



# Le poumon bleu de la planète



## Introduction

L'océan Austral joue un rôle majeur dans la régulation du climat mondial. Il est considéré comme un des poumons de la planète, tout comme la forêt amazonienne. Ce fait méconnu est pourtant primordial ! Grâce à ses basses températures, mais aussi grâce aux courants marins qui l'habitent, cet océan absorbe une grande partie du  $\text{CO}_2$  présent dans l'air. De plus, les phytoplanctons présents en grand nombre dans cet océan produisent de l'oxygène. En d'autres mots, l'océan est considéré comme le "poumon bleu" de la planète. Dans ce module, nous vous expliquerons comment l'océan Austral régule notre climat et l'impact du changement climatique.

### Sommaire :

Page 1 : L'océan, un puit de carbone ?

Page 2 : L'absorption du  $\text{CO}_2$  dans l'océan - le procédé physico-chimique

Page 3 : L'absorption du  $\text{CO}_2$  dans l'océan - le procédé biologique

Page 4 : Combien de  $\text{CO}_2$  est absorbé par l'océan ?

Page 5 : Pourquoi l'absorption du  $\text{CO}_2$  par l'océan est-elle importante ?

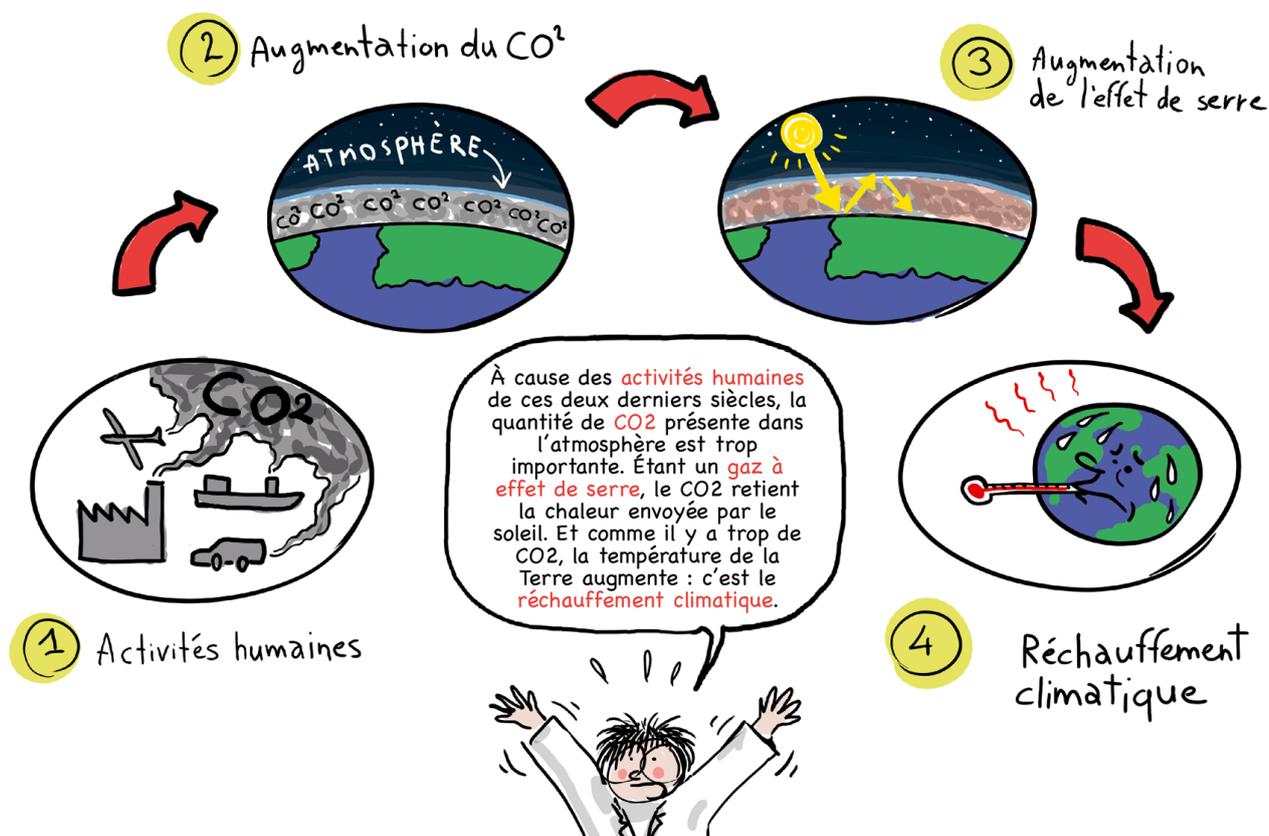


## L'océan, un puit de carbone ?

Le CO<sub>2</sub>, c'est quoi ?

Le dioxyde de carbone, ou CO<sub>2</sub>, est un gaz présent dans l'air et donc dans notre atmosphère. Il peut être émis naturellement, mais il est aussi en grande partie émis par les activités humaines. Par exemple, les moteurs d'avions et de voiture à essence, ou encore les usines à charbon émettent beaucoup de CO<sub>2</sub>. Le CO<sub>2</sub> est l'un des principales gaz à effet de serre causant le changement climatique.

## Les causes du réchauffement climatique

L'océan et le CO<sub>2</sub>

L'océan absorbe du CO<sub>2</sub> présent dans l'air, ce qui aide à réguler la quantité de ce gaz dans l'atmosphère. Deux procédés sont à l'origine de cette absorption du CO<sub>2</sub> par l'océan:

- le procédé physico-chimique
- le procédé biologique

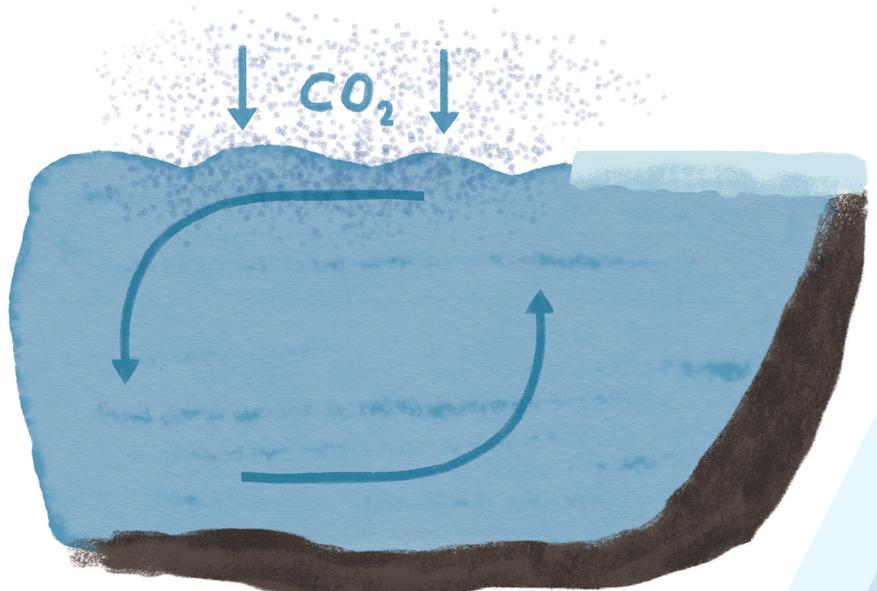


## L'absorption du CO<sub>2</sub> dans l'océan : le procédé physico-chimique

La première manière par laquelle l'océan absorbe du CO<sub>2</sub> est par le procédé physico-chimique. On l'appelle ainsi parce que ce procédé est dû à de complexes réactions physiques et chimiques. Plus précisément, à la surface de l'océan, les vagues mélangent et brassent la surface de l'eau avec l'air. Le CO<sub>2</sub> présent dans l'air se mélange alors avec l'eau de l'océan et devient un autre gaz appelé "acide carbonique". L'eau froide, comme celle de l'océan Austral, permet de mieux capturer le CO<sub>2</sub> présent dans l'air. De plus, les vagues, en remuant l'eau, aident aussi à dissoudre le CO<sub>2</sub>. Donc, l'océan Austral, qui est froid et qui a beaucoup de vagues, présente de bonnes conditions pour absorber le CO<sub>2</sub> et le changer en acide carbonique !

La circulation océanique mondiale, avec les courants marins, joue aussi un rôle clé dans l'absorption du CO<sub>2</sub> par l'océan. Alors que le CO<sub>2</sub> est absorbé à la surface de l'eau, les courants marins descendants transportent les eaux de surface chargées en CO<sub>2</sub> vers les profondeurs. De la même manière, les courants marins ascendants font remonter l'eau des profondeurs vers la surface. Ces masses d'eau entrent alors en contact avec l'air, ce qui leur permet d'absorber du CO<sub>2</sub>.

L'océan Austral est un lieu très important pour la circulation océanique mondiale. En effet, cet océan abrite d'importants courants ascendants, c'est à dire des courants remontant depuis les profondeurs de l'océan jusqu'à sa surface. De cette manière, une fois remontées à la surface, ces masses d'eau peuvent absorber du CO<sub>2</sub> présent dans l'air.





## L'absorption du CO<sub>2</sub> dans l'océan : le procédé biologique

La deuxième manière par laquelle l'océan absorbe du CO<sub>2</sub> est par le procédé biologique. Ce processus est appelé biologique parce qu'il est effectué par des organismes vivants ressemblant à des plantes : les phytoplanctons.

Sur terre, les plantes font de la photosynthèse. C'est un processus où les plantes utilisent la lumière du soleil, l'eau et le CO<sub>2</sub> pour fabriquer leur nourriture. En faisant cela, elles libèrent de l'oxygène dans l'air, que nous respirons. Dans l'eau, les phytoplanctons font la même chose ! Les phytoplanctons sont des petits organismes unicellulaires, c'est à dire qu'ils ne sont composés que d'une seule cellule ! Ainsi, on ne peut les voir qu'avec un microscope. Les phytoplanctons vivent à la surface de l'océan, où ils peuvent capter la lumière du soleil. Voici quelques exemples de phytoplanctons :



Tout comme les plantes sur terre, les phytoplanctons capturent du CO<sub>2</sub> et de la lumière à la surface de l'océan. Ils se servent alors de ces derniers pour créer leur nourriture. Cette transformation génère aussi de l'oxygène (O<sub>2</sub>) qui est ensuite rejeté par les phytoplanctons. Ainsi, en plus d'absorber du CO<sub>2</sub>, les phytoplanctons sont aussi une source d'oxygène pour notre planète !

Bien qu'ils soient microscopiques, les phytoplanctons sont présents en si grand nombre qu'ils parviennent à générer une énorme quantité d'oxygène. Les scientifiques estiment que la moitié de l'oxygène dans notre atmosphère provient des phytoplanctons ! L'autre moitié provient des plantes terrestres.

Dans le corps humain, les poumons permettent de respirer. A l'échelle de la planète, l'océan et les plantes terrestres génèrent de l'oxygène nécessaire à la respiration de nombreux être vivants. On parle donc parfois des plantes et de l'océan comme du poumon vert et du poumon bleu de la planète !





## Combien de CO<sub>2</sub> est absorbé par l'océan ?

La quantité exacte de CO<sub>2</sub> absorbée par l'océan est très difficile à calculer. Cependant les scientifiques s'accordent sur le fait que l'absorption biologique (c'est-à-dire l'absorption par les phytoplanctons) est au moins aussi importante que l'absorption par les plantes terrestres ! Cela veut dire que les phytoplanctons absorbent tout autant de CO<sub>2</sub> que toutes les forêts du monde réunies !

### Minute curieuse:

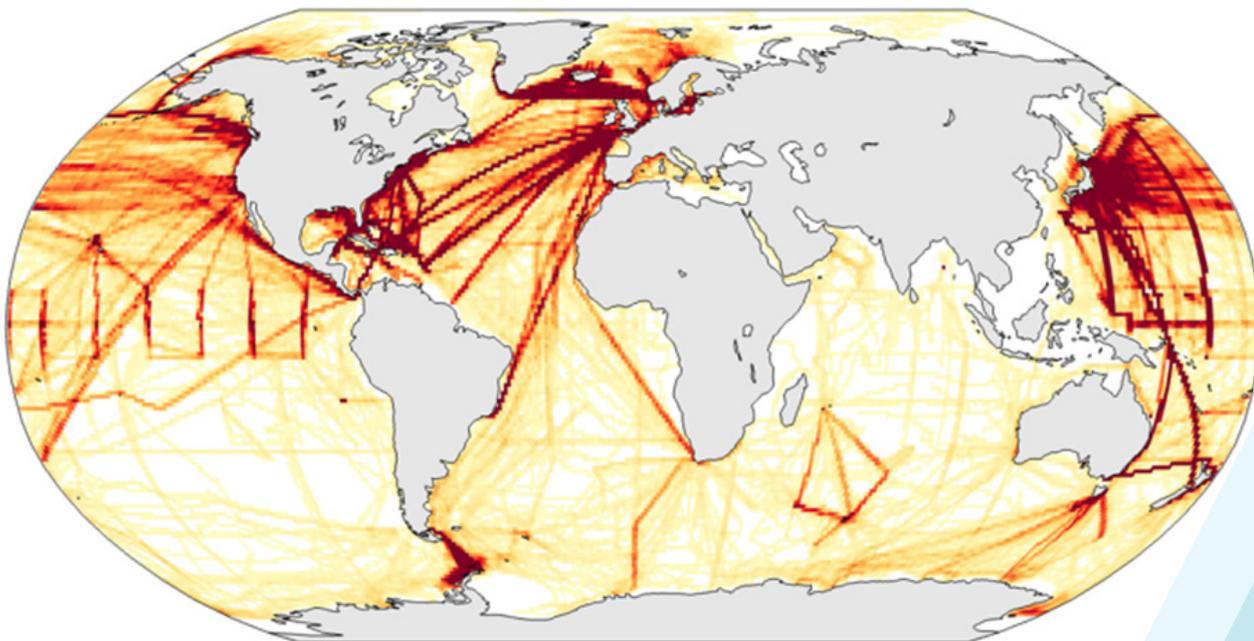
En tout, on estime que l'océan absorbe à peu près 34 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année. Cela revient à 17 fois plus que la forêt amazonienne ! Ou bien 817 fois les émissions annuelles humaines de la Suisse !



### Et dans l'océan Austral ?

L'océan Austral est parcouru de courants marins ascendants. Il est aussi un océan froid, agité, et habite de grandes quantités de phytoplancton. Il offre donc d'excellentes conditions pour l'absorption de CO<sub>2</sub>. On dit alors que cet océan est un "puit de carbone".

Malheureusement il reste toujours difficile pour les scientifiques de définir avec précision la quantité de CO<sub>2</sub> capturée par l'océan Austral. Cet océan est en effet difficile d'accès et peu de navires de recherche y ont effectué les mesures nécessaires. En embarquant un instrument scientifique à bord, Oliver aide les scientifiques à mieux comprendre combien de CO<sub>2</sub> est absorbé par l'océan Austral.



Behncke et al. (Scientific Reports, 2024)

Cette carte montre les trajets où la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'océan a été mesurée. Les zones blanches représentent les zones où aucune mesure n'a été prise. Les zones foncées représentent les zones où beaucoup de mesures ont été prises.



## Pourquoi l'absorption du CO<sub>2</sub> par l'océan est-elle importante ?

### La régulation du climat mondial

En absorbant du CO<sub>2</sub> présent dans l'air, l'océan permet de modérer le changement climatique mondial. A peu près un tiers des émissions de CO<sub>2</sub> humaines sont absorbées par l'océan. Cependant, lorsqu'il fait plus chaud sur la Terre, l'océan se réchauffe aussi. Ce réchauffement de l'océan diminue sa capacité à absorber le CO<sub>2</sub>. Or si l'océan absorbe moins de CO<sub>2</sub>, il en reste encore plus dans notre air, renforçant ainsi le réchauffement climatique, aussi pour nous en Suisse.

### Ça tourne au vinaigre - l'acidification de l'océan

L'absorption excessive de CO<sub>2</sub> par l'océan entraîne également des conséquences négatives pour la vie dans l'eau. Comme le CO<sub>2</sub> absorbé est transformé en acide carbonique, l'océan devient de plus en plus acide. Certaines espèces s'adaptent mieux que d'autres, mais pour de nombreux êtres vivants, cela pose un problème. Par exemple, le corail ainsi que certains planctons ont plus de difficultés à entretenir leur coquille ou leur squelette. Cela les rend plus vulnérables aux maladies.



L'acidification de l'océan a également des répercussions sur de nombreux autres animaux. En effet, les petits êtres vivants comme les coraux et les planctons sont à la base de la chaîne alimentaire. C'est à dire qu'ils sont la nourriture d'animaux plus grands. Ainsi, les maladies peuvent être transmises d'une espèce à l'autre.

Il reste aux scientifiques encore beaucoup de chose à découvrir sur l'océan. Ainsi, les problèmes liés à l'acidification de l'océan ne sont pas encore tout à fait clairs. Il est donc primordial de continuer la recherche !