

ECE 27 :

Dégazage du lac Kivu

Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique

1. Introduction

Le lac Kivu, situé sur le Rift africain, est un lac volcanique riche en dioxyde de carbone (CO₂) dissous, principalement en raison du volcanisme actif dans la région. Les experts du GIEC prévoient une augmentation de la température planétaire de 3,9 °C d'ici 2100, ce qui pourrait avoir un impact sur la concentration en CO₂ dans l'eau du lac. Une augmentation de la température pourrait entraîner une réduction de la solubilité du CO₂ dans l'eau, ce qui entraînerait une libération accrue de CO₂ dans l'atmosphère, contribuant ainsi à l'effet de serre.

L'objectif de cette expérimentation est de vérifier si une augmentation de la température provoque effectivement une diminution de la concentration en CO₂ dans l'eau, et donc une augmentation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère, comme le prédit le modèle de solubilité des gaz dans l'eau.

2. Proposition de stratégie

Pour tester cette hypothèse, la stratégie adoptée consiste à simuler les conditions de réchauffement climatique et observer l'effet de la température sur la concentration en CO₂ dissous dans l'eau. Voici les étapes :

1. Préparation de l'expérience :

- Utiliser un flacon expérimental ouvert contenant de l'eau enrichie en CO₂.
- Placer une sonde de CO₂ pour mesurer la concentration de CO₂ dans l'eau et une sonde de température pour suivre l'évolution de la température de l'eau.

2. Procédure expérimentale :

- Placer le flacon expérimental dans un bain-marie à température contrôlée.
- Faire varier la température de l'eau en la chauffant progressivement, tout en mesurant la concentration de CO₂ à différentes températures.
- Enregistrer les données de température et de concentration en CO₂ à l'aide d'une chaîne d'acquisition ExAO.

3. Hypothèse à tester :

- L'augmentation de la température devrait diminuer la solubilité du CO₂ dans l'eau, entraînant une diminution de la concentration en CO₂ dissous, et donc un dégazage du CO₂ dans l'air.

3. Mise en œuvre du protocole

• Étapes :

1. Préparer le flacon avec de l'eau enrichie en CO₂ et placer une sonde à CO₂ et une sonde de température.

2. Placer le flacon dans le bain-marie et chauffer l'eau à des températures croissantes (par exemple, de 20 °C à 60 °C).
3. Mesurer la concentration en CO₂ à chaque palier de température, puis enregistrer les résultats dans un tableur via la chaîne d'acquisition ExAO.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats ; conclusion

1. Présentation des résultats

Les mesures de la concentration en CO₂ dans l'eau et de la température montrent une tendance à la diminution de la concentration en CO₂ dissous à mesure que la température de l'eau augmente. À basse température (autour de 20 °C), la concentration en CO₂ est relativement élevée, mais elle diminue progressivement à mesure que la température augmente, atteignant des valeurs beaucoup plus faibles à 60 °C.

Cela confirme que le CO₂ devient moins soluble dans l'eau à des températures plus élevées, ce qui entraîne un dégazage du CO₂ dans l'atmosphère. Cette observation est en accord avec la théorie de la solubilité des gaz dans les liquides, qui stipule que, sous l'effet de l'augmentation de la température, la capacité d'un liquide à dissoudre des gaz diminue.

2. Interprétation des résultats

L'expérience démontre que l'augmentation de la température réduit la concentration en CO₂ dissous dans l'eau, ce qui entraîne une libération de CO₂ dans l'atmosphère. Cela a des implications importantes dans le contexte du réchauffement climatique, en particulier pour les lacs volcaniques comme le lac Kivu, où la température pourrait augmenter sous l'effet du changement climatique et du volcanisme.

Il est donc plausible que l'augmentation de la température planétaire, combinée au volcanisme dans la région du lac Kivu, puisse entraîner une libération accrue de CO₂ dans l'atmosphère, exacerbant ainsi l'effet de serre et contribuant au réchauffement climatique global.

3. Conclusion

Les résultats expérimentaux montrent clairement qu'une augmentation de la température entraîne une diminution de la concentration en CO₂ dissous dans l'eau, provoquant son dégazage dans l'atmosphère. Cette dynamique est particulièrement importante dans les lacs comme le lac Kivu, où la concentration en CO₂ est déjà élevée en raison de l'activité volcanique. Par conséquent, l'augmentation de la température planétaire, combinée à l'activité volcanique, pourrait effectivement contribuer à une augmentation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère, renforçant l'effet de serre et accélérant le réchauffement climatique. Les résultats de cette expérience confirment l'hypothèse selon laquelle les changements de température influencent le dégazage de CO₂, avec des conséquences potentiellement graves pour l'environnement.