

ECE 25 :

Glaciation Oligocène et courant circumpolaire Antarctique

Partie A : Appropriation du contexte et activité pratique

1. Introduction

La glaciation oligocène, survenue entre -34 Ma et -23 Ma, est un événement majeur dans l'histoire de la Terre. Elle aurait été déclenchée par des mouvements tectoniques, notamment par l'ouverture progressive du passage de Drake entre l'Amérique du Sud et l'Antarctique, permettant la formation du courant circumpolaire Antarctique. Ce courant froid aurait isolé l'Antarctique et facilité la formation de la calotte glaciaire. L'objectif de cette expérience est d'analyser l'évolution des foraminifères océaniques pour dater le début de cette glaciation en utilisant les variations de l'isotope $\delta^{18}\text{O}$, qui dépendent de la température de l'eau.

2. Matériel et protocole

Le matériel nécessaire inclut :

- Des microfossiles provenant de marnes.
- Une loupe binoculaire pour observer les foraminifères.
- Une aiguille lancéolée pour manipuler les foraminifères.
- Un verre de montre ou une petite boîte de Petri pour examiner les fossiles.
- Une planche de détermination des foraminifères.
- Un fichier tableur contenant des valeurs de $\delta^{18}\text{O}$ mesurées sur les tests de foraminifères océaniques.

Le protocole se déroule en plusieurs étapes :

1. Observer un foraminifère océanique à la loupe binoculaire.
2. Utiliser les données de $\delta^{18}\text{O}$ pour construire un graphique montrant l'évolution de cet isotope au fil du temps.
3. Déterminer l'âge du début de la glaciation oligocène à partir de ce graphique.

3. Hypothèse et objectifs

L'hypothèse est que l'ouverture du passage de Drake aurait contribué au déclenchement de la glaciation Oligocène en isolant l'Antarctique et en créant des conditions favorables à la formation de la calotte glaciaire. En analysant les foraminifères et leur composition isotopique, nous pouvons dater et mieux comprendre les changements climatiques associés à cet événement géologique majeur.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats

1. Présentation des résultats

Les résultats expérimentaux montrent une évolution du $\delta^{18}\text{O}$ dans les tests de foraminifères océaniques au cours du temps. Un accroissement du $\delta^{18}\text{O}$ est observé vers la période de -31 Ma à -26 Ma, correspondant à l'ouverture progressive du passage de Drake et au début de la

glaciation Oligocène. L'augmentation de $\delta^{18}\text{O}$ est liée à la baisse de la température de l'eau, ce qui est cohérent avec l'hypothèse selon laquelle le développement du courant circumpolaire Antarctique a refroidi les eaux de l'océan Austral et favorisé la formation de la calotte glaciaire.

2. Interprétation des résultats

L'augmentation du $\delta^{18}\text{O}$ dans les foraminifères océaniques indique une chute de la température de l'eau, ce qui est un indice de la glaciation. Cela suggère que le début de la glaciation oligocène coïncide avec l'ouverture du passage de Drake, qui aurait permis la circulation du courant circumpolaire Antarctique et isolé l'Antarctique, favorisant la formation d'une calotte glaciaire. Les foraminifères étant sensibles aux variations de température de l'eau, leur analyse permet de reconstruire les conditions climatiques passées.

3. Discussion sur la pertinence de l'hypothèse

L'hypothèse selon laquelle l'ouverture du passage de Drake aurait participé au déclenchement de la glaciation Oligocène est fortement soutenue par les résultats. Le refroidissement des eaux océaniques, induit par la formation du courant circumpolaire Antarctique, semble avoir créé un environnement propice à la formation de la calotte glaciaire. Cependant, d'autres facteurs, tels que les variations de l'orbite terrestre et l'évolution des gaz à effet de serre, peuvent aussi avoir contribué à cette glaciation. L'ouverture du passage de Drake ne semble donc pas être le seul facteur déclencheur, mais un facteur majeur.

4. Proposition de poursuite de l'expérimentation

Une étude complémentaire pourrait consister à analyser d'autres indicateurs géochimiques, tels que les isotopes du carbone ou les concentrations en CO_2 dans les sédiments, afin de croiser ces données avec celles obtenues par l'analyse des foraminifères. Une telle approche permettrait de mieux comprendre l'interaction entre les facteurs géologiques et climatiques dans le déclenchement de la glaciation Oligocène.

5. Conclusion

L'analyse des foraminifères et de leurs isotopes $\delta^{18}\text{O}$ montre que l'ouverture du passage de Drake a bien participé au déclenchement de la glaciation Oligocène en refroidissant les eaux océaniques et en favorisant la formation de la calotte glaciaire. Cependant, il est probable que d'autres facteurs géologiques et climatiques aient aussi joué un rôle. En croisant les données isotopiques avec d'autres analyses paléoclimatiques, nous pourrions approfondir notre compréhension de cet événement majeur.