillent ou qui pratiquent une activité dans une zone humide littorale.....	32
Tableau 20 : Le niveau de connaissance du carbone bleu pour les personnes déjà engagées ou souhaitant s'engager dans la préservation des zones humides littorales.	32
Tableau 21 : Est-ce que participer à des conférences sur le carbone bleu influe sur le niveau de connaissance ?.....	32

Annexes

- Annexe 1 : Schéma d'action habitat de la bonne santé des écosystèmes

Schéma d'action habitat (fig. 11), le (a) présente un écosystème en bonne santé, les habitats présentent des puits de carbone ; le (b) représente un habitat dégradé et qui par conséquent favorise l'émission de carbone. Les écosystèmes représentés sont des herbiers marins, et marais maritimes et remplissent leurs fonctions de captation du carbone via la photosynthèse et la séquestration du CO₂ dans la biomasse verte. Tandis que pour les écosystèmes en mauvaise santé on assiste à des émissions de carbone de la part de tous les écosystèmes qui étaient présents auparavant. Ci-dessous (fig.12) une photo représentant à gauche un herbier marin en bonne santé et à droite un herbier marin en mauvaise santé.

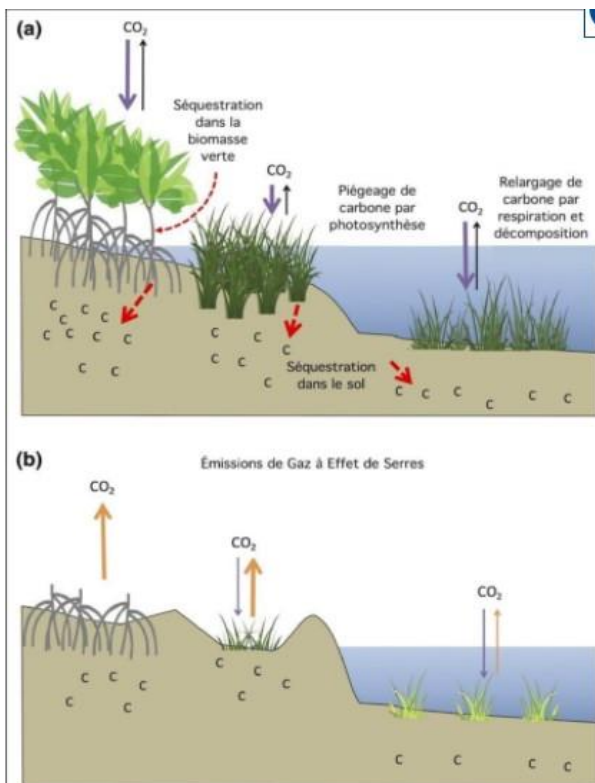


Figure 11 : Schéma d'action des habitats. Source : Howard et al, 2017.



Figure 12 : A gauche un herbier marin en bonne santé ; A droite un herbier marin en mauvaise santé. Source Howard et al, 2017.

- Annexe 2 : Questionnaire

Enquête Carbone Bleu



Les écosystèmes marins ont une capacité à capter du CO₂, à le transformer et le stocker : ce sont des puits de carbone, dits « carbone bleu ». Le rôle et la chance que représentent les vasières littorales et les marais sont encore peu connus et sous-estimés. Sur le territoire de l'agglomération de La Rochelle et dans le contexte du projet Rochelle, territoire zéro carbone, un projet ambitieux d'études et de connaissances des zones humides est proposé par La Rochelle Université. Les associations LPO et E.C.O.L.E de la mer s'y associent et proposent un projet de sensibilisation sur la notion de carbone bleu à destination des citoyens, des élus et des scolaires. Ce projet est également soutenu par le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (dans le cadre de son appel à projets 2019).

Début : 1 / 3

Savez-vous ce qu'est une zone humide littorale ? *

- Oui
- Non

Enquête Carbone Bleu



Les écosystèmes marins ont une capacité à capter du CO₂, à le transformer et le stocker : ce sont des puits de carbone, dits « carbone bleu ». Le rôle et la chance que représentent les vasières littorales et les marais sont encore peu connus et sous-estimés. Sur le territoire de l'agglomération de La Rochelle et dans le contexte du projet La Rochelle, territoire zéro carbone, un projet ambitieux d'études et de connaissances des zones humides est proposé par La Rochelle Université. Les associations LPO et E.C.O.L.E de la mer s'y associent et proposent un projet de sensibilisation sur la notion de carbone bleu à destination des citoyens, des élus et des scolaires. Ce projet est également soutenu par le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (dans le cadre de son appel à projet 2019).

Saut de page : 2 / 3

Connaissances générales

Les milieux humides littoraux sont des zones où s'affrontent continent et océan, eaux douces et marines, avec un brassage continu de matière en suspension dans les eaux.

Les principaux types de milieux humides littoraux sont : les zones estuariennes, les vasières, les marais salés, les sansouïres, les dunes, les lagunes et étangs saumâtres, les étangs et marais d'arrière-dunes ainsi que les herbiers marins. Au titre de la convention de Ramsar, les zones rocheuses, les plages de sable ou de galets, appartiennent à cette catégorie. (source : <http://www.zones-humides.org/entre-terre-et-eau/diversite-des-milieux-hu...>)

Lesquels de ces milieux naturels associez-vous aux zones humides littorales ? (Plusieurs réponses possibles) *

- Marais littoraux
- Estuaires
- Vasières
- Mangroves
- Herbiers

Autres, précisez :

Personnellement, à quoi associez-vous une zone humide littorale ? (plusieurs réponses possibles) *

- Un espace riche, plein de ressources
- Une zone accueillante, que j'ai envie de parcourir
- Une zone de bien-être
- Une zone inaccessible pour l'homme
- Une zone polluée / sale avec une mauvaise odeur
- Je ne connais pas de zone humide littorale

Diriez-vous que la diversité des espèces naturelles (végétales et animales) dans les zones humides littorales est ? *

- Inexistante
- Faible
- Semblable aux autres milieux naturels
- Exceptionnelle ou remarquable

Selon vous, à l'échelle collective, que serait-il utile de faire pour préserver les zones humides littorales ? (3 réponses maximum) *

- Ne pas intervenir
- Limiter la fréquentation humaine
- Augmenter la superficie des zones humides littorales
- Préserver la faune et la flore littorale
- Ramasser les déchets dans les milieux naturels
- Réduire les pollutions liées aux activités humaines
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre
- Améliorer les connaissances scientifiques sur les zones humides littorales
- Communiquer sur les zones humides littorales

Connaissances des mécanismes et enjeux

Avez-vous déjà entendu parler du cycle du carbone ? *

- Oui, souvent

- Oui, un peu
 Non, pas du tout

Pouvez-vous en quelques mots nous expliquer ce que c'est ?

Parmi ces milieux, lesquels ont la capacité de séquestrer/ stocker du carbone ? (plusieurs choix possibles) *

- L'océan
 Une forêt tropicale
 Une zone humide littorale
 Un désert
 Des champs de culture
 Un lac

Avez-vous déjà entendu parler de la notion de « carbone bleu » ? *

- Oui, souvent
 Oui, un peu
 Non, pas du tout

Si oui, précisez ce que vous en savez en quelques mots :

Quel est votre niveau de connaissances sur les sujets suivants ? *

	aucune	notion de base	bon	expert
Le fonctionnement des zones humides littorales *				
Le carbone bleu *				
Les menaces qui pèsent sur les zones humides *				
Le changement climatique *				

Pensez-vous que les zones humides littorales sont en danger ? *

- Oui
 Non
 Je ne sais pas

Selon vous, quelles sont les trois principales menaces qui pèsent sur les zones humides littorales ? *

- réchauffement des eaux
 changement climatique
 élévation du niveau de la mer
 acidification des océans
 pollutions liées aux activités humaines
 exploitation du milieu
 urbanisation, aménagement

Autre, précisez :

Profil socio-professionnel et implication

Profil *

- Homme
 Femme
 Ne souhaite pas répondre

Tranche d'âge *

Catégorie socioprofessionnelle

- Cadre et profession intellectuelle supérieure
 Employé, ouvrier
 Exploitant, agriculteur
 Artisan, commerçant

- Retraité
- Sans emploi
- Etudiant
- Autre

Quel est le code postal de votre résidence principale ?

Vous fréquentez le littoral de manière ? *

- Quotidienne
- Hebdomadaire
- Mensuelle
- Annuelle
- Moins d'une fois par an
- Jamais

Avez-vous un lien avec une zone humide littorale ? *

- Je vis à côté d'une zone humide littorale
- Je travaille dans une zone humide littorale (pêcheur, conchyliculteur...)
- Je pratique des activités de loisirs dans une zone humide littorale (pêche, promenade...)
- je n'ai pas de lien avec une zone humide littorale
- Autre

Autre, précisez :

A votre échelle, est ce que vous participez ou est-ce que vous souhaiteriez participer à la préservation des zones humides littorales ? *

- Oui
- Non

Si non, est ce que c'est parce que :

- vous ne le souhaitez pas
- vous le souhaiteriez mais vous n'avez pas la possibilité ou les moyens de le faire
- autre

Autre, précisez :

Si oui, est-ce que vous participez ou souhaitez participer à la préservation des zones humides littorales, au travers :

- d'actions individuelles que vous menez chez vous ou sur des sites naturelles
- de votre participation à des actions organisées par d'autres sur des sites naturelles ou dans des espaces publics
- de votre participation à des pétitions, à des dons à des actions de communication en faveur de la préservation des zones humides littorales
- de votre participation à l'organisation d'actions en faveur de la préservation des zones humides littorales
- autre

Autre, précisez :

Avez-vous déjà participé à des activités sur des zones humides littorales et sur le thème du carbone bleu ? *

	Oui	Non
conférence sur les zones humides *		
conférence sur le carbone bleu *		
Atelier découverte / scientifique sur les zones humides littorales *		
Atelier découverte / scientifique sur le carbone bleu *		
Action de restauration et de mise en valeur des zones humides *		
Sorties nature avec des professionnels *		
Groupe de réflexion sur les zones humides littorales *		

	Oui	Non
Groupe de réflexion sur le carbone bleu *		
Exposition sur les zones humides littorales *		
Exposition sur le carbone bleu *		
Consultation de sites internet sur les zones humides littorales *		
Consultation de sites internet sur le carbone bleu *		
Documentaire sur les zones humides littorales *		
Documentaire sur le carbone bleu *		

Autre, précisez

Connaissez-vous des structures qui participent à la préservation des zones humides littorales ? *

- Oui
 Non

Si oui, lesquelles ?

- Annexe 3 : Tableau des réponses ouvertes sur la définition du cycle du carbone

Avez-vous déjà entendu parler du cycle du carbone? Pouvez-vous en quelques mots nous expliquer ce que c'est ?
Description brève du cycle du carbone :
émission et absorption du carbone
Émission, absorption, transformation
émission, captation, transformation dans tous les cycles vivants
La boucle émission absorption naturelle des gazs carboniques
De son émission à son absorption
La circulation du carbone sur terre, assimilation/rejet
transformation, air sol air
O ₂ ->CO ₂ (cycle carbone) ->O ₂
La transformation du co ₂
carbone stocké à travers la biomasse
arbre absorbe carbone rejette oxygène
c'est son cycle de production et de captation
Comme le cycle de l'eau ...!?
du minéral vers le composé (vivant)
Echange entre le sol et l'air, cercle vicieux
Echange sur carbone sur Terre
Cycle carbone fixé / carbone libre
chaîne pourrissement végétaux et renouvellement
La capacité de certains milieux à retenir du carbone
transformation de la matière organique par des organismes vivants
Transformation des matières organiques, végétales
Le parcours d'un atome de carbone dans l'écosystème
production captation libération dans l'air
réchauffement climatique
Photosynthèse - respiration - séquestration - relargage
les zones humides absorbent beaucoup de CO ₂
Description plus longue du cycle du carbone
Absorption du CO ₂ par les espèces végétales et autres, puis régénération du CO ₂ par combustion, respiration etc...
Activité humaine-relargage en CO ₂ -accumulation dans air sol eau
assimilation, stockage et relargage du carbone dans les organismes, l'atmosphère, les masses d'eaux
C absorbé par producteurs primaires, puis producteurs secondaires... Décomposeurs ou Carbone séquestré par milieux.
C est le cycle du carbone....de la séquestration par les plantes au relargage dans l'atmosphère

C'est le stockage du carbone par la flore terrestre et le milieu aquatique puis le relargage du carbone à plus ou moins longue échéance
Ça correspond à tous les échanges de Carbone qui se font au niveau de la planète (émissions, stockages..) par le biais des forêts, océans, industries.
captation énergie solaire sous forme de sucres puis libération de l'énergie par combustion des sucres en boucle le support des réaction est le carbone
Carbone gaz, carbone piégé dans les sols (notamment dépôts organiques)/roches carbone support du vivant avec carbone dans organisme / bioconstructions
Carbone organique vivant, meurt, se décompose, décomposé, est consommé redevient carbone organique vivant
Ce sont les échanges de CO ₂ entre différents compartiments terrestres ou marins, le carbone circule de manière cyclique
C'est la circulation du carbone dans l'atmosphère, comment il est absorbé et rejeté.

C'est la circulation du carbone entre les différents "milieux" (atmosphère, océan...) par la photosynthèse, respiration expiration...
C'est la manière dont le carbone passe d'une forme libre à une forme organique puis à une forme inorganique pour enfin être relargé
C'est la succession de diverses réactions chimiques permettant au différentes formes du carbone d'aller dans les différents réservoirs à carbone.
C'est le cheminement, le stockage, les transformations du carbone dans le cycle de la nature
C'est le cycle biogéochimique du carbone entre l'atmosphère et la Terre
C'est le cycle de vie du carbone son émission, sa captation son stockage
C'est un cycle biogéochimique ayant un rôle important dans les écosystèmes terrestres et marins
C'est un cycle biogéochimique où le carbone est sans cesse recycler et transformer sous plusieurs formes (organique ou inorganiques, CO ₂ , CH ₄ , CO ₃ -...)
c'est un processus d'échanges biogéochimiques (plutôt complexe pour un profane)
CO ₂ ->C par photosynthèse-> accumulation sous différentes formes-> C->CO ₂ par oxydation
Cycle biogéochimique de l'élément carbone (composant de toute matière organique) sur la terre.
cycle court : êtres vivants, sols, et atmosphère s'échange du C. Cycle long : sédiments, pétrole, charbon, roches calcaires -trou /millions d'années
cycle de production, absorption et stockage du carbone en milieu naturel
cycle géochimique de dégradation et utilisation du carbone dans les différents compartiments terrestre et marin
cycle naturel du carbone dans les différents milieux parcourus, de l'émission au stockage
Cycle où le carbone va être absorbé / stocké/ libéré / absorbé, etc. par différents mécanismes et entités (ex : stockage dans les arbres)

De la même manière que le cycle de l'eau. Les différents états du Carbone dans l'atmosphère, la Terre et les Océans
dioxyde de carbone retiré de l'atmosphère par les écosystèmes océaniques côtiers du monde
Echanges au niveau de la planète (atmosphère/respiration/photosynthèse...)
Echanges de carbone entre les différentes structures de la terre (atmosphère - lithosphère) et tous les organismes ou milieux qui le piègent
émission de CO ₂ et transformation/absorption du CO ₂
Émission du carbone par les organismes récupérée ensuite par les plantes lors de la photosynthèse
Emissions de CO ₂ notamment par certaines activités, contrebalancées par des zones naturelles qualifiées de "puits" (absorption de carbone).
émissions de CO ₂ par les êtres vivants et absorption par les plantes
Ensemble des échanges chimiques du Carbone
Ensemble des mécanismes naturels et artificiels qui génèrent et absorbent le carbone dans l'environnement
Ensemble des relations biologiques et chimiques dans lesquelles le carbone est impliqué.
Fait référence au service écosystémique régulation du climat au titre du puits (captation) de carbone par les mers et océans
il nous concerne directement puisqu'il fait partie de notre respiration. Nous rejetons du dioxyde de carbone qui est ensuite stocké dans les végétaux.
Il s'agit de l'ensemble des échanges de carbone ayant lieu sur Terre

Il s'agit des échanges de carbone entre différents milieux biologiques, géologiques et/ou atmosphériques.
il s'agit des processus d'émission et de captation du CO ₂ (respiration, activité industrielle, photosynthèse, sédimentation du carbone, etc...)
Il y a des échanges entre l'atmosphère, le vivant, la terre (sol, roche) et l'eau (rivières, océan...)
intégration du carbone/absorption dans l'environnement puis relâchement (feu...)
Je crois qu'il s'agit de la consommation en carbone et du rejet par la planète et les hommes. Un équilibre doit se trouver pour parler de cycle ?
je suppose que l'arbre agit en l'absorbant et en le rejetant on oxygène
La faune rejette du carbone, l'eau et la flore le capte, la flore le consomme
la nature émet naturellement des émissions de carbone mais elle absorbe également du carbone par la forêt ou les zones humides
La quantité de carbone sur Terre ne varie pas, le carbone est successivement absorbé et relâché par les êtres vivants.
La transformation du CO ₂ en sédiment ou en matière organique via la photosynthèse
Le captage du carbone, émis par l'activité humaine, notamment par les milieux naturels et la végétation et rendu à l'atmosphère par la photosynthèse
Le carbone a été créé par la vie sur terre et en mer, dès qu'il est à l'état gazeux il est capté par les plantes, le plancton, les coquillages

Le carbone circule entre l'air et les végétaux/animaux et le sol. Le cycle est équilibré à moins qu'on émette trop de carbone, comme nous le faisons..
le carbone circule entre les couches superficielles du sol - biosphère - et l'atmosphère
Le carbone dans l'air est absorbé par les herbes, arbres qui le stockent pour croître, le libère dans le sol ou le libère dans l'air s'ils sont brûlés
le carbone du CO_2 est fixe par la photosynthèse et rejete ds l air par la respiration ou la combustion.
Le carbone est absorbé par les plantes, puis libéré dans l'atmosphère lorsque ces plantes meurent.
le carbone est capté par des végétaux qui deviennent des puits de stockage de carbone
le carbone est émis dans l'atmosphère (activité humaine et élevage) puis capté en partie par les végétaux, les océans, puis réenfouï puis réutilisé
Le carbone est émis par des sources naturelles ou anthropiques et capté par des sources naturelles, entre temps il voyage dans l'atmosphère.
Le carbone est stocké dans des plantes, les plantes qui en stockent le plus sont dans l'océan
Le carbone est stocké dans la terre et il y retourne après utilisation (alimentation, énergie) mais depuis la révolution industrielle ce cycle est rompu
Le carbone est stocké dans le sol les végétaux la faune. L'activité humaine, animale et végétale tantôt consomme et stocke du carbone tantôt dégage ca
le carbone organique est oxydé (par la respiration, les microorganisme, le feux, etc...) en CO_2 , et refixé en par la photosynthèse
le carbone produit naturellement ou artificiellement peut être capté par les végétaux et l'océan. il est alors transformé ou stocké.
Le carbone que nous rejetons sert à nourrir les plantes (terrestres et aquatiques comme le phytoplancton) qui stockent le carbone.
Le carbone s'associe à des atomes de nature différente au cours de son cycle, tantot pour se trouver sous forme minérale, tantôt sous forme organique
le Carbone se retrouve sous forme de CO_2 dans l'atmosphère, est absrobé par les plantes (photo synthèse) et les océans (échanges avec l'atmosphère).

le carbone s'échange entre les différents éléments du système (plantes/atmosphère/océane/terre/hommes))
Le carbone stocké ds les vegetaux devient CO_2 en brulant et est catpé a nouveau par les vegetaux
Le carbone, constituant majeur de la M.O est utilisé puis libérer par les êtres vivants, mais peut aussi être stocké (océan ou hydrocarbures...)
Le carbone, présent dans la nature, se dégage dans l'atmosphère sous forme de gaz et forme l'effet de serre.
Le CO_2 de l'air est assimilé par photosynthèse et restitué à l'air par la décomposition
le CO_2 dégagé dans l'atmosphère peut être réabosorbé par des arbres, par des éléments contenus dans les océans ou autre. puis il sera relargué

Le cycle du C est un cycle biogéochimique naturel présent dans tous les écosystèmes permettant au C de passer d'une forme à une autre par des réactions

Le cycle du carbone est essentiel pour les êtres vivants, il permet aux plantes de grandir car il est fixé par celle-ci

Le cycle du carbone rejeté par les organismes vivants sous forme de CO₂, est incorporé par les plantes et le phytoplancton

Le cycle du carbone représente le transfert du carbone dans les différents compartiments de l'environnement (air, eau, sols, organismes vivants).

Le cycle du carbone réunit les étapes de l'évolution de cet élément chimique sur Terre, de son émission jusqu'à son stockage en mer ou sur terre.

Le cycle du carbone, les échanges entre les océans, l'atmosphère et la terre

Le gaz carbonique est capté par les arbres, d'où l'importance de préserver les forêts

Le passage du carbone en état solide ou gazeux à travers les cycles du vivant, de l'atmosphère et du sol.

Le passage du carbone qui est dans les organismes vivants à l'atmosphère et de la terre à l'atmosphère et vice versa par différents mécanismes

Le passage du carbone qui est dans les organismes vivants à l'atmosphère et de la terre à l'atmosphère et vice versa par différents mécanismes

Le renouvellement du carbone sous plusieurs formes

L'ensemble des étapes d'intégration et transformation du C, du C atmosphérique, à la captation/photosynthèse... jusqu'au piégeage dans les sédiments

Les activités humaines dégagent du CO₂ dans l'atmosphère et les végétaux utilisent la photosynthèse pour capter ce CO₂ et le stockent

Les échanges de carbone qui s'effectuent à l'échelle de la planète (photosynthèse, respiration, industrie...)

Les êtres vivants produisent du carbone, une partie est stockée dans les milieux naturels

Les plantes absorbent le gaz carbonique et ne transforment en oxygène

Les zones humides constituent des zones de stockage de carbone, au même titre que les forêts.

Les échanges de carbone entre plusieurs "zones" de stockage : atmosphère, terre, océans, végétal/animal

Lien entre ce qu'on produit en tant qu'être humain et ce qui est capté par les végétaux. Malheureusement, moins connu que le cycle de l'eau...

Mort --> décomposition --> Carbone piégé, relâché si brûlé (en gros)

Nous dégageons du gaz carbonique par nos activités, gaz qui augmente l'effet de serre ce qui réchauffe notre planète

On rejette dans l'air du CO₂ qui est ensuite utilisée par les plantes notamment via la photosynthèse

Photosynthèse/fixation, (développement dans la chaîne trophique), dégradation de la matière organique, stockage ou réémission dans l'air/eau

Rejet dans l'atmosphère du CO₂ et restockage dans les sols sous forme carbone.
séquestration du carbone par le milieu naturel

Toute combustion produit du CO₂ polluant qui peut être stocké par les plantes

transfert de carbone entre les compartiments suivants : atmosphère, lithosphère et hydrosphère, biosphère. Photosynthèse et respiration sont important

- Annexe 4 : Tableau des réponses ouvertes sur la définition du carbone bleu

Avez-vous déjà entendu parler de la notion de "carbone bleu"? Si oui, précisez ce que vous en savez en quelques mots :
stocker le co2 dans des plantes et le defalquer du bilan carbone national
Carbone stocké par un milieu aquatique
capacité des milieux marins à stocker le carbone
Toutes les algues stockent beaucoup de carbone
CO2 captés par les algues, le plancton
Comme les arbres sur les continents mais c'est le plancton qui a ce rôle dans les océans.
Le C bleu est le carbone organique réfractaires issus de la photosynthèse qui est séquestré dans les environnements naturelles
capacité d'un espace naturel à capter et stocker du carbone
Carbone absorbé
Un peu la même chose que le cycle de l'eau ou de l'azote
L'importance des zones humides dans le stockage du carbone :
Tout ce qui est lié aux espaces humides
Stockage :
Le carbone stockée dans les organismes marins (végétaux)
LE carbone bleu est du carbone emprisonné par les espaces humides / aquatiques
C'est la carbone stocké par les zones humides.
carbone stocké dans les milieux humides/marins (herbiers, marais, mangrove, tourbières,...)
c'est le carbone qui stocker par les écosystèmes naturels littoraux
c'est le stockage du carbone dans les zones humides littorales
Absorption :
le carbone peut être retiré de l'atmosphère par les zones humides littorales
je crois que c'est lié au dioxyde de carbone retiré de l'atmosphère par certains écosystèmes
le carbone capable d'être absorbé par les zones humides
il s'agit du carbone absorbé par les milieux marins et aquatiques (notamment par la photosynthèse des microorganismes marins)
Puits de carbone marins tels que les herbiers marins qui absorbent en partie le CO2
Emanation de carbone :

C'est le carbone dégagé par les écosystèmes marins
Le cycle entre absorption/stockage/transformation :
C'est la capacité qu'ont certains milieux comme les zones humides de capter du CO ₂ , de le stocker et le transformer
Carbone retenu par les végétaux ou matières en décomposition dans les mers ou océans

transformation du carbone dans l'air par les zones humides qui le capture
Carbone qui implique les océans et zones humides :
Stockage par les océans et zones humides :
stockage du carbone dans de l'eau (lac, mer, zone humide littorale...)
C'est le stockage du carbone dans les océans et zones humides
le carbone stocké par l'océan ou les zones humides
le stockage du carbone dans les océans et les zones humides
Le carbone stocké par les océans et zones humides
capacité aux organismes vivants dans l'eau douce, océans, marais à stocker ou libérer du carbone
Capture du carbone par les océans et zones humides :
carbone capturée/captée par les zones humides / océans / fleuves
Le carbone bleu est celui-là qui est capté par les éléments liquides, océans, zones humides ou lacs.
Capacité des milieux marins ou non notamment (océans, marais) à absorber le gaz carbonique
Le carbone bleu lié aux océans :
Capture/absorption du carbone par les océans :
L'océan capture le carbone, utile notamment pour le phytoplancton, et qui régule son pH
Absorption du CO ₂ via "l'océan" : algues et végétation aquatique etc...
Absorption du carbone présent dans l'atmosphère par les océans ?
C'est la capture du carbone par le milieu marin
océan absorbe beaucoup de carbone mais leur température augmente donc le CO ₂ est moins soluble dedans (rétro-contrôle négatif)
Stockage du carbone par les océans :
CO ₂ stocké au fond des océans
c'est le carbone stocké dans les océans
C'est le carbone stocké en grande quantité dans les océans
Capacité des océans à stocker du gaz carbonique
Capacité des océans à stocker le carbone
Désigne l'ensemble du C stockable dans les eaux

Le carbone stocké dans l'océan
Carbone stocké dans les océans
carbone stocké dans les océans
carbone stocké dans mer et océan (phytoplancton, marais littoraux...)
stockage du carbone par l'eau
Stockage du CO2 dans les océans.
Carbone stocké sous forme organique ou minérale dans l'eau
Etendue d'eau capable de stocker carbone
le pouvoir de l'océan se sequestrer le CO2 en carbone organique et carbonate
Dissolution du carbone dans les eaux de locean

C'est le carbone présent dans les océans
carbone libéré ou piégé par les océans
euh ... carbone dégagé par les océans ?
Lié à la mer à l'eau
un mot fenêtre pour évoquer la vie océane
Notion de puits de carbone :
une manière poétique de parler de puits de carbone
J'ai surtout entendu parler de "puits de carbone"
Des puits naturels de carbone (stockage de carbone sous forme solide dans les sédiments) liés au milieu marin.
N'explique pas la notion mais déjà des connaissances :
Vu à une exposition, stockage du CO2 par océan
J'ai découvert cette notion en me renseignant sur le projet LR territoire zéro carbone
C'est la vocation du questionnaire :
Vous l'avez expliqué en en-tête
Définition page 1 du questionnaire
Vous l'expliquer au dessus ! Ce sont les stock humides de carbone :ocean, lac...
En répondant au questionnaire, on en déduit que les océans et les lacs peuvent capter du carbone, mais avant je ne savais pas !
Ne sais pas :
je connais le mot sans pouvoir définir

- Annexe 5 : Tableau des infrastructures citées pour la question 21 « connaissez-vous des structures qui participent à la préservation des zones humides littorales ? »

Connaissez-vous des structures qui participent à la préservation des zones humides littorales ?	Nb de citation
LPO (ligue de Protection des Oiseaux)	85
Conservatoire du Littoral	43
Collectivités (Etat, région, Département, Ville)	16
Parc Naturel Marin (PNM)	15
Office Français de la Biodiversité (OFB)	10
Parc Naturel Régional (PNR)	9
Université (La Rochelle)	7
CPIE (centre permanent d'initiatives pour l'environnement)	6
Echo Mer	6
Ramsar	6
Surf rider	6
Agence de l'eau	5
CEN (Conservatoire Espaces Naturels)	5
E.C.O.L.E. de la mer	5
Nature Environnement 17 (NE17)	5
CEL (?)	4
Forum des Marais Atlantique	4
IFREMER (Institut français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer)	4
Parcs Nationaux (PN)	4
Ré Nature Environnement	4
DREAL (Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement)	3
Office National des Fôret (ONF)	3
Pôles-relais Zones Humides	3
RNN (Réserve Naturelle Nationale)	3
Ecomusée	2
FNE (France Nature Environnement)	2
INRA (Institut National de la Recherche Agronomique)	2
RNF	2
RNR (Réserve Naturelle Régionale)	2
UNIMA (Union des Marais de la Charente Maritime)	2
ADEME (agence de la transition écologique)	1
APNE (Association pour la protection de la nature et de l'environnement?)	1
Biosphère environnement	1
CDCIO (communauté de communes de l'île d'Oléron)	1
Chambre d'agriculture	1
CNRS (Centre National de Recherche Scientifique)	1

CREN (Centre de recherche en éducation de Nantes)	1
Eaux et Rivières	1
EGMP (Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis)	1
Fédération chasseur	1
Fédération de pêche	1

FNH (Fondation Nicolas-Hulot)	1
INRAP (Institut National de Recherche Archéologiques)	1
IRD (Institut de Recherche pour le Développement)	1
ITM (?)	1
LEA NATURE	1
les Petits Debrouillards	1
Mains dans le sable	1
MNHN (Musée National d'Histoire Naturelle)	1
Reserves ornithologique	1
RSPB (Royal Society for the Protection of Birds)	1
WWF (World Wide Fund)	1
ZAD de Notre Dame des Landes	1

- **Résumé en français :**

La notion de carbone bleu apparaît pour la première fois dans le rapport « *Blue carbon : a rapid response assesment* », Nellemann C. et al. en 2009. Les puits de carbone captent et séquestrent le CO₂ au sein des zones côtières et de divers écosystèmes aquatiques répartis inégalement à la surface de la Terre. L'intérêt majeur que constitue le carbone bleu est son interaction avec le cycle du carbone et sa participation à la baisse des gaz à effet de serre par le biais de la séquestration du carbone.

Ce service écosystémique est de plus en plus étudié notamment dans le cadre de la réduction des émissions de carbone et dans la gestion des territoires. Nous prendrons l'exemple de l'Agglomération de La Rochelle dans le cadre de son projet « territoire zéro carbone ». Dans cette optique, deux organismes l'association E.C.O.L.E (Espace de Culture Océane du Littoral et de l'Environnement) de la mer en partenariat avec la LPO (Ligue de Protection des Oiseaux) ont mis en place un programme de sensibilisation et de mesure de connaissance entre les notions de carbone bleu et de zones humides littorales. Pour ce faire, un questionnaire a été publié qui a pour objectif de mesurer le niveau de connaissance des usagers du littoral. Notre étude se centre sur l'analyse de ce questionnaire qui proposera des indicateurs de mesure de la conscientisation qui permettraient d'appréhender l'évolution du niveau de connaissance.

- **Résumé en anglais :**

The concept of blue carbon first appeared in the report "Blue carbon: a rapid response assesment", Nellemann C. et al. in 2009. Carbon sinks capture and sequester CO₂ within coastal areas and various aquatic ecosystems unevenly distributed across the Earth's surface. The major interest that blue carbon constitutes is its interaction with the carbon cycle and its participation in the reduction of greenhouse gases through carbon sequestration.

This ecosystem service is increasingly studied, particularly in the context of reducing carbon emissions and in the management of territories. We will take the example of the Agglomeration of La Rochelle in the context of its "zero carbon territory" project. In this perspective, two organizations, the association E.C.O.L.E (Espace de Culture Océane du Littoral et de l'Environnement) in partnership with the LPO (Ligue de Protection des Oiseaux) have set up a program to raise awareness and measure knowledge between the concepts of blue carbon and coastal wetlands. To do this, a questionnaire was published to measure the level of knowledge of coastal users. Our study focuses on the analysis of this questionnaire that will propose indicators to measure the awareness that would allow to understand the evolution of the level of knowledge.