

LE CLIMAT DU CRETACE

Les variations du delta ^{18}O des tests de Foraminifères renseignent sur celles du delta ^{18}O de l'eau de mer et par là-même sur le volume des glaces continentales (chapitre 1, activités 2). Mais le delta des tests dépend aussi de la température de l'eau où a vécu le Foraminifère. Des données expérimentales montrent qu'une augmentation du delta ^{18}O de 1 ‰ correspond à une baisse de température de 4°C.

Les forages océaniques ont permis de récolter des tests de Foraminifères du Crétacé à l'actuel, de calculer leur delta isotopique et de les convertir en température des eaux. Les Foraminifères planctoniques renseignent sur la température des eaux de surface et les benthiques sur celle des eaux du fond des océans.

10

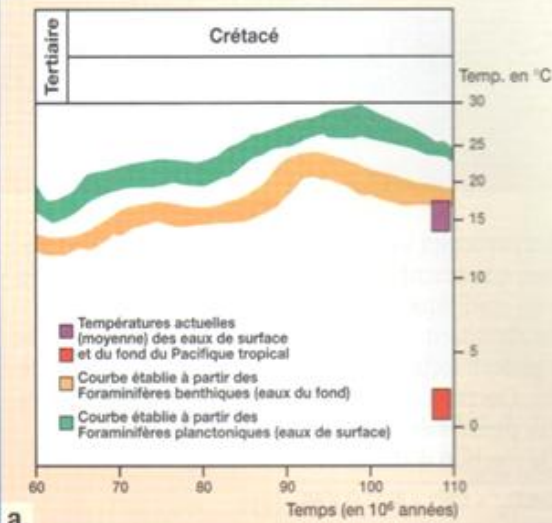
Indications

fournies par les tests de Foraminifères.

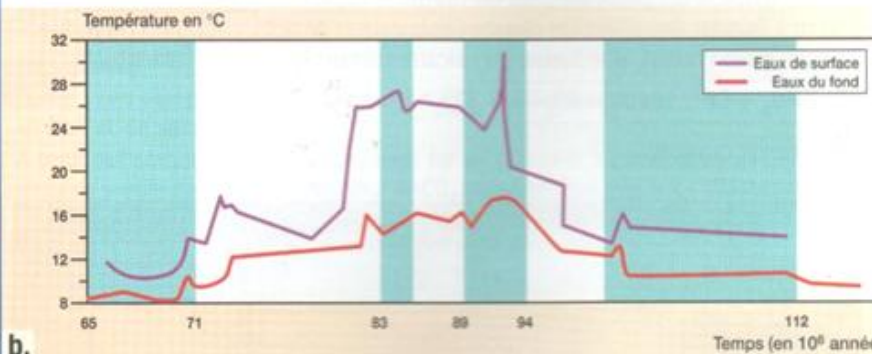
a. Température des eaux de surface et des eaux du fond du Pacifique, au Crétacé, aux basses latitudes au voisinage de l'équateur (forage dans le Pacifique tropical).

b. Évolution de la température des eaux de l'Atlantique Sud au voisinage de l'Antarctique (60° Latitude Sud), au Crétacé.

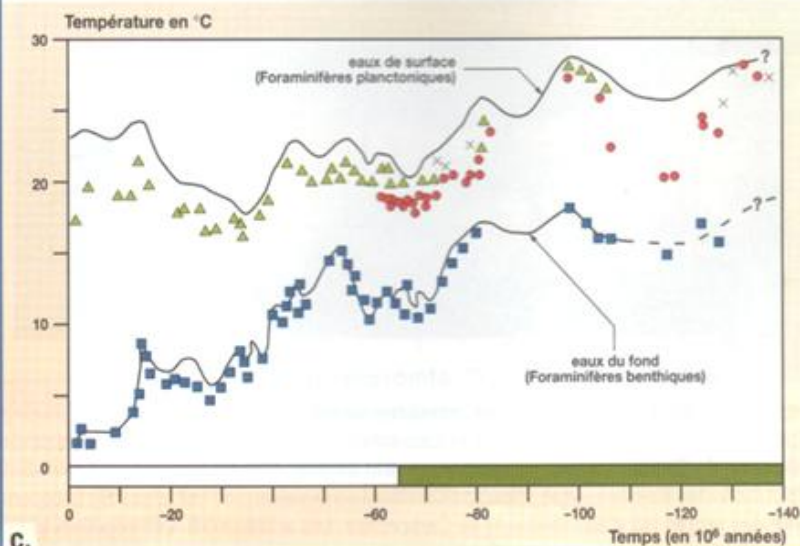
c. Évolution de la température des eaux du Pacifique aux basses latitudes, du Crétacé à l'actuel.



a.



b.



c.



11 La répartition des formations coralliennes au Crétacé.

Les récifs coralliens ne se développent que dans des conditions étroitement limitées : température des eaux supérieure à 18°C, profondeur inférieure à 30-40 mètres, eaux limpides.

Actuellement ils sont situés entre 25° de latitude Nord et 25° de latitude Sud.

Au Crétacé, on a trouvé des formations coralliennes à des latitudes Nord ou Sud de 5° à 15° supérieures aux limites actuelles.

Axel Heiberg Island fait partie d'un archipel situé actuellement à 80° de latitude Nord. Sur la côte ouest de l'île, Tarduno a découvert dans une formation sédimentaire d'estuaire recouvrant des basaltes, un assemblage d'os fossiles. Les os trouvés appartiennent à des poissons, des tortues d'eau douce et à un reptile, le champsosaure.

Grâce aux roches volcaniques, l'âge de cette formation sédimentaire a été établi : -92 à -86 millions d'années. À cette époque, l'île se trouvait à une latitude de 72° Nord.

Les tortues d'eau douce actuelles sont des organismes ectothermes (température variant avec celle du milieu). Les espèces les mieux adaptées au froid sont restreintes à des régions où le nombre de jours de gel par an est inférieur à 100. La température moyenne des mois d'été est de 17,5°C et la température moyenne actuelle de 2,5°C. À partir de la longueur des tibias de champsosaures trouvés à Axel Heiberg, on a pu estimer la taille des plus grands spécimens trouvés : 2,4 mètres.

La recherche des relations de parenté indique que ces champsosaures sont étroitement apparentés avec les crocodiles. Ils en sont proches en terme de taille, de proportions du corps et de mode de vie. Les limites thermiques pour la viabilité des populations de Crocodiles actuels sont : température moyenne du mois le plus froid 5,5°C, température moyenne actuelle 14°C.



Champsosaure.

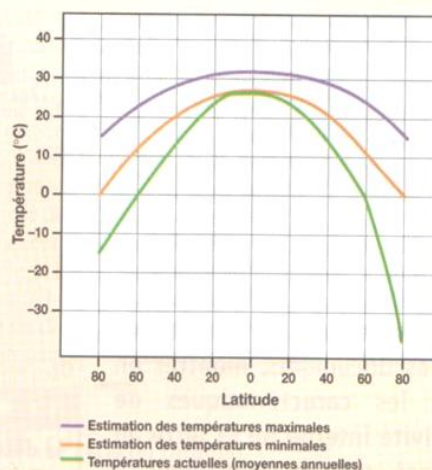


13 Les Dinosaures de l'Alaska.

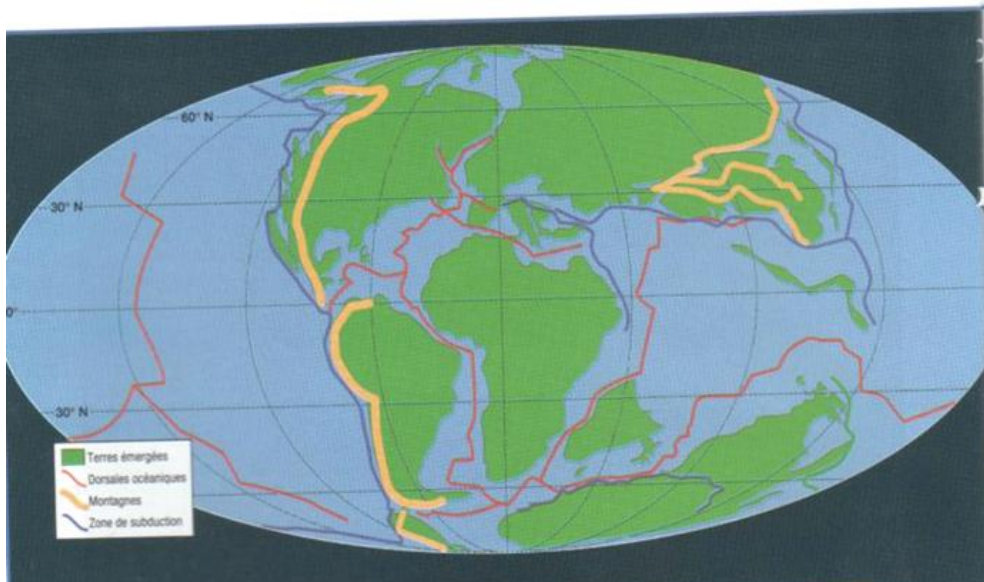
En Alaska, dans les terrains de la fin du Crétacé, des os appartenant à plusieurs espèces de Dinosaures ont été trouvés.

La latitude de l'Alaska au Crétacé est estimée être au moins de 70° Nord.

On y a aussi découvert une flore avec des conifères et des arbres à feuilles caduques.



14 Estimation des températures moyennes annuelles au Crétacé en fonction de la latitude.

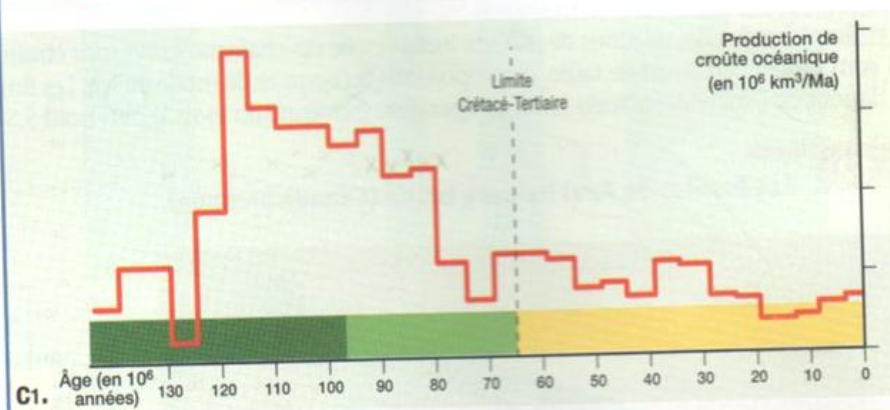


15 La disposition des continents au Crétacé vers 100 millions d'années.

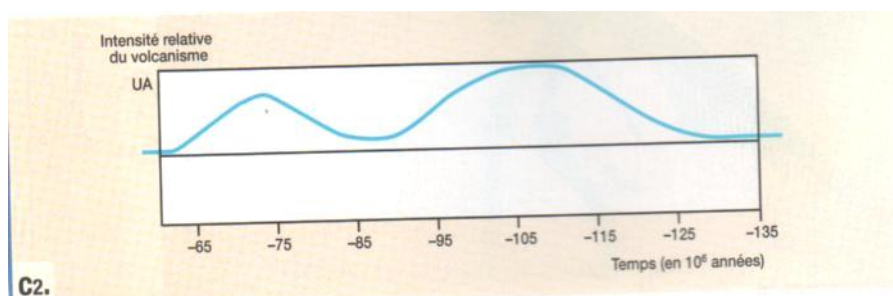
Les variations du niveau de la mer au cours de l'histoire de la Terre sont envisagées au chapitre 3. Le Crétacé (activités 2 et 3 de ce chapitre) est marqué par une élévation du niveau des mers : au Crétacé moyen et supérieur il était de 200 à 300 mètres supérieur au niveau actuel.

En conséquence, la surface des terres émergées était réduite à 60 % environ de la surface actuelle. L'albédo des mers est de l'ordre de 5 à 10 % alors que celui des terres est compris entre 20 et 30 %.

16 La surface des terres émergées.



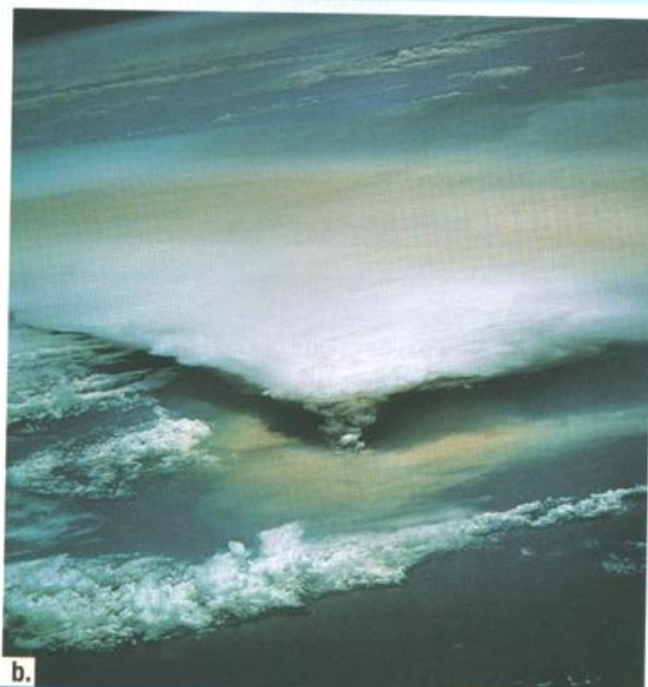
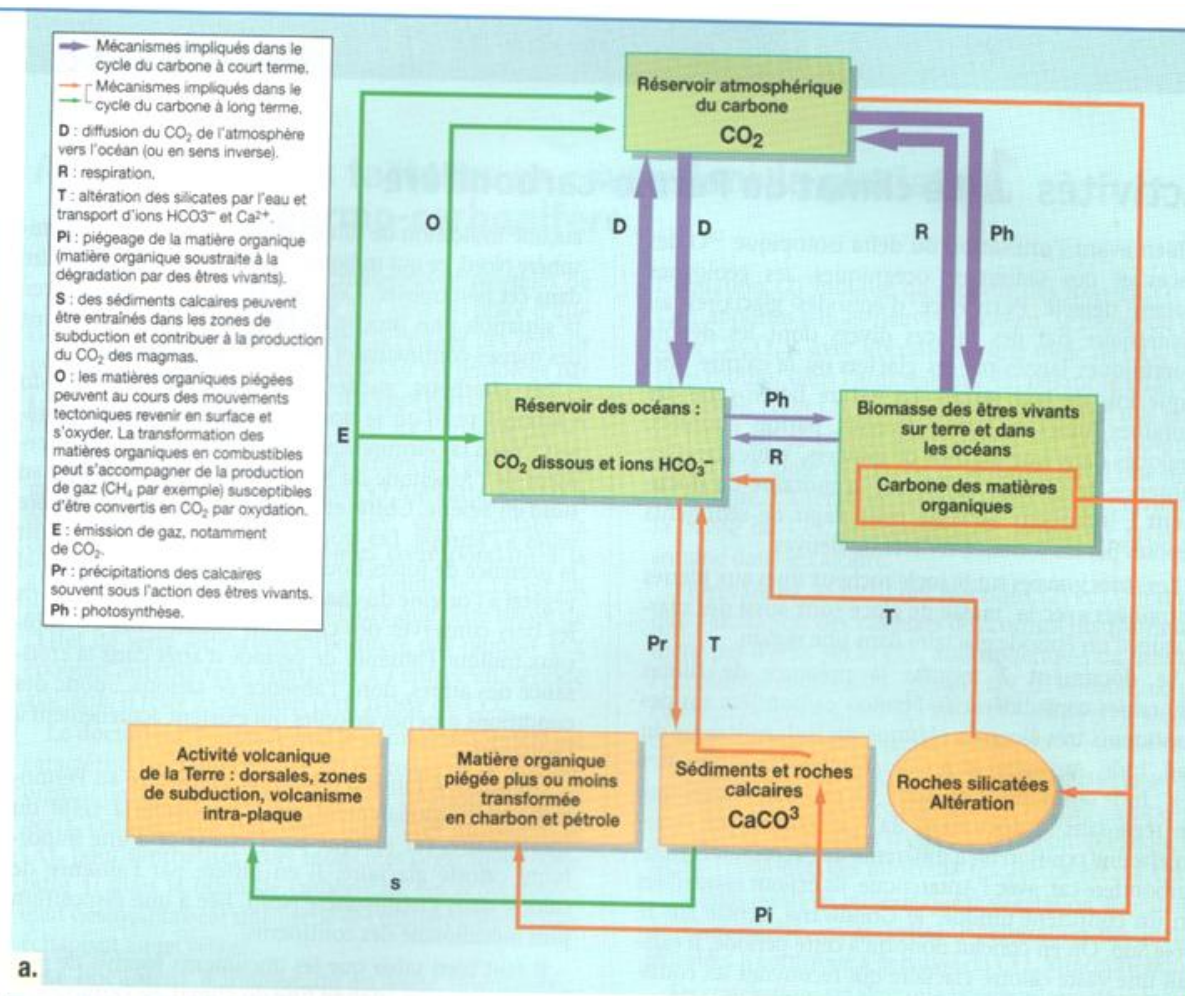
C1.



C2.

17 La teneur en CO₂ de l'atmosphère au Crétacé et les facteurs qui la déterminent.

- Teneur en CO₂ de l'atmosphère : voir document 6, activités 2.
- Le piégeage de la matière organique au Crétacé : voir document 7, activités 2.
- Les variations de l'activité volcanique au Crétacé : c1 Activité des dorsales ; c2 Intensité du volcanisme intra-plaque dans le Pacifique.



Commentaires sur le cycle du carbone

En masse, les deux réservoirs les plus importants du carbone sont celui des roches calcaires (60.10^6 giga tonnes de carbone) et celui des matières organiques fossiles (13.10^6 Gt). Ils sont impliqués dans le cycle à long terme.

Les réservoirs atmosphérique (720 Gt), celui de la biomasse (2000 Gt environ) et celui de l'océan (36 000 Gt) sont impliqués dans le cycle du carbone à court terme. Les échanges sont très importants (de l'ordre de 100 Gt).

Les échanges avec les réservoirs impliqués dans le cycle à long terme sont annuellement beaucoup plus faibles (de l'ordre de 0,1 Gt) mais peuvent en cas de déséquilibre, avoir des conséquences importantes sur le réservoir atmosphérique à l'échelle du million d'années.

18 Le cycle du carbone.

a. Schématisation du cycle du carbone à court terme (échelle d'une vie humaine) et à long terme (échelle de temps de l'ordre du million d'années).

b. Volcanisme de subduction.