

Le cycle naturel du CO₂

Mes vacances d'été se sont déroulées au Portugal, dans la région de l'Alentejo, ce vaste « grenier » du sud, riche en blé, oliviers et vignobles.

Avec le réchauffement climatique, la chaleur y était écrasante : jusqu'à 41 °C, tandis que les forêts s'embrasaien dans les zones montagneuses.

Un samedi matin, je me suis rendu au marché paysan de Béja, capitale du Baixo Alentejo, pour acheter du fromage de chèvre frais, grande spécialité locale. Peine perdue ! À chaque stand, la même réponse :

« Pas de fromage frais pour le moment, les chèvres n'ont plus d'herbe verte à manger »

Il ne restait que le fromage du printemps, déjà affiné et dur. Je m'en suis contenté : mes repas étaient sauvés, le problème réglé pour moi.

Mais en rentrant, mon chariot à provisions à la main, je me suis mis à réfléchir à ce petit événement en apparence anodin :

Et si, un jour, nos braves vaches suisses, si chères à notre culture, manquaient, elles aussi de nourriture ? Faudrait-il alors les nourrir avec du foin importé de régions plus au nord ?

Les scientifiques l'annoncent depuis longtemps : à cause du CO₂ produit par l'homme, l'Afrique du Nord tend à se désertifier, et l'Europe du Sud ou centrale pourrait connaître le même sort, devenant semi-aride.

La Suisse, château d'eau de l'Europe, semble pour l'instant privilégiée. Mais lorsque les glaciers auront disparu et que les lacs s'assécheront, faudra-t-il envisager que nos paysans se tournent davantage vers l'élevage de chèvres, moins exigeantes sur la qualité de leur nourriture ?

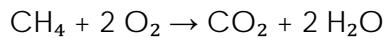
Petite introduction dans la chimie du CO₂ sur la terre :

Tout le monde parle du CO₂ : il faut en produire moins, il faut l'enterrer, etc. Mais, dans ce contexte, presque personne ne mentionne l'oxygène (O₂), pourtant partie intégrante de cette molécule de CO₂, un gaz à température ambiante.

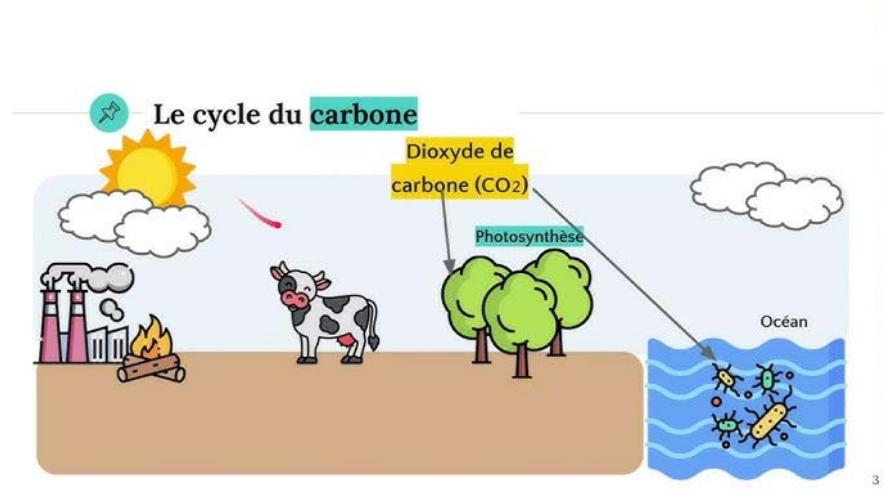
La formule chimique du CO₂ indique qu'un atome de carbone (C) est lié à deux atomes d'oxygène (O₂).

Si l'on calcule en poids : 12 kg de carbone, en brûlant, se combinent à 32 kg d'oxygène pour produire 44 kg de CO₂.

Du point de vue de l'oxygène, le gaz naturel et le pétrole (hydrocarbures) ne valent guère mieux que le carbone solide :



Autrement dit : 16 kg de méthane brûlant avec 64 kg d'oxygène produisent 44 kg de CO₂ et 36 kg d'eau.



Or, cet oxygène est exactement le même que celui que nous respirons dans l'air ambiant.

C'est également celui qui oxyde ou « brûle » notre nourriture, nous fournissant de l'énergie sous forme d'ATP (adénosine triphosphate).

L'oxygène est indispensable à toutes les réactions biochimiques de notre corps, ainsi que de celui de presque tous les êtres vivants à l'exception des bactéries anaérobies.

Nous respirons l'oxygène et expirons du CO₂ et de l'eau.

Ainsi, si l'humanité continue d'augmenter le taux de CO₂ en brûlant des substances organiques ou fossiles, elle réduit en parallèle la quantité d'oxygène disponible pour la respiration.

Heureusement, il existe les plantes vertes. Grâce à l'énergie du soleil et à l'eau, elles sont capables de scinder le CO₂ en carbone et en oxygène.

Elles utilisent le carbone et l'eau pour construire leur squelette, en les transformant en cellulose, un polymère de glucose contenant du carbone, de l'oxygène et de l'hydrogène.

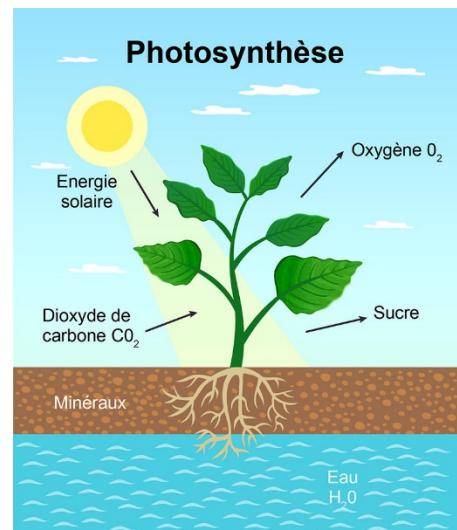
L'amidon, quant à lui, est une autre forme de stockage de ce glucose excédentaire. Il sert de réserve d'énergie dans les graines, les tubercules ou les racines.

Cette réaction complexe, appelée **photosynthèse**, produit davantage d'oxygène que nécessaire à la formation de la cellulose et de l'amidon.

L'excédent est alors rejeté dans l'atmosphère et c'est lui qui rend la vie sur Terre possible.

La photosynthèse, pratiquée par toutes les plantes vertes, constitue la base même de la vie sur notre planète.

Grâce à leur cellulose et à leur amidon, les plantes nourrissent — directement ou indirectement — l'ensemble des êtres vivants.



Le cycle naturel du CO₂ est donc :

$CO_2 + H_2O \rightarrow$ (grâce à la photosynthèse) → production de cellulose et d'amidon → qui, en brûlant ou par oxydation biologique, redonnent du **CO₂** et le **H₂O**.

L'atmosphère terrestre est composée d'environ 78 % d'azote, 21 % d'oxygène, et 1% d'autres gaz tels que l'argon ($\approx 0,93\%$), le dioxyde de carbone (CO_2), ainsi que des gaz nobles comme le néon et l'hélium, sans oublier des traces de méthane et d'autres composés.

Lorsque la photosynthèse n'arrive plus à recycler tout le CO_2 que nous produisons, il s'ensuit un déséquilibre dans l'air :

Le CO_2 augmente et l'oxygène diminue. → Résultat : nous réchauffons l'atmosphère et nous nous privons progressivement de l'air que nous respirons.

Aujourd'hui, on tente d'extraire le CO_2 directement de l'air¹.

Mais ces procédés exigent beaucoup d'énergie, nécessitent des installations chimiques coûteuses et ne font que produire du CO_2 pur, qui doit encore être traité ensuite.

Quant aux solutions consistant à l'enterrer ou à le minéraliser, elles posent problème : elles retirent le CO_2 de son cycle naturel, sans pour autant s'attaquer aux causes profondes.

Les Solutions :

1. Utiliser moins d'énergies productrices de CO_2 .
2. Augmenter la photosynthèse, génératrice d'oxygène.

¹ Die VDI Nachrichten, Ausgabe Nr. 15 vom 25. Juli 2025, Seite 17

Les algues et le phytoplancton comptent parmi les organismes qui poussent le plus vite et sont faciles à cultiver.

Elles sont donc idéales pour absorber et transformer le CO₂.

En théorie, à côté de chaque installation émettant du CO₂, on pourrait construire une ferme d'algues. Selon l'espèce choisie et la composition de l'eau de culture, les algues pourraient aussi être utilisées comme nourriture : salade d'algues, fameuse « Miso Soup » au Japon, ou encore les compléments alimentaires appelés « Power Food » à base de Chlorella et de Spiruline, déjà vendus en poudre dans les magasins de produits naturels.

Sous forme de granulés, certaines algues pourraient même remplacer le soja importé du Brésil, souvent cultivé sur des terres gagnées sur la forêt vierge.

Le phytoplancton, base de la vie océanique, fonctionne comme les plantes terrestres : il capte le CO₂ par photosynthèse et le transforme en cellulose. Sa croissance est fulgurante : il peut tripler de volume en une seule journée.

Le kelp, une algue géante, forme de véritables forêts sous-marines et peut croître de 60 cm par jour. Ce ne sont là que quelques exemples : il est clair qu'une culture sélective et contrôlée d'algues et d'autres plantes à croissance rapide, comme le bambou, pourrait donner des résultats remarquables.

Par ailleurs, une action simple et efficace serait de protéger et entretenir les forêts existantes.

La photosynthèse a besoin d'eau, et une forêt asséchée devient une source de CO₂. C'est déjà le cas des forêts allemandes².

Lors de mes vacances au Portugal et en Espagne, j'ai constaté que le sol des forêts était couvert de branches mortes et de végétation desséchée, prêtes à s'enflammer et à nourrir de gigantesques incendies.

Tout le monde combat les feux de forêts à grands frais, mais trop peu de moyens sont investis dans le nettoyage et la gestion régulière des forêts restantes.

Günter Holzner, été 2025

² VDI Nachrichten NR 17, vom 22. August 2025