

Rapprocher les Océans

~~~~~ Part 1 ~~~~~



# Les Cycles Océaniques

Rédiger par  
Les Jeunes Ambassadeurs de l'Océan Atlantique

## Remerciements

Les auteurs de ce volume tiennent à exprimer leur gratitude aux structures de soutien suivantes qui ont rendu ce projet possible :

**La Commission Européenne avec Isabelle Schulz et Lavinia Pomarico**  
**Action-commune des écoles bleues (AA-BSN) et Ronaldo Christofolletti**  
**Leonard Ermel**, notre illustrateur et designer  
**Eimear Manning**, notre éditeur et mentor  
**Elyne Dugény** pour avoir aidé à la traduction  
**Famille et amis**

Les **Jeunes Ambassadeurs de l'Océan Atlantique** sont convaincus que la collaboration est une base solide pour la réussite des initiatives visant à protéger l'environnement marin. Nous sommes reconnaissants à toutes les parties prenantes pour leurs contributions, leur expertise et leur financement.



## Introduction

Cette série de fascicules vise à combler le vide entre les gens et l'océan afin d'encourager les citoyens à devenir des protecteurs de l'océan et de ses ressources. Les conversations autour de la conservation des océans sont souvent remplies d'une terminologie qui exclut de nombreuses personnes qui ne comprennent pas certains concepts et processus complexes, mais qui désirent tout de même en savoir plus et faire partie de la conversation. Grâce à "*Rapprocher les Océans*", nous espérons que les gens se sentent accueillis dans le SEUL océan que nous aimons et dont nous faisons tous partie, afin que nous puissions commencer à nous engager plus librement les uns avec les autres, sans être séparés par la géographie, les aspects techniques, la langue ou le domaine d'activité. Il nous incombe à tous de protéger ce magnifique environnement marin commun et nous ne pouvons le faire au mieux de nos capacités que si nous sommes bien informés.

## Les Cycles Océaniques

Dans un système fermé, la matière ne peut être ni créée ni détruite. La Terre est considérée comme un "système fermé", c'est-à-dire un système qui ne permet pas d'entrée ou de sortie de la matière. Par conséquent, la quantité de matière sur Terre reste la même, ce qui signifie nécessairement qu'elle suit un cycle et existe dans différents états, à différentes étapes de ce cycle. Dans ce premier volume de la série "Bridging the Ocean", qui signifie « Rapprocher les Océans », nous nous concentrerons sur les cycles marins, abordés le plus souvent dans le contexte du changement climatique. Ces cycles sont : le cycle de l'eau, le cycle du carbone et la pompe biologique, et le réseau trophique.





## Le cycle de l'eau

Le cycle de l'eau nous permet de voir les différentes étapes par lesquelles l'eau chemine autour de notre planète. Ces différentes étapes comprennent l'eau sous ses trois formes (solide, liquide, gazeuse). Vue de l'espace, la Terre ressemble à une gigantesque sphère bleue. Cela s'explique par le fait que 70 % de la surface de la Terre est recouverte d'eau. Autrement dit, si vous fermez les yeux et choisissez au hasard de vous rendre à un endroit du globe, 7 fois sur 10 vous vous retrouverez dans l'océan plutôt que sur la terre ferme.

Qu'est-ce que le cycle de l'eau ? Pour qu'il s'agisse d'un cycle, l'eau doit partir d'un point et finir par revenir au même point.

## Le cycle en détails

Prenons notre point de départ quelque part dans la mer, peut-être l'océan Atlantique (ce qui signifie que l'eau commence au stade liquide). Lorsque le soleil rayonne, l'eau absorbe l'énergie thermique transférée par le soleil et se transforme en **vapeur d'eau** (un gaz), marquant ainsi le début de l'étape du cycle de l'eau appelée **évaporation**. Grâce à l'évaporation, l'eau passe de la surface de l'eau (**espace hydrique**) à l'air (atmosphère). Lorsque la vapeur d'eau remonte à l'atmosphère, avec l'**altitude** et la baisse de température, elle se transforme en minuscules gouttelettes (un liquide) qui se regroupent pour former des nuages dans le ciel. Ce processus est appelé **condensation**. Le vent va déplacer les nuages de leur emplacement d'origine au-dessus de l'océan vers diverses régions (par exemple au-dessus de la terre) avec des températures différentes. Les basses températures obligent les gouttelettes d'eau à se rapprocher encore plus, pour former des gouttelettes de plus en plus grosses, jusqu'à ce que l'atmosphère ne parvienne plus à les retenir ! Ces gouttelettes d'eau tombent sous forme de pluie (ou de grêle/neige (un solide) **en dessous de zéro** degré Celsius). Ce phénomène est appelé **précipitation**.

L'endroit exact où les précipitations se produisent est essentiel pour comprendre le processus suivant !

Quand la pluie tombe, elle entraîne un ruissellement. Le ruissellement est le processus par lequel l'eau s'écoule sur la surface de la terre. La pluie, ou la neige fondante des montagnes, se transforme en ruisseaux. Ces cours d'eau finissent par rejoindre d'autres voies d'eau, comme les canaux, les rivières, les lacs et les mers. Toutes les voies d'eau sur Terre sont, d'une manière ou d'une autre, reliées à l'océan. En retournant vers l'océan, nous sommes revenus à notre point de départ du cycle. Le cycle recommence alors à nouveau.

Vous vous demandez sans doute ce qu'il se passerait si l'eau qui précipite est absorbée par le sol ? Dans ce cas, elle se déplace en profondeur dans la terre (biosphère). Ce processus s'appelle l'infiltration, où l'eau descend et contribue à augmenter le niveau des eaux souterraines. Les eaux souterraines sont celles qui sont utilisées pour les réserves d'eau potable de la planète.

Au terme de ce processus, l'eau qui n'est pas absorbée par notre corps sera évacuée hors de nous, puis rejetée dans les égouts, avant de retourner dans l'océan, ce qui nous ramènera à notre point de départ !

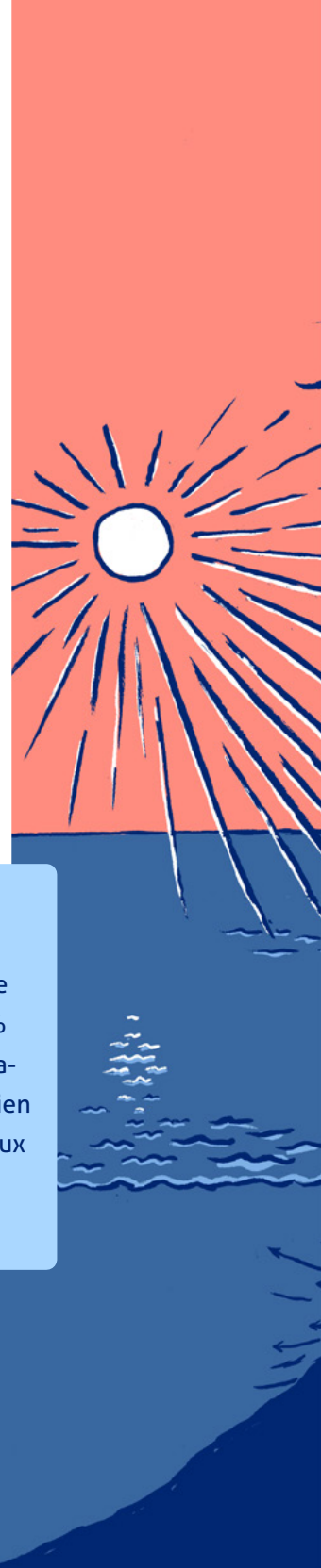
## Conclusion

Le cycle de l'eau est le mécanisme par lequel la Terre recycle son eau. L'eau que vous buvez actuellement est peut-être la même que celle dont disposaient autrefois les dinosaures ! Cependant, même si l'eau douce semble abondante, elle est en fait limitée sur Terre et, sans le cycle de l'eau, nous manquerions certainement d'eau douce propre (eau potable).

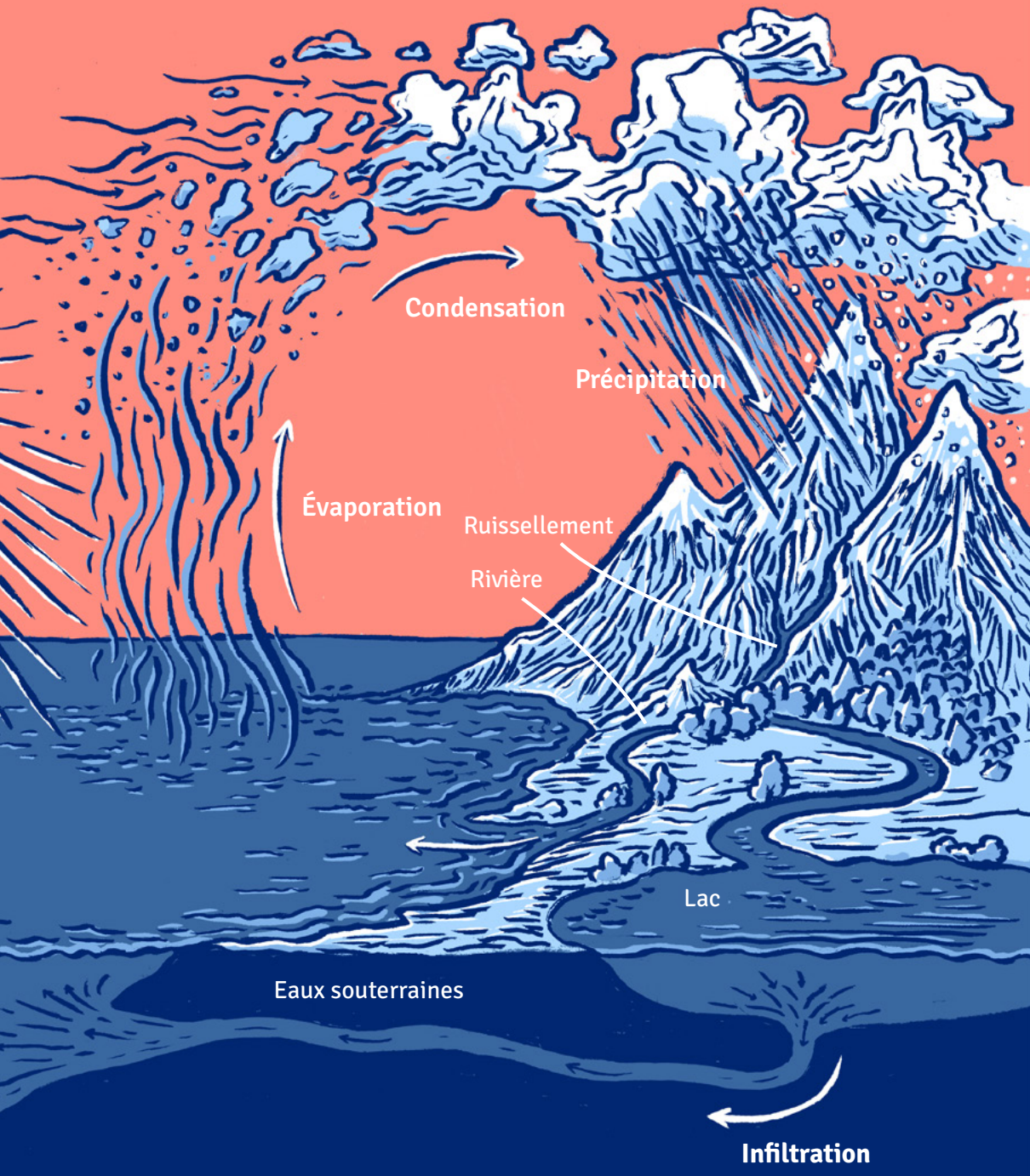


### Maintenant vous le savez:

3% de l'eau disponible sur notre planète bleue est de l'eau douce. OUI, seulement 3 % ! Et 2 % de cette eau est stockée dans les glaciers, les calottes glaciaires et les nappes phréatiques, si bien que 1 % seulement est facilement accessible aux humains sous forme d'eau potable!







Condensation

Précipitation

Évaporation

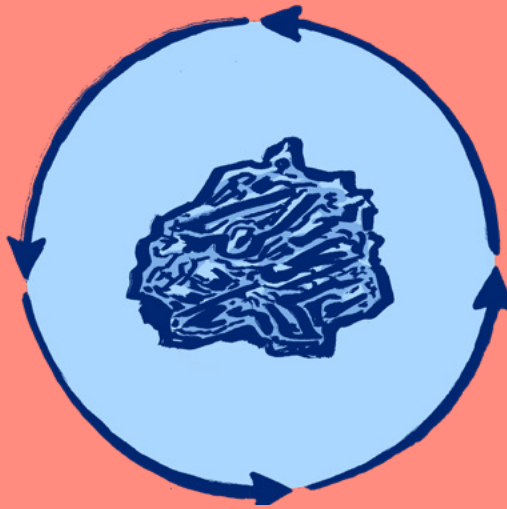
Ruissellement

Rivière

Lac

Eaux souterraines

Infiltration



## Le cycle du carbone

Le carbone est le quatrième élément le plus abondant dans l'univers. La majeure partie du carbone est stockée dans les roches, tandis que le reste est stocké dans l'océan, l'atmosphère, le sol, les plantes et les combustibles fossiles. Le stockage du carbone dans ces différents **réservoirs** empêche la majeure partie de celui-ci de s'échapper dans l'atmosphère, ce qui provoque l'augmentation des températures moyennes de la planète. Comme nous le savons, **le réchauffement climatique** est l'un des principaux défis auxquels nous sommes confrontés en ce qui concerne les effets du changement climatique, et cela est dû en grande partie aux **gaz à effet de serre**. Le dioxyde de carbone est un gaz très important et efficace lorsqu'il s'agit de contrôler la température de la terre. Sans carbone dans l'atmosphère, la Terre serait inhabitable. Cependant, il s'avère qu'un excès de carbone dans l'atmosphère rend la vie sur terre plus difficile pour les humains et les animaux.



La pompe à carbone marine décrit le cycle du carbone dans l'océan, depuis les eaux de surface jusqu'aux profondeurs et aux planchers océaniques. Aujourd'hui plus que jamais, face au changement climatique, il est important de comprendre ce cycle, car l'océan a la capacité de **séquestrer** (stocker) le carbone pendant des centaines voire des milliers d'années. Pour faciliter la compréhension, le cycle du carbone sera séparé en deux composantes : la composante carbone et la composante biologique. Cependant, il est important de se rappeler que ces deux composantes ne forment en fait qu'un seul cycle et qu'elles fonctionnent toujours ensemble.

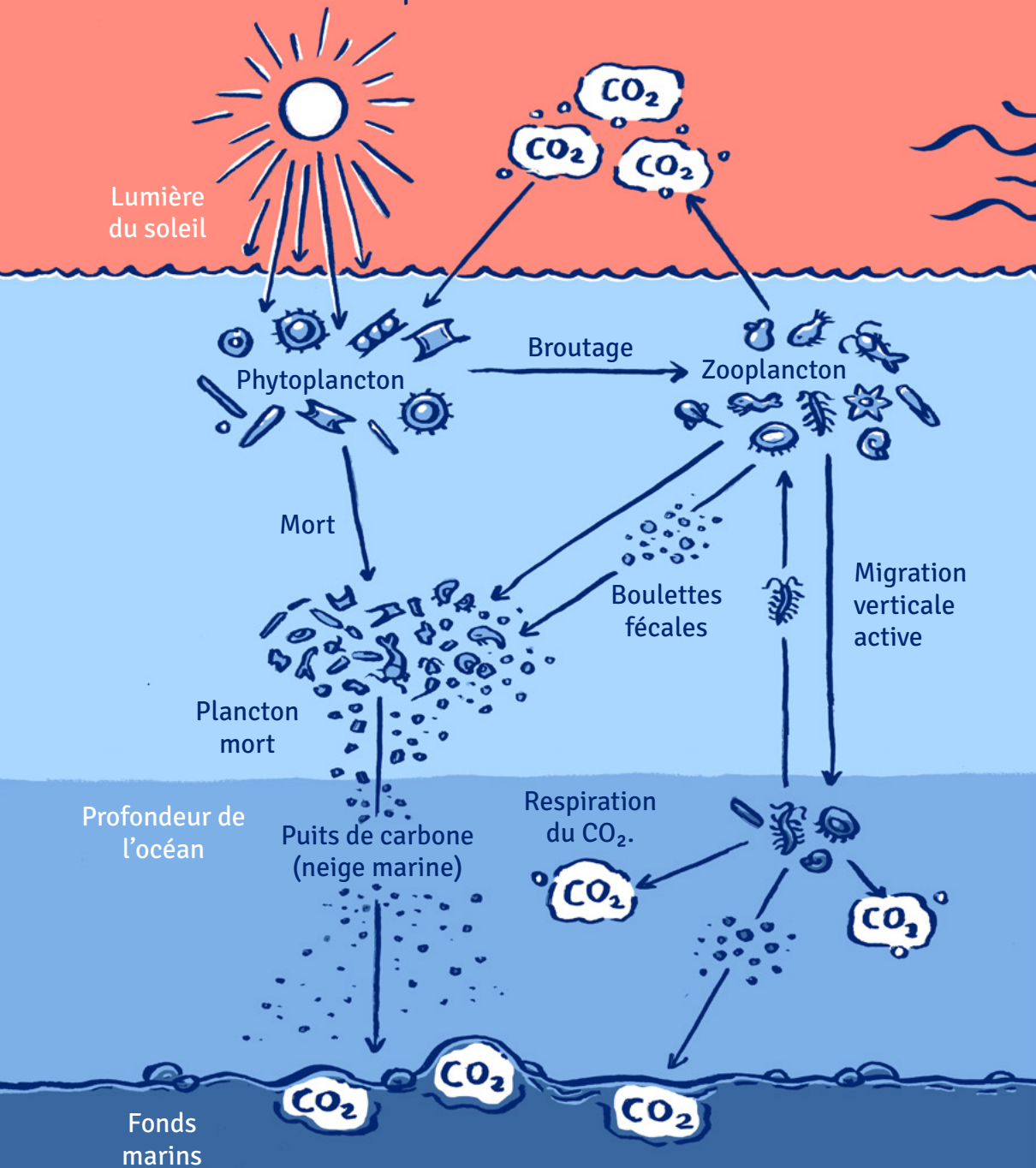
## Le cycle en détails

Le carbone se déplace dans l'océan de trois manières principales (que nous appelons "pompes") : la pompe à carbone physique, la pompe à carbonate et la pompe à carbone biologique.

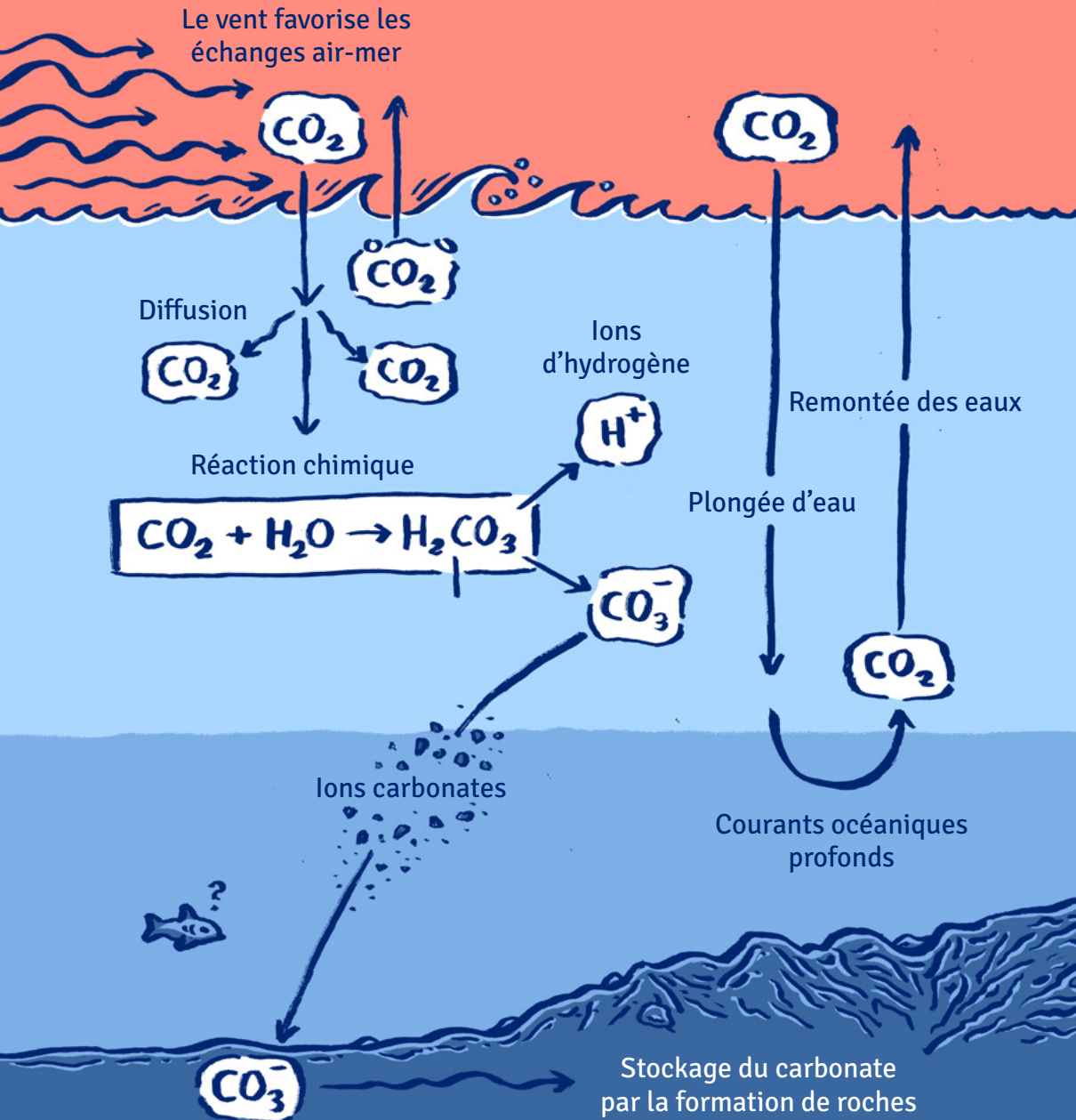
Par la pompe physique, le carbone sous forme de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) est absorbé via un échange air-mer. C'est là que les eaux de surface interagissent avec l'air qui les surplombe. Cela peut se faire par le clapotis des vagues à la surface de l'océan, qui piègent/libèrent le  $\text{CO}_2$ . À plus grande échelle, cela peut se faire par le biais du downwelling (La plongée d'eau). Suite à l'échange air-mer, le  $\text{CO}_2$  se **diffuse** (se répand) dans l'océan. Lors de sa diffusion, une réaction a lieu où le  $\text{CO}_2$  se décompose et se lie aux **atomes** d'hydrogène des molécules d'eau, créant ainsi du bicarbonate. Le bicarbonate se décompose ensuite en ions hydrogène et en ions carbonate. C'est ce qu'on appelle la pompe à carbonate. Les ions carbonate s'enfoncent ensuite dans les eaux profondes de l'océan où, avec le temps, ils forment des roches. Ces roches sont capables de stocker du carbone pendant une très longue période. La quantité de  $\text{CO}_2$  qui diffuse et se dissout dans l'eau de surface de la mer dépend de variables telles que le vent, le mélange à la surface de la mer, les concentrations de  $\text{CO}_2$  et la température de l'eau.

Le cycle de la pompe à carbone marine commence également à la surface de l'océan, lorsque le **phytoplancton** marin utilise la lumière du soleil et le dioxyde de carbone inorganique par un processus appelé **photosynthèse**, pour produire

# Pompe à carbone marine



# Pompe à carbonate



de la **matière organique** ( et notamment du carbone). Une partie de ce carbone, transformé par le phytoplancton, est ensuite broutée par des animaux situés plus haut dans la chaîne alimentaire, comme le **zooplancton**. Ce carbone est ensuite excrété par les animaux sous forme de **boulettes fécales** (qui contiennent du carbone) et coule vers les eaux plus profondes. Le phytoplancton qui n'est pas brouté par d'autres animaux finit par mourir et coule sous forme de **détritus** vers des eaux plus profondes. Certains zooplanctons se nourrissent de phytoplancton à la surface pendant la nuit, puis migrent activement (nagent) vers des eaux plus profondes pendant la journée, excréant ainsi des boulettes fécales directement dans les eaux plus profondes. Les particules de carbone qui coulent, composées de phytoplancton/zooplancton mort et de boulettes fécales, sont souvent appelées "neige marine". Une grande partie du carbone détritique/de la neige marine qui coule est recyclée dans les eaux de surface avant d'atteindre les profondeurs de l'océan par des processus tels que le mélange physique des eaux (par exemple, les courants) ou en étant broutée par d'autres organismes (bactéries, zooplancton, poissons) pendant qu'elle coule. Cependant, lorsque le carbone finit par atteindre l'étendue (souvent non perturbée) de l'océan profond, il peut mettre des milliers d'années à refaire surface. Ce carbone peut se déplacer dans la **circulation thermohaline planétaire** ou contribuer à la formation des roches du fond de la mer. C'est pour cette raison que l'océan est un excellent **puits de carbone** !

## Conclusion

La pompe à carbone marine est importante pour la planète et la société, car elle joue un rôle dans la régulation du climat mondial et la réduction des niveaux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. On estime que les niveaux de dioxyde de carbone seraient 50 % plus élevés qu'aujourd'hui sans la pompe à carbone marine ! L'atmosphère contient aujourd'hui plus de carbone que jamais depuis au moins deux millions d'années en raison des activités **anthropiques**. Nous devons donc être conscients de l'impact que nous avons sur les cycles naturels, tels que celui-ci, et de la manière dont ces impacts évolueront dans le cadre de scénarios climatiques futurs. Il est absolument crucial que nous trouvions des

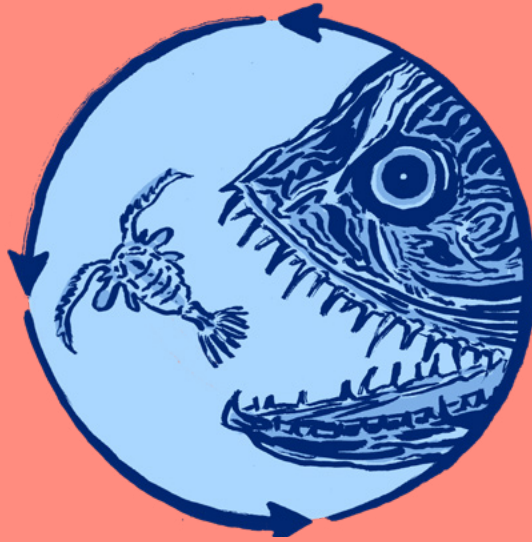
moyens d'alléger les pressions exercées sur notre pompe à carbone marine afin qu'elle puisse continuer à maintenir les équilibres importants qui permettent aux animaux de prospérer et à nous de vivre. En définitive, le moyen le plus efficace et le plus direct consiste à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Un autre excellent moyen de gérer nos émissions de carbone consiste à favoriser la résurgence des populations de baleines, ainsi que des prédateurs supérieurs. Une biomasse et une biodiversité saines permettent d'absorber du CO<sub>2</sub> pour maintenir les concentrations atmosphériques à un niveau sûr.



## Maintenant vous le savez:

- Le phytoplancton présent dans la pompe biologique est responsable de 2 respirations sur 3 que nous prenons ! En effet, ils produisent de l'oxygène en tant que sous-produit du CO<sub>2</sub> qu'ils utilisent pour se développer et prospérer.
- Les émissions de dioxyde de carbone s'élèvent en moyenne à 410 parties par million (ppm) chaque année depuis 2011, soit 60 ppm de plus que la concentration atmosphérique de CO<sub>2</sub> que les scientifiques, les experts du climat et les dirigeants gouvernementaux ont jugé sans danger.
- L'océan est appelé un puits de carbone car il absorbe plus de carbone qu'il n'en émet. Les eaux froides, comme l'océan Austral, sont capables de retenir plus de gaz comme le CO<sub>2</sub>, et sont donc les régions les plus efficaces en tant que puits de carbone.
- Les baleines sont des capteurs naturels de carbone ! En raison de leur longue durée de vie et de leur grande taille, les baleines accumulent du carbone dans leur corps. Lorsqu'elles meurent, elles coulent au fond de l'océan ; séquestrant en moyenne 33 tonnes de CO<sub>2</sub>, retirant ce carbone de l'atmosphère pour une très longue période.





## Le réseau trophique

Les réseaux trophiques existent aussi bien sur terre que dans l'océan. Ces réseaux sont simplement considérés comme " qui mange quoi " dans les environnements naturels. On peut les considérer comme des chaînes trophiques individuelles qui forment un réseau, car de nombreux organismes marins peuvent utiliser la même source de nourriture, ce qui donne une structure semblable à un réseau, plutôt qu'une simple "chaîne".

## Le cycle en détails

Dans les écosystèmes marins, les organismes appartiennent à différents **niveaux trophiques**. Dans chacun de ces niveaux trophiques, les organismes jouent des rôles différents et utilisent des sources de nourriture différentes. Le premier niveau est celui des **producteurs primaires**. Ces organismes, composés de micro-organismes tels que les bactéries et le phytoplancton, ainsi que les algues et les herbes marines, sont considérés comme des **photoautotrophes**. Les photoautotrophes utilisent l'énergie du soleil par le biais d'un processus appelé photosynthèse, au cours duquel ils transforment les nutriments et le dioxyde de carbone en matière organique qu'ils utilisent comme nourriture. À ce niveau trophique, il y a plus d'un million de cellules bactériennes dans chaque goutte d'eau de mer ! Ces micro-organismes sont donc des acteurs importants de la **boucle microbienne**, où les bactéries décomposent les **détritus** et libèrent des nutriments pour les autres organismes de l'océan.

Les organismes appartenant au niveau trophique suivant sont généralement des **herbivores** qui se nourrissent de plantes, telles que les algues et les herbiers, et sont appelés **consommateurs primaires**. Il s'agit notamment du zooplancton, comme les méduses et les **larves** qui se nourrissent de petits organismes à la dérive, de **microalgues** et de **diatomées**. Ce niveau trophique comprend également des animaux plus grands et des **invertébrés** marins, comme les chirurgiens bleus, les poissons-perroquets, les tortues et les oursins.

Les herbivores sont souvent la proie de **carnivores**, appelés **consommateurs d'ordre supérieur**, qui constituent le niveau trophique suivant. Les organismes de ce niveau trophique comprennent diverses espèces de poissons, ainsi que des pieuvres et des calmars qui se nourrissent d'invertébrés et d'autres animaux marins plus petits. Cependant, les petits carnivores sont souvent chassés par des animaux plus grands qui se trouvent au sommet de la chaîne alimentaire océanique. Ces organismes sont connus sous le nom de **superprédateurs**. Ce niveau trophique comprend les animaux à ailerons, à plumes et à nageoires, comme les requins, les thons, les dauphins, les pingouins et les phoques. Ils se situent au sommet de la chaîne alimentaire car ils sont rarement la proie d'autres espèces

et ne peuvent souvent pas être chassés par une espèce d'un niveau trophique inférieur. Cela signifie que la plupart des prédateurs supérieurs ne peuvent être activement chassés que par d'autres prédateurs supérieurs. Certains n'ont aucun prédateur naturel, comme les orques et les crocodiles.

Dans de rares cas, il peut y avoir un chevauchement entre les niveaux trophiques, car certains organismes marins sont **omnivores**, ce qui signifie qu'ils peuvent manger aussi bien des végétaux que des animaux. Toutes ces interactions entre les différents niveaux trophiques donnent lieu à un réseau trophique océanique complexe.

## Conclusion

Le réseau trophique océanique contribue également au réseau trophique terrestre car il constitue une source importante de nutriments pour les organismes terrestres et les humains. Cependant, le réseau trophique marin est soumis à des pressions dues à des forces **anthropiques**, telles que la pollution, la destruction de l'**habitat** et la **surpêche**. Par conséquent, si l'environnement marin n'est pas géré et protégé avec soin, de nombreuses sources de nourriture peuvent devenir limitées. Cela pourrait entraîner un problème de sécurité alimentaire pour les animaux (terrestres et marins), mais aussi pour les milliards d'êtres humains qui dépendent des fruits de mer pour leurs protéines et leurs nutriments.



### Maintenant vous le savez:

- L'Homme est considéré comme le 5ème et principal consommateur du réseau trophique, devant même les superprédateurs. Il est donc de notre responsabilité de protéger l'océan et toute la vie marine qu'il abrite.
- L'**inventaire scientifique** des organismes marins permet de déterminer quels animaux et quelles zones doivent être protégés de la **surpêche**.
- La plus grande migration sur terre se produit chaque jour dans l'océan ! Il s'agit de la migration verticale diurne, au cours de laquelle certains organismes se déplacent vers la couche supérieure de la mer la nuit pour se nourrir, et retournent dans les couches inférieures pendant la journée.

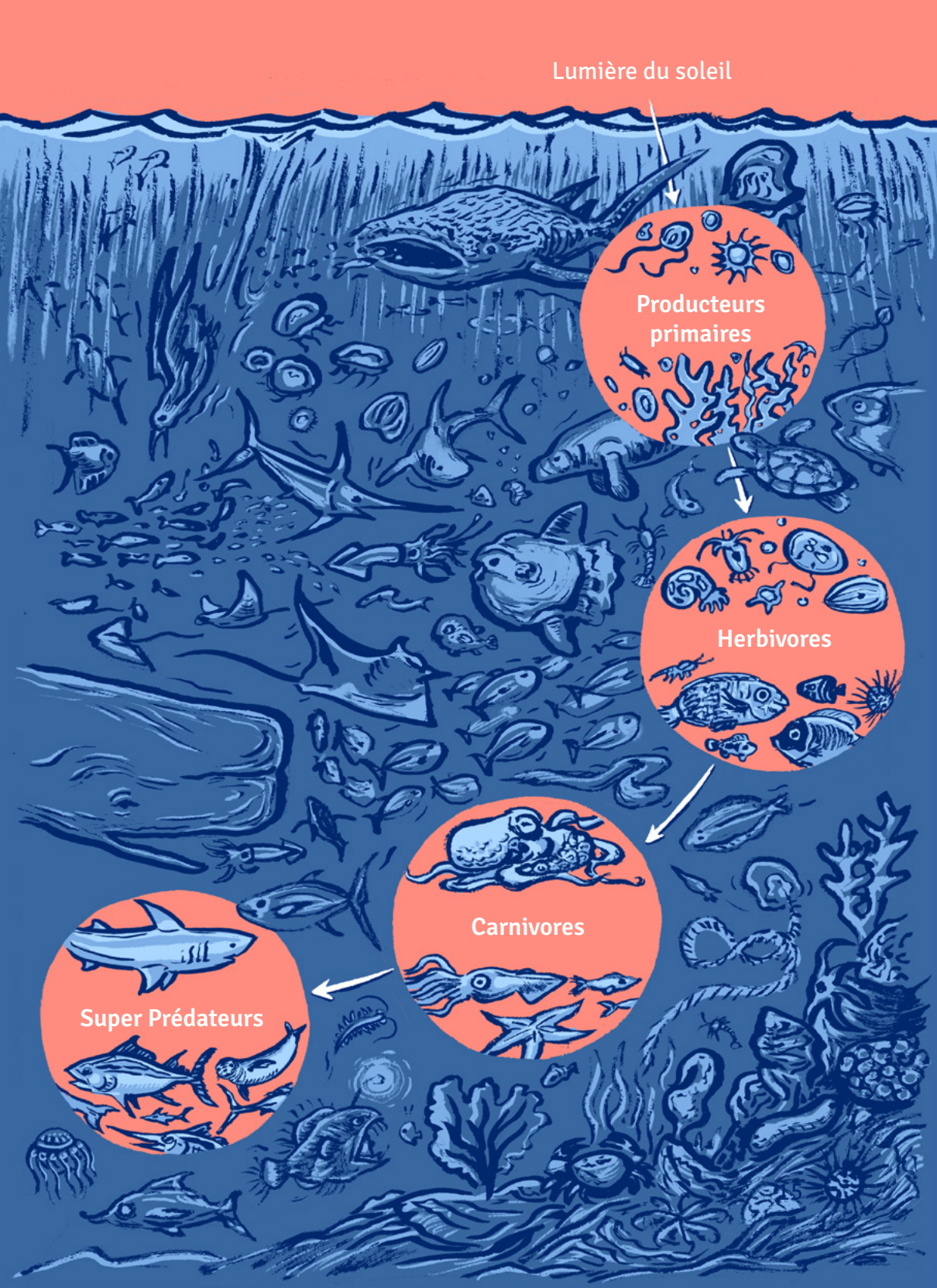
Lumière du soleil

Producteurs  
primaires

Herbivores

Carnivores

Super Prédateurs

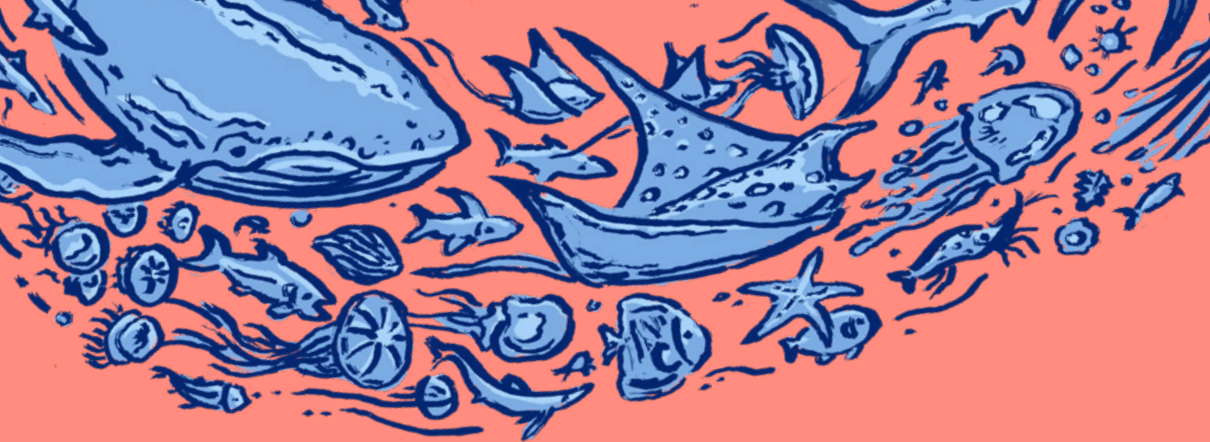


## Conclusion

Nous savons maintenant que la terre est un système fermé et que toute la matière qui a jamais existé est toujours là aujourd'hui. Les cycles ne sont que des mécanismes par lesquels cette matière se déplace et se transforme. Vous aurez remarqué que tous les cycles que nous avons explorés dans ce volume sont liés les uns aux autres. Toute la matière sur Terre doit se déplacer sur toute la planète, et elle ne pourrait pas le faire sans ces cycles qui interagissent les uns avec les autres. Grâce à ces importantes interactions, nous pouvons commencer à comprendre qu'une activité anthropique dans un cycle peut avoir un effet sur un autre cycle. Il est donc important de comprendre dans quelle mesure nous avons la capacité de nuire à notre environnement naturel, mais aussi de le réparer. Il en va de même pour les cycles océaniques : toutes nos activités humaines ont un impact significatif sur notre environnement marin, que ce soit sur l'océan lui-même ou sur les animaux qui y vivent. Il est donc essentiel que nous nous efforcions d'être des acteurs engagés dans la gestion de l'océan de la manière dont nous le pouvons. La conservation de notre environnement marin doit commencer par nous-mêmes, à travers des habitudes quotidiennes qui protègent les différents cycles essentiels à notre existence.







## Écoles bleues

**L'action conjointe pilote du Réseau des écoles bleues de l'Atlantique (AA-BSN)** vise à promouvoir l'initiation à la connaissance des océans et la sensibilisation de la société, sans frontières géographiques, culturelles, sociales ou linguistiques, grâce à la connexion des structures éducatives. L'AA-BSN s'efforce de créer un espace et d'encourager les citoyens à s'intéresser à l'océan par le biais d'activités d'initiation aux sciences océaniques. Cela permet de créer des générations responsables et actives qui contribuent à la durabilité de l'océan grâce à un programme de collaboration internationale entre différents réseaux nationaux d'écoles bleues au niveau de l'océan Atlantique.

## AAOYA

Les Jeunes Ambassadeurs de l'Océan Atlantique (AAOYA) sont un groupe de personnes dévouées, de tous horizons et de toutes origines, qui promeuvent le développement durable et la bonne gestion de l'Océan Atlantique. Dans le cadre de l'Alliance pour la recherche sur l'océan Atlantique et de l'AANChORCSA, les ambassadeurs élaborent des campagnes et des stratégies de communication pour atteindre les communautés locales, les étudiants et la société civile, impliquer les décideurs et travailler avec les médias locaux afin de promouvoir la conservation et la protection de l'océan Atlantique pour les générations futures. Les ambassadeurs prêtent leurs capacités à diverses actions pilotes conjointes du AANChOR, telles que l'AA-BSN, pour soutenir la mise en œuvre de la déclaration de Galway et de Belém.

## À propos des auteurs



**Eloïse Savineau** est titulaire d'un B.Sc. en biologie marine, d'un M.Sc. en océanographie et entreprend actuellement son doctorat en océanographie biologique au National Oceanography Centre Southampton, au Royaume-Uni. Elle est également la représentante belge de l'AAOYA. Ses recherches visent à étudier l'écologie du zooplancton dans la zone crépusculaire, afin de mieux comprendre le cycle et le stockage du carbone dans cette partie de l'océan. Eloïse s'intéresse particulièrement à l'éducation à l'océan et au rapprochement entre les scientifiques et le public, afin de permettre aux citoyens de s'impliquer dans l'océanographie et la défense de ses intérêts.

**Marissa Brink-Hull** est une scientifique marine, titulaire d'un doctorat en génétique et représentante Sud-Africaine de l'AAOYA, passionnée par l'éducation et la promotion de l'intendance des océans. Elle est actuellement chercheuse postdoctorale à l'Université du Cape Town, en Afrique du Sud, où ses recherches portent sur l'évaluation des micro-organismes associés à divers aspects des systèmes d'aquaculture multi-trophique intégrée (AMTI) dans le cadre d'un projet européen ASTRAL (All-Atlantic Sustainable, Profitable and Resilient Aquaculture) qui contribuera au développement d'une aquaculture durable dans tout l'Atlantique.





**Othman Cherkaoui Dekkaki** (représentant Marocain de l'AAOYA), un jeune mathématicien qui a obtenu son master en 2017 en mathématiques appliquées : Aide à la décision de l'Université Mohammed V de Rabat, où il poursuit actuellement un doctorat dans le même domaine avec un axe de recherche sur l'Optimisation, la Modélisation, le Contrôle Optimal pour aider les décideurs dans leurs décisions. Pendant cette période, il a eu le plaisir de donner des conférences et de proposer des cours sur l'importance de la modélisation et de l'aide à la décision. Il est convaincu que le fait de s'unir en tant que communauté, en incluant les jeunes dans la prise de décision, nous aiderait énormément dans les questions de durabilité.

**Thando Mazomba**, biologiste marine qualifiée, océanographe physique et scientifique de l'environnement, est une AAOYA sud-africaine à AANChOR. Grâce à ses qualifications, Thando travaille pour contribuer à l'expansion des communautés de soins pour l'espace bleu et vert pour la justice à venir ; elle est une écologiste intersectionnelle au cœur de son être. Elle est également cofondatrice et directrice de The Beach Co-op, une association à but non lucratif qui relie efficacement les personnes, les institutions et les organisations par le biais d'une éducation fondée sur des preuves et d'un apprentissage par l'expérience, afin de maintenir les plages d'Afrique du Sud propres et saines et de protéger et améliorer la santé des océans.



# Glossaire

## A

**Activités anthropiques** Activités induites par l'homme.

**Altitude** La hauteur d'un objet ou d'un point par rapport au niveau de la mer ou du sol.

**Atmosphère** L'atmosphère est l'ensemble de la masse d'air/de gaz qui enveloppe la planète.

**Atome** La plus petite particule d'un élément qui puisse exister.

## B

**Boucle microbienne** Le réseau alimentaire microbien dans un environnement aquatique, par lequel le carbone organique dissous est renvoyé vers les niveaux trophiques supérieurs.

**Boulettes fécales** Excréments organiques (caca), principalement d'invertébrés.

## C

**Carbone inorganique** Carbone qui n'est pas disponible pour les animaux sous forme d'énergie ou de nourriture. Par exemple, le dioxyde de carbone.

**Carbone organique** Carbone disponible pour les animaux sous forme d'énergie ou de nourriture.

**Carnivore** Animaux qui mangent d'autres animaux (viande).

**Circulation thermohaline planétaire** Système de courants qui transportent l'eau à travers le globe.

**Condensation** Transformation d'une vapeur en liquide.

**Consommateur d'ordre supérieur** Organismes qui se situent à un niveau trophique supérieur à ceux qui leur sont inférieurs.

**Consommateur primaire** Le deuxième niveau trophique et sont des herbivores qui mangent les producteurs primaires.

## D

**Détritique** Déchets ou débris de toute nature.

**Dessous de zéro** (de la température) inférieur à zéro degré Celsius ; en dessous du point de congélation pour l'eau.

**Diatomées** Groupe de microalgues que l'on trouve dans les environnements marins.

**Diffuser** Se répandre sur une grande surface ou un grand volume.

**Downwelling (la plongée d'eau)**

Phénomène océanographique par lequel les eaux de surface convergent et sont poussées vers le bas de la colonne d'eau, transportant les gaz vers les eaux plus profondes.

**E**

**Échange air-mer** Processus par lequel les gaz et les particules s'échangent à l'interface de l'atmosphère et de l'eau de mer.

**Espace hydrique** La région située sous la surface de l'océan.

**Évaporation** Processus de transformation du liquide en vapeur.

**G**

**Gaz à effet de serre** Le gaz qui contribue à l'effet de serre en absorbant la chaleur de la Terre. (L'effet de serre est le processus par

lequel la chaleur de l'atmosphère terrestre réchauffe la surface de la planète à une température supérieure à ce qu'elle serait sans cette atmosphère).

**H**

**Habitat** Le foyer naturel ou l'environnement d'un animal, d'une plante ou d'un autre organisme.

**Herbivore** Animaux qui se nourrissent de plantes.

**I**

**Intendants** Une personne dont la responsabilité est de prendre soin de quelque chose.

**Invertébrés** Animaux qui n'ont pas de colonne vertébrale (squelette).

**Ion** Atome chargé. Il peut être chargé négativement ou positivement selon qu'il a perdu ou gagné un électron de valence.

**L**

**Larve** Forme immature des animaux qui doivent subir une transformation pour prendre leur forme adulte.



## M

**Microalgues** Phytoplancton que l'on trouve généralement dans les systèmes d'eau douce et d'eau de mer, vivant à la fois dans la colonne d'eau et dans les sédiments.

**Migration** Déplacement quotidien/saisonnier/annuel d'animaux d'une région à une autre.

## N

**Niveau trophique** Organismes partageant la même fonction dans la chaîne alimentaire.

## O

**Omnivores** Organismes qui mangent à la fois des matières végétales et animales.

## P

**Photoautotrophe** Tout organisme qui tire de la lumière l'énergie nécessaire à la synthèse des aliments.

**Photosynthèse** Processus par lequel les plantes vertes et certains autres organismes utilisent la lumière du soleil pour synthétiser des nutriments à partir de dioxyde de carbone et d'eau.

**Phytoplancton** On l'appelle l'herbe de la mer, car il s'agit des producteurs primaires de l'océan, tout comme l'herbe est l'un des producteurs primaires de la terre. Vient du mot grec phyto, qui signifie plante.

**Plancton** Organismes marins/aquatiques qui sont incapables de nager contre les courants/marées/vagues, etc. Le mot plancton vient du mot grec planktos, qui signifie vagabond ou dériveur.

**Précipitation** Pluie, neige, grésil ou grêle qui tombe ou se condense sur le sol.

**Producteur primaire** Forme le premier niveau trophique et se compose de plantes et de divers micro-organismes qui peuvent convertir l'énergie lumineuse ou l'énergie chimique en matière organique.

**Puits de carbone** Un puits de carbone est un élément qui absorbe plus de carbone de l'atmosphère qu'il n'en rejette.

## R

### **Réchauffement climatique**

Augmentation progressive de la température globale de l'atmosphère terrestre généralement attribuée à l'augmentation des niveaux de dioxyde de carbone et d'autres polluants rejetés dans l'atmosphère.

**Réservoirs** Un réservoir est aussi une grande réserve de quelque chose.

## S

**Séquestration** L'élimination à long terme du dioxyde de carbone de l'atmosphère.

**Stock scientifique** calculant la taille et la dynamique (durée de vie/âge moyen/rapidité de reproduction) de la population d'une espèce de poisson dans une zone donnée afin de comprendre quelle quantité peut être pêchée de manière durable.

**Superprédateurs** Animaux au sommet de la chaîne alimentaire qui s'attaquent à d'autres animaux.

**Surpêche** La surpêche est le prélèvement d'une espèce de poisson dans un plan d'eau à un rythme tel que l'espèce ne peut se reconstituer, ce qui entraîne une sous-population de cette espèce dans cette zone.

## V

**Vapeur** Substance gazeuse en suspension dans l'air, en particulier une substance normalement liquide.

## Z

**Zooplancton** Désigne les animaux à la dérive. Vient du grec zoo, qui signifie animal. Les méduses sont considérées comme du zooplancton !

## References

- Allain, V., Griffiths, S., Bell, J.D., Nicol, S., 2015. **Monitoring the pelagic ecosystem effects of different levels of fishing effort on the WPO warm pool.** In: Western and Central Pacific Fisheries Commission Scientific Committee Conference. Pohnpei, Federated States of Micronesia, Volume: WCPFC-SC11-2015/EB-WP-07.
- Climate and the Carbon Cycle. 2021. **6A: Down to the Deep - The Ocean's Biological Pump.** [online] Available at: <<https://serc.carleton.edu/eslabs/carbon/6a.html>> [Accessed 1 October 2021]. Earthobservatory.nasa.gov. 2021. The Carbon Cycle. [online] Available at: <<https://earthobservatory.nasa.gov/features/CarbonCycle>> [Accessed 4 October 2021].
- Dunn, Margery G., 1989, 1993. **Exploring Your World: The Adventure of Geography.** Washington, D.C.: National Geographic Society.
- Henson, S. A. et al., 2011. **A reduced estimate of the strength of the ocean's biological carbon pump.** *Geophysical Research Letters*, 38(4).
- Hernández-León, S. et al., 2019. **Carbon export through zooplankton active flux in the Canary Current.** *Journal of Marine Systems*, Volume 189, pp. 12-21.
- Hui, D., 2012. **Food Web: Concept and Applications.** Nature Education Knowledge. Volume 3, pp. 6.
- IPCC, 2021: **Summary for Policymakers.** In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [MassonDelmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.
- Raina, J.B., 2018. **The life aquatic at the microscale.** *mSystems*, Volume 3: e00150-17.
- Sarmiento, J. L. & Toggweiler, J. R., 1984. **A new model for the role of the oceans in determining atmospheric pCO<sub>2</sub>.** *Nature*, 308(5960), pp. 621-624.
- Schoender, T.W., 1989. **Food webs from the small to the large.** *Ecology*. Volume 70, pp. 1559-1589.
- Steinberg, D. K. et al., 2000. **Zooplankton vertical migration and the active transport of dissolved organic and inorganic carbon in the Sargasso Sea.** *Deep-Sea Research I*, Volume 47, pp. 137-158.
- Steinberg, D. K. & Landry, M. R., 2017. **Zooplankton and the Ocean Carbon Cycle.** *Annual Review of Marine Science*, Volume 9, pp. 413-444.
- Turner, J. T., 2015. **Zooplankton fecal pellets, marine snow, phytodetritus and the ocean's biological pump.** *Progress in Oceanography*, Volume 130, pp. 205-248.
- Wilhelm, Steven W.; Suttle, Curtis A., 1999. **Viruses and Nutrient Cycles in the Sea.** *BioScience*. Volume 49, pp. 781-788.



# Rapprocher les Océans

## Part 1: Les Cycles Océaniques

Dans un système fermé, la matière ne peut être ni créée ni détruite. La Terre est considérée comme un "système fermé", c'est-à-dire un système qui ne permet pas d'entrée ou de sortie de la matière. Par conséquent, la quantité de matière sur Terre reste la même, ce qui signifie nécessairement qu'elle suit un cycle et existe dans différents états, à différentes étapes de ce cycle. Dans ce premier volume de la série "Rapprocher les Océans", nous nous concentrerons sur les cycles marins, abordés le plus souvent dans le contexte du changement climatique. Ces cycles sont : le cycle de l'eau, le cycle du carbone et la pompe biologique, et le réseau trophique.



AANCHOR is a Coordination & Support Action project aimed to support the implementation of the Belém Statement. It has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 818395.



**BUILDING AN ALL ATLANTIC OCEAN COMMUNITY**  
Implementing the Belém Statement

