

---

# Eau et environnement

---

## Solubilité du CO<sub>2</sub> dans l'eau

### 1) Lien entre température atmosphérique et dioxyde de carbone

**a.**

Les deux graphiques sont gradués en années sur l'axe des abscisses. A noter la rupture d'échelle entre la partie modélisée à partir des mesures issues des carottes glacières et les relevés sur le dernier demi-millénaire.

Le graphique du haut représente l'évolution de la concentration en CO<sub>2</sub> de l'atmosphère, l'axe des ordonnées est gradué en ppmv (partie par million en volume).

Le graphique du bas représente l'évolution de la température moyenne, l'axe des ordonnées est gradué en degré Celsius.

**b.**

Le graphique d'évolution de la concentration en dioxyde de carbone présente un motif qui se répète assez régulièrement tous les 100.000 ans, l'évolution est donc périodique et sa période est d'environ 100.000 ans.

**c.**

La courbe montrant l'évolution de la température augmente, la Terre se situe donc actuellement dans une phase de réchauffement qui s'est accentué ces 100 dernières années.

**d.**

Le dioxyde de carbone est un qui prend part au phénomène d'effet de serre. Cet effet de serre joue un rôle important sur la régulation des flux thermiques au sein de l'atmosphère. La quantité de dioxyde de carbone dans l'atmosphère est donc corrélée à la température de l'atmosphère.

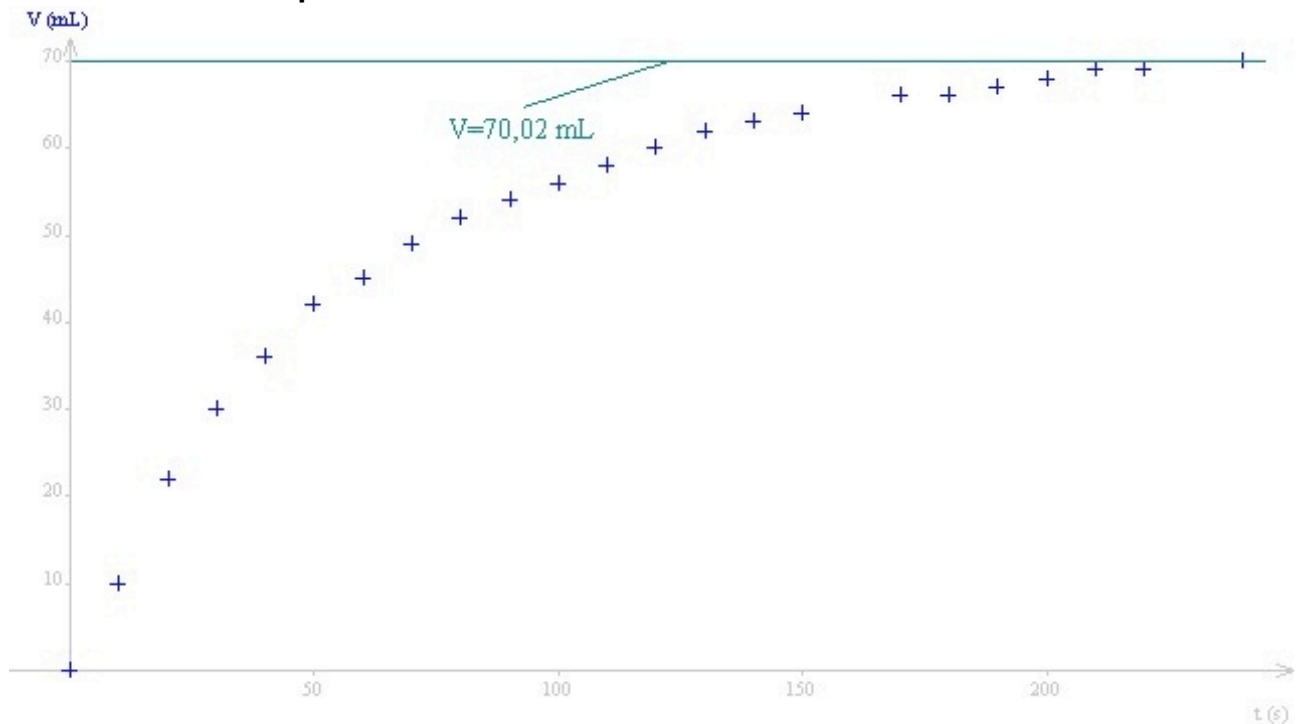
En effet plus la concentration en dioxyde de carbone de l'atmosphère est élevée, plus l'énergie absorbée par l'atmosphère et renvoyée vers le sol est importante, ce qui a pour effet d'augmenter la température au niveau du sol.

**e.**

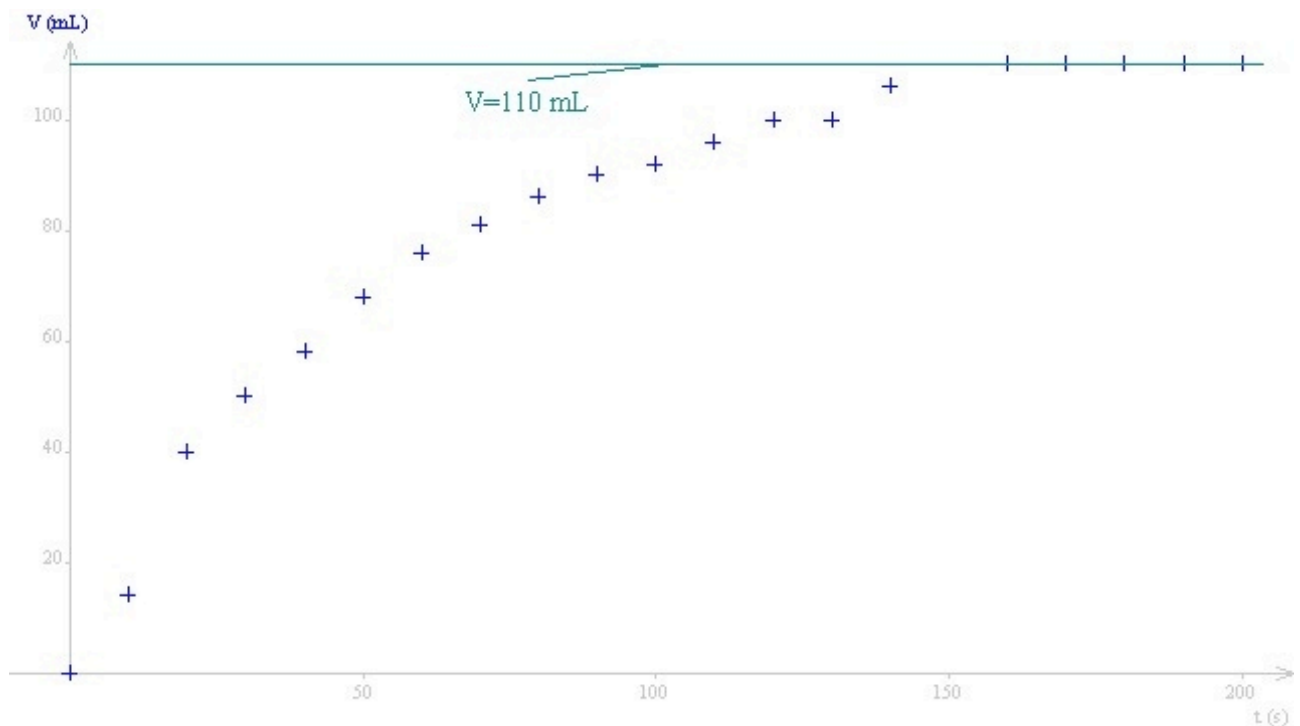
Les rejets importants dans l'atmosphère de gaz à effet de serre, notamment le dioxyde de carbone, par l'Homme depuis la révolution industrielle (véhicules, industries, déforestation, ...) ont une incidence sur l'effet de serre et donc perturbe le cycle naturel de la planète.

## 2) Solubilité du $\text{CO}_2$ dans l'eau

### Influence de la température



Graphique 1. Évolution du volume de  $\text{CO}_2$  dégagé à température ambiante



Graphique 2. Évolution du volume de  $\text{CO}_2$  dégagé à  $50^\circ\text{C}$

a.

A température ambiante, le volume de  $\text{CO}_2$  dégagé tend vers  $70 \text{ mL}$ , alors qu'à une température plus élevée de  $50^\circ\text{C}$ , ce volume tend vers  $110 \text{ mL}$ .

b.

$$m = 44 \times \frac{V}{24}$$

<u>Température</u>	<u>masse de CO<sub>2</sub> dégagé</u>
ambiante (27°C)	1,3.10 <sup>-1</sup> g
50°C	2,0.10 <sup>-1</sup> g

c.

Plus la température est élevée et plus la masse de CO<sub>2</sub> dégagée est importante, donc plus la masse de CO<sub>2</sub> restante dans l'eau est faible.

La solubilité étant la masse de soluté (ici le CO<sub>2</sub>) que l'on peut dissoudre dans un litre de solvant, on en déduit que plus la température est élevée, plus la solubilité du CO<sub>2</sub> dans l'eau est faible.

d.

Si la température des océans augmente, la quantité de CO<sub>2</sub> dissoute diminue. On peut donc s'attendre à ce que la quantité de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère augmente lorsque la température des océans augmente.

### Influence du pH

<u>Température</u>	<u>pH avant ajout d'acide chlorhydrique</u>	<u>pH après ajout d'acide chlorhydrique</u>
ambiante (27°C)	6,6	6,2
50°C	6,5	5,8

L'ajout d'acide chlorhydrique favorise le dégagement de CO<sub>2</sub>.

e.

D'après le diagramme de distribution avant l'ajout d'acide, l'espèce prédominante (proportion la plus élevée) est l'ion hydrogénocarbonate HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, après l'ajout d'acide chlorhydrique, l'espèce prédominante est le CO<sub>2</sub>.

f.

La diminution du pH favorise la formation de CO<sub>2</sub> qui se dégage. On en déduit que le pH a une influence sur la solubilité du CO<sub>2</sub> dans l'eau.

g.

L'océan peut absorber une plus grande quantité de carbone que la solubilité du CO<sub>2</sub> laisse supposer car le carbone n'est pas uniquement stocké en solution aqueuse sous la forme de CO<sub>2</sub>, il est également stocké sous forme d'ion hydrogénocarbonate HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ou carbonate CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> selon la valeur du pH.

h.

Si le pH de l'océan ne varie pas, la quantité de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère ne devrait pas varier.