

Mini devoir de géologie

EXERCICE 1

Le Quaternaire est une subdivision des temps géologiques qui s'étend de - 2,58 millions d'années à aujourd'hui. Au cours de cet intervalle de temps, des variations climatiques importantes et rapides sont enregistrées. De nombreux indices sédimentaires et géomorphologiques permettent de reconstituer le climat du passé et de retracer l'évolution climatique du Quaternaire.

Les variations climatiques du Quaternaire ont été accompagnées d'importantes variations du niveau marin.

Question 1 – Rappelez les trois facteurs pouvant engendrer une variation de la bathymétrie et de la position du trait de côte d'une zone donnée au cours du temps.

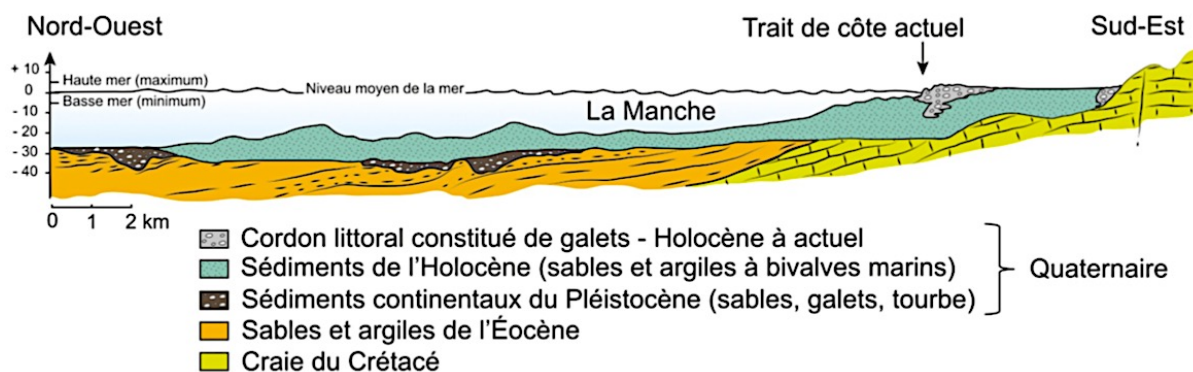


Figure 1 – Coupe géologique simplifiée de la partie Sud-Est de la Manche.

Les variations du niveau marin peuvent être enregistrées par le faciès et la géométrie des roches sédimentaires. La figure 1 est une coupe géologique simplifiée de la Manche.

Question 2 – Comment peut-on expliquer le caractère discontinu des sédiments pléistocènes ?

Question 3 – En comparant les sédiments quaternaires du Pléistocène (plus anciens que 11 700 ans) et de l'Holocène (plus récents que 11 700 ans), indiquez l'évolution du niveau marin enregistrée dans la Manche entre le Pléistocène et l'Holocène.

La figure 2 présente une coupe de la grotte Cosquer située près de Marseille.

Question 4 – Nommez le modelé du paysage que l'on peut observer dans ce contexte. Rappelez comment se forme une grotte et plus généralement ce modelé du paysage.

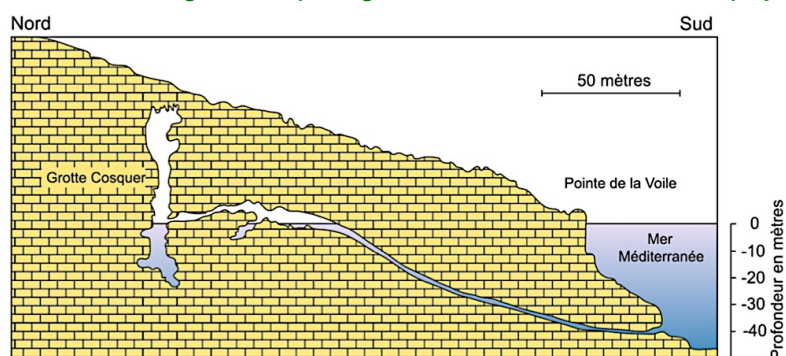


Figure 2 – Coupe simplifiée de la grotte Cosquer, dans les Calanques près de Marseille.

Le figuré en briques symbolise les calcaires du Crétacé.

L'entrée de cette grotte étant actuellement située à 37 mètres de profondeur sous la Méditerranée, elle est uniquement accessible en plongée. Pourtant elle est ornée de peintures rupestres datées d'il y a 20 000 ans (fin du Pléistocène) et réalisées par *Homo sapiens*.

Question 5 – Quelle est l'évolution du niveau marin enregistrée entre le Pléistocène et aujourd'hui ? Cette observation est-elle cohérente avec celle de la question 3 ?

Question 6 – En comparant cette interprétation et celle de la question 1, quel semble être le facteur primordial contrôlant l'évolution du niveau marin entre le Pléistocène et l'Holocène ?

Dans le nord du Canada, de nombreux marqueurs de la position ancienne du trait de côte sont observables (cordons littoraux, coquilles d'organismes marins...). Ces indices qui se sont autrefois formés à l'altitude zéro (niveau de la mer) se retrouvent actuellement à des altitudes différentes de celle de leur formation. Leur altitude ainsi que leur âge sont indiqués dans la figure 3.

Question 7 – Quelle évolution du niveau marin est enregistrée ici au cours de l'Holocène ?

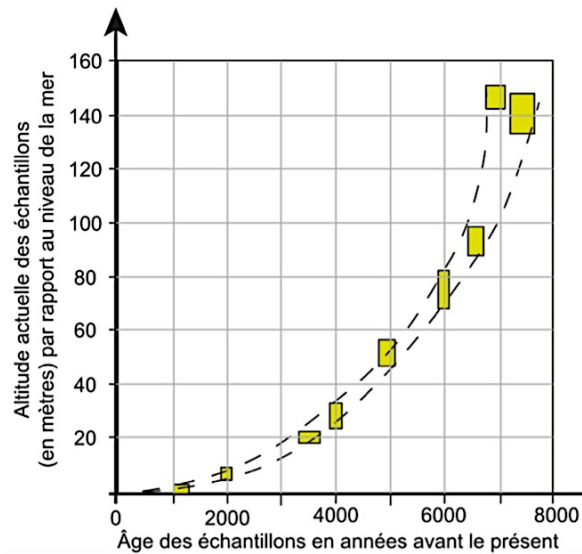


Figure 3 – Altitude actuelle d'échantillons autrefois formés au niveau de la mer en fonction de leur âge. Échantillons de la Baie d'Hudson, Nord du Canada. Chaque rectangle représente un échantillon. Les courbes pointillées correspondent à l'estimation maximale et minimale de l'altitude des échantillons de chaque époque.

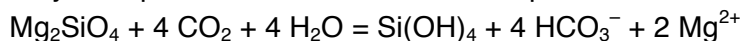
Dans cette région, de très nombreux indices de glaciation passée sont retrouvés et datés de – 20 000 ans environ.

Question 8 – Comment pouvez-vous expliquer l'évolution du niveau marin enregistrée au Nord du Canada ? Précisez le mécanisme à l'origine du phénomène que vous mentionnez.

Question 9 – Comment pouvez-vous expliquer le décalage temporel entre le changement climatique ayant eu lieu à la transition entre l'Holocène et le Pléistocène et le phénomène observé ici figure 4 ?

EXERCICE 2

Les olivines sont des minéraux abondants dans les basaltes et gabbros. En surface, ces minéraux sont instables thermodynamiquement et s'altèrent selon l'équation 1 ci-dessous :



Question 1 – Nommer et expliquer le processus à l'œuvre.

Question 2 – Rappeler l'équation de précipitation des carbonates (notée équation 2), et nommer quelques organismes permettant cette précipitation en domaine marin.

L'Organisation Non-Gouvernementale Project Vesta propose de réaliser des "plages de sable vert" constituées d'olivine. Après extraction dans divers gisements dans le monde, l'olivine serait ensuite finement broyée (pour accélérer les réactions chimiques) puis transportée par l'être humain jusqu'aux littoraux où l'action des vagues entrainerait un processus appelé "altération forcée".

Question 3 – En utilisant les équations 1 et 2, justifier que cette démarche de géo-ingénierie est théoriquement pertinente dans le cadre de l'atténuation du réchauffement climatique.