

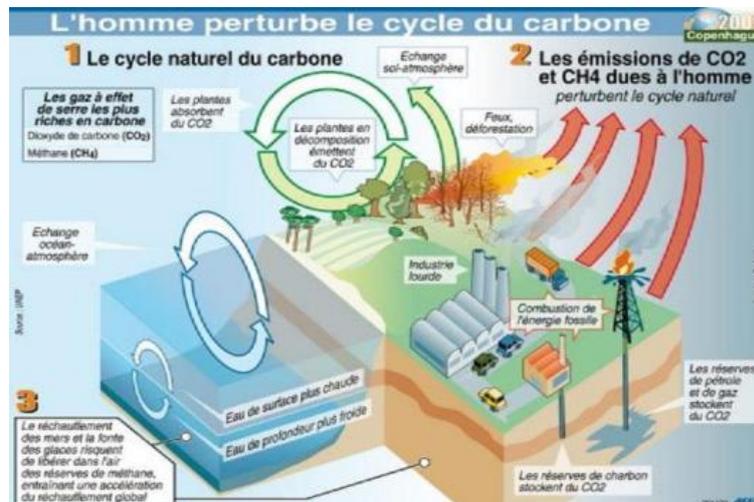
Le cycle du carbone

I. Le cycle préindustriel du carbone

- 1.1 Les mécanismes qui permettent les échanges en carbone entre la biosphère (océanique et continentale) et l'atmosphère sont la photosynthèse, la respiration et la décomposition.
- 1.2 Enoncer que le cycle préindustriel du carbone est équilibré suppose que la quantité de carbone présente dans chaque réservoir est constante dans le temps (le flux entrant dans le réservoir est égal donc au flux sortant).

II. Le cycle actuel du carbone

- 2.1 Les combustions de combustibles fossiles, la déforestation et l'utilisation des sols ont injecté du dioxyde de carbone dans l'atmosphère (CO₂) et d'autres composés carbonés (CH₄, CO, COV). Les échanges ne sont plus en équilibre. Les réservoirs augmentent (l'atmosphère et l'océan) ou diminuent (biosphère continentale : combustion du bois et déstockage du carbone fossile du sol).
- 2.2 Seule une partie du carbone sous forme de CO₂ s'accumule dans l'atmosphère. Les océans sont des puits de carbone car le CO₂ est soluble dans l'eau. Les scientifiques parlent de puits inconnu car les océans ne peuvent pas absorber (d'après les modèles océaniques) tout le CO₂ qui ne s'accumule pas dans l'atmosphère. La biosphère continentale en absorbe peut-être une partie. Ce qui reste à démontrer.



III. Comprendre le cycle du carbone est essentiel aux prévisions climatiques.

- 3.1 Le CO₂ représente environ 75% des émissions anthropiques de gaz à effet de serre. Le CH₄ en représente environ 14%.
- 3.2 Les gaz à effet de serre font écran au rayonnement infrarouge émis par la Terre en l'absorbant et tendent de réchauffer le système Terre- Atmosphère.

IV. Contre l'effet de serre, faut-il enfouir le CO₂ ?

- 4.1 Si, au niveau de la planète, les émissions de gaz à effet de serre sont divisées par 2 dans les 50 années à venir, le changement climatique ne s'arrêtera pas mais se maintiendra dans des limites gérables (CO₂ : 450 ppm ; T = +2°C) d'après les scientifiques.

4. 2 Afin de respecter l'équité internationale, cela signifie que les pays développés devraient diviser leurs émissions de gaz à effet de serre par 4.
4. 3 Le captage et l'enfouissement du CO₂ semble être une solution pour les centrales thermiques, les cimenteries, aciéries et raffineries de pétrole car ces installations sont responsables de près de la moitié des émissions anthropiques de gaz à effet de serre.
4. 4 Les difficultés technologiques du captage et l'enfouissement du CO₂ sont entre autres les volumes très importants de gaz à traiter, la forte dilution du CO₂, et sa très faible pression. Les sites pouvant stocker le CO₂ sont parfois d'un accès difficile et éloignés des sources d'émission. La technique est énergivore.
4. 5 L'impact financier est important.
4. 6 Les populations locales acceptent mal le stockage souterrain du CO₂ (réserves sur l'étanchéité des réservoirs...)
4. 7 Dans le cas où le captage et l'enfouissement du CO₂ se généraliseraient, cette technologie pourrait permettre d'atteindre 15% de l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 à condition qu'un effort d'investissement très important soit réalisé.

V. Acidification des océans : impact sur des organismes clés de la faune océanique

- 5.1 Depuis 1800 le tiers des émissions de CO₂ liées aux activités humaines a été absorbé par les océans.
- 5.2 Cette absorption massive de CO₂ par les océans a permis de réduire les changements climatiques.
- 5.3 Le CO₂ absorbé provoque une acidification des océans. Au rythme des émissions actuelles, les scientifiques estiment que le pH diminuera de 0.4 unités d'ici 2100. Ceci correspond à un triplement de l'acidité moyenne des océans !
- 5.4 Les ptéropodes (escargots marins nageurs) et les coraux profonds vivent dans des zones qui seront parmi les premières à être frappées par l'acidification des océans. Les organismes qui dépendent d'eux pour leur nutrition ou pour leur habitat seront également touchés.



Source : CNRS
Corail profond *Lophelia pertusa* (150 m au large des Hébrides dans l'Atlantique nord).



Source : CNRS
Ptéropode (escargot de mer nageur) arctique *Limacina helicina* (Spitzberg)