

LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU COURS DES TEMPS GÉOLOGIQUES

1- Introduction

Au cours des 700 000 dernières années, les variations climatiques montrent des alternances de périodes glaciaires et interglaciaires qui dépendent uniquement des variations des paramètres orbitaux de la Terre, modulés par l'albédo et l'effet de serre.

Définition : **L'albédo du système** Terre-atmosphère est la fraction de l'énergie solaire qui est réfléchie vers l'espace.

2- Reconstitution des climats passés

La reconstitution des climats passés requiert l'utilisation d'indicateurs paléoclimatiques (lithologiques, sédimentologiques, paléontologiques et morphologiques).

2.1- Les indicateurs paléoclimatiques lithologiques

L'analyse de la nature des roches accumulées sur des millions d'années et de leurs contenus fossilifères nous renseignent sur les variations climatiques.

Principe d'actualisme : les roches sédimentaires anciennes identiques à celles observées aujourd'hui ont dû se former de la même façon.

	Climat	Données lithologiques- sédimentologiques
Période chaude	Chaud et aride	Evaporites et calcaires
	Tropical	Argile rouge (Latérites et bauxites)
	Tempéré chaud	Charbon, évaporites, kaolinites.
	Tempéré froid	Charbon + Tillites
Période glaciaire	Froid	Tillites, Roches striées

2.1.1- Evaporites : roches formées par évaporation intense de l'eau de mer, dépôt de sel de plusieurs 100 m d'épaisseur.



Evaporite de la mer Morte (Pierre Arnaud Chouvy).

2.1.2- Moraines : dépôt de pierres de toutes tailles entraîné (transporté) par un glacier.

- moraine de fond, entraînées sous la glace
- moraines latérales, arrachées sur les rives
- moraines frontales qui forment un bourrelet en avant du glacier.



Moraines around retreating glaciers, Alpe Fjord, NE Greenland Natl. Park.



Unit 7 - Yosemite

Moraines laissées après le retrait du glacier
(Alpe Fjord, NE Greenland).

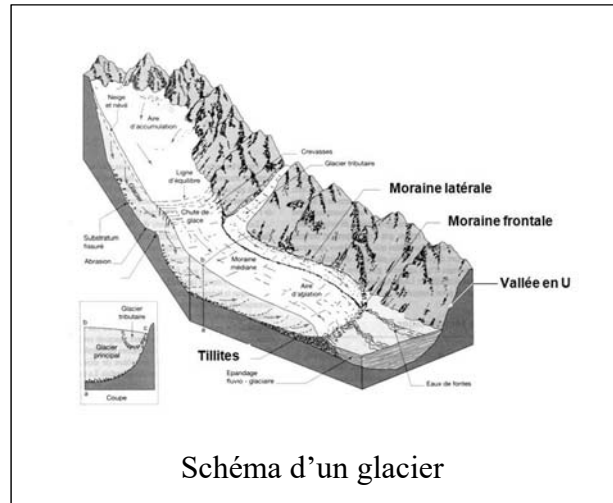
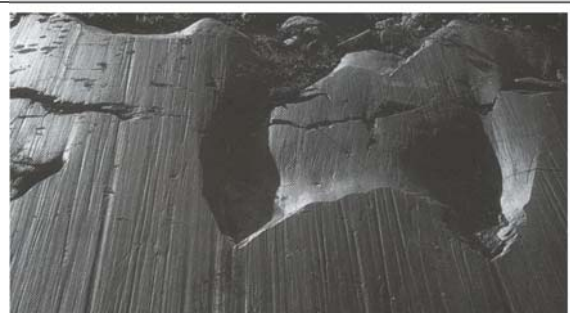


Schéma d'un glacier

2.1.3- Tillites : conglomérat résultant de la compaction d'un dépôt morainique (anciennes glaciations).

Roche striée : les matériaux transportés dans la masse glaciaire érodent la roche mère en créant des stries qui indiquent la direction de l'écoulement des glaces.



Roche striée

2.1.4- Bauxite : minerai d'aluminium (roche riche en oxyde ferrique) climat tropical



Photographie: FC pour monnaie.com

2.1.5- Latérite : sol rouge riche en argile et coloré par les oxydes de fer et d'aluminium.
Climat tropical



3- Des changements dans les climats passés.

On retrouve dans les roches, des traces de périodes glaciaires, des traces de périodes chaudes (pas de calotte glaciaire) et des traces de changements brusques du climat.

3.1- Avant –540 Ma, les données sont fragmentaires :

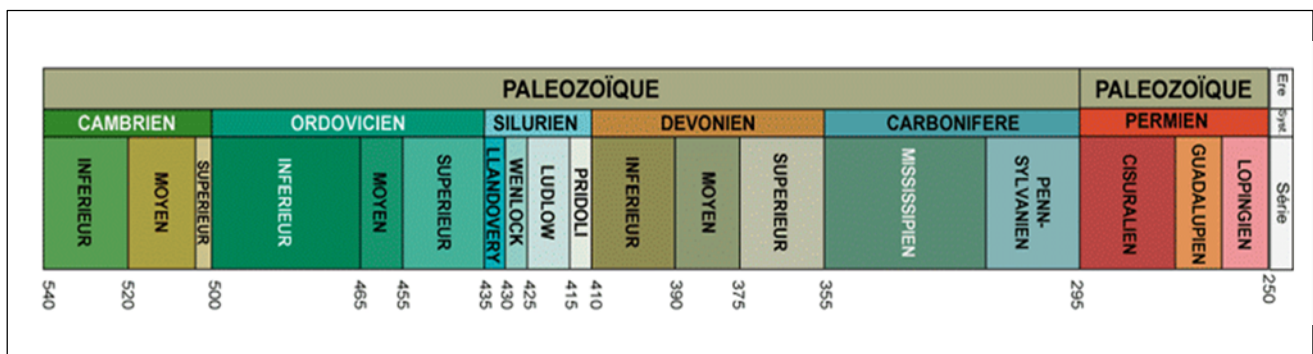
- **Archéen** (-4600 à –2500 Ma) fut une période chaude
- **Protérozoïque** (- 2500 Ma à –540 Ma) est marqué par 2 épisodes glaciaires.

3.2- de -540 Ma à l'actuel : La Terre a subi 3 phases majeures de glaciation.

3.2.1- Le climat du Paléozoïque (-540 à –350 Ma) fut chaud sauf durant 2 périodes:

à **–450 Ma** : glaciation ordovicienne brève identifiée au Sahara ;

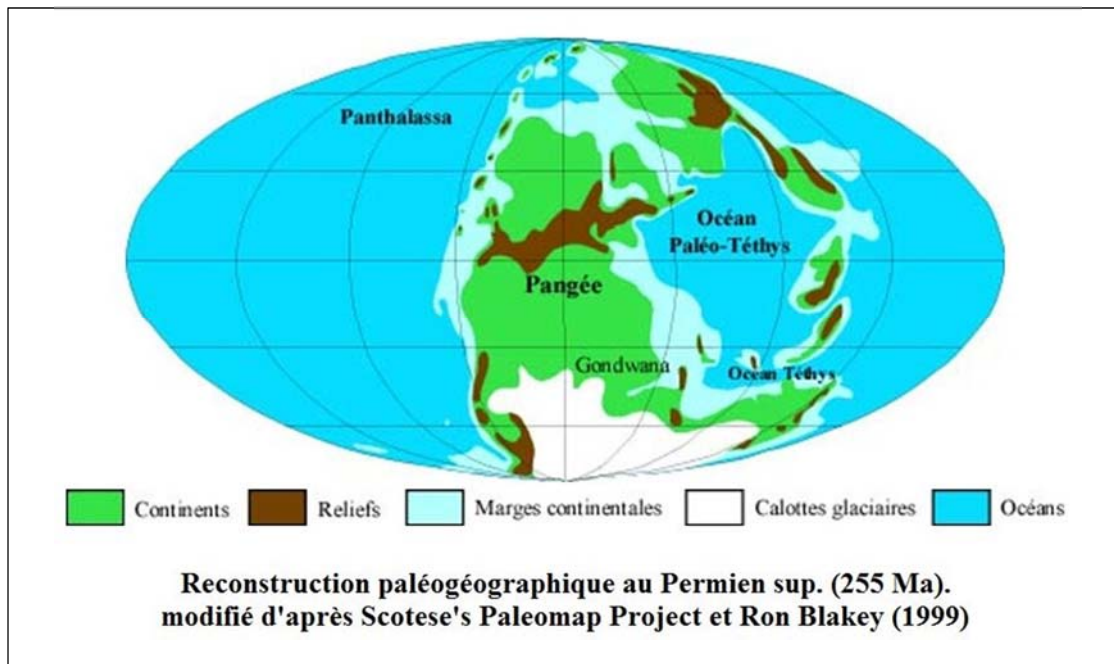
de **–330 à –250 Ma** : climat froid et sec qui annonce la glaciation permienne.



Les continents sont regroupés vers les latitudes sud, l'Algérie se trouvait au Sud de l'Équateur et était recouverte de forêts importantes (charbon, bois fossilisé) ce qui traduit un climat tropical. De nombreux indices (moraines, roches striées...) montrent qu'une grande calotte glaciaire recouvrait l'Amérique du sud, l'Afrique du sud, l'Australie, l'Inde et l'Antarctique et le Gondwana.

Les continents étaient regroupés en un supercontinent : Pangée (3 blocs continentaux) : la Laurasia (Amérique du Nord et l'Eurasie) au nord, le Gondwana (Amérique du sud, Afrique, Arabie,

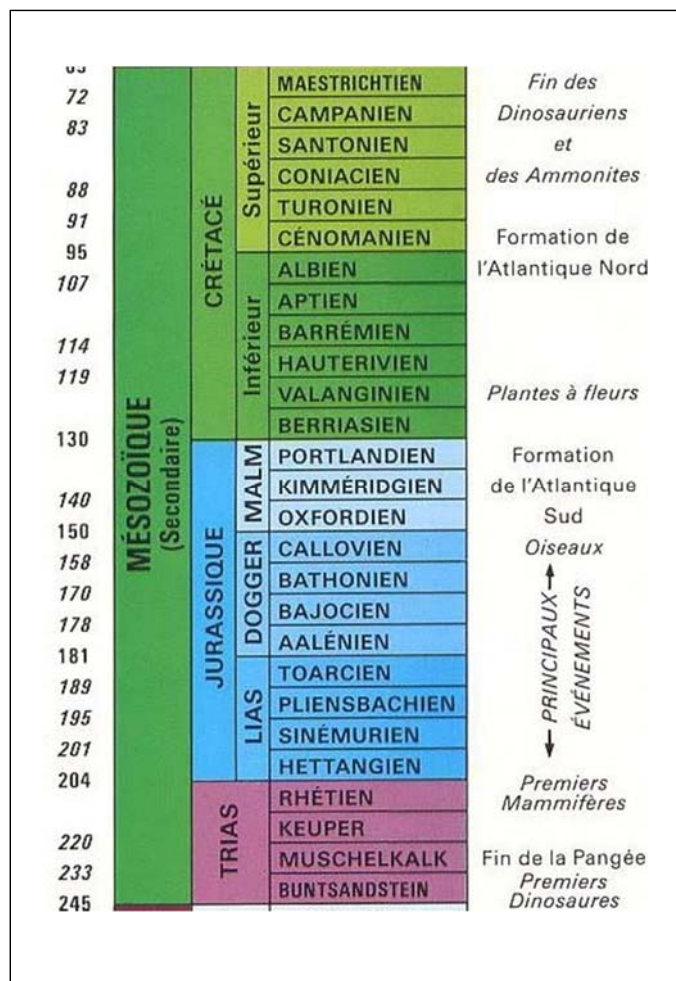
Inde, Australie, Antarctique et Madagascar) au sud et la Sibérie. On trouve 2 océans : **Téthys et Panthalassa**.

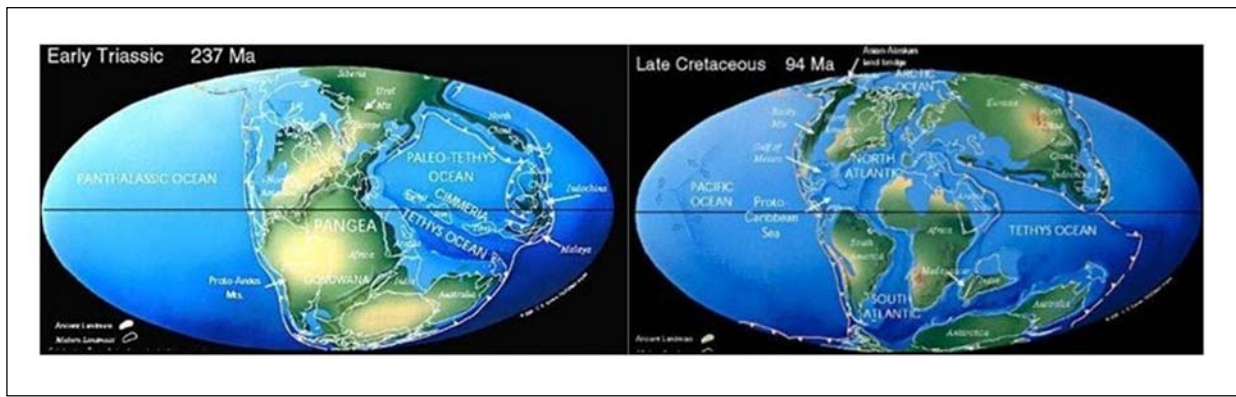


3.2.2- Le climat du Mésozoïque (-250 à -65 Ma) était chaud.

La Terre a connu une période chaude qui a duré jusqu'à **-40 Ma**. La température moyenne à la surface du globe était supérieure à 10°C par rapport à l'actuel.

Le Crétacé était une période où la Terre était entièrement dépourvue de glace. Les coraux (récifs) se développent jusqu'aux latitudes de 40° nord et sud, l'Alaska et Groenland étaient couvertes de palmiers. L'intense activité des dorsales océaniques (ouverture de l'océan Atlantique) a entraîné une élévation du niveau marin.



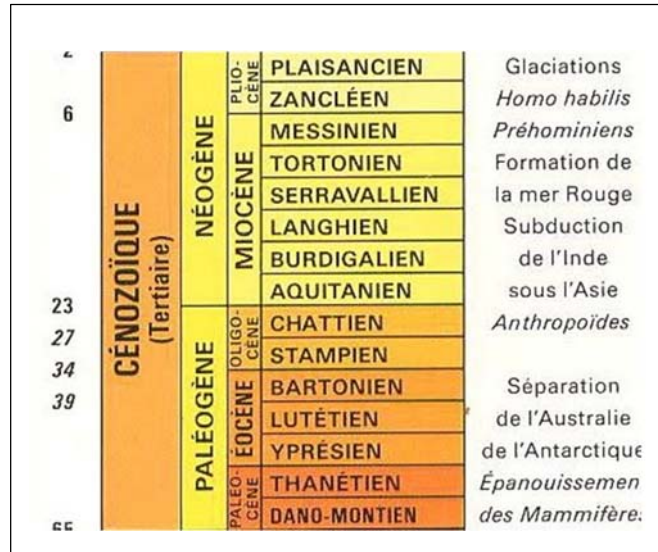


Reconstruction paléogéographique au Trias inférieur (- 237 Ma) et au Crétacé terminal (-94 Ma).

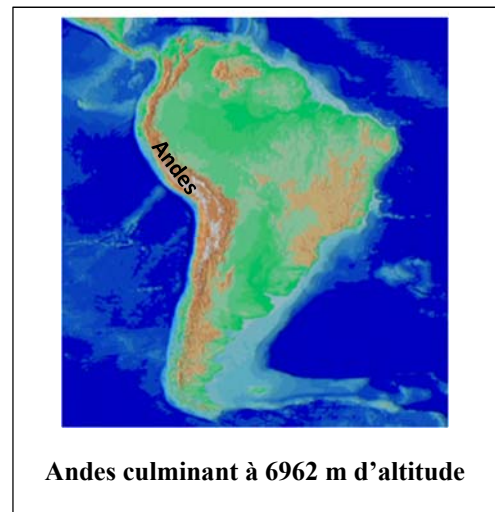
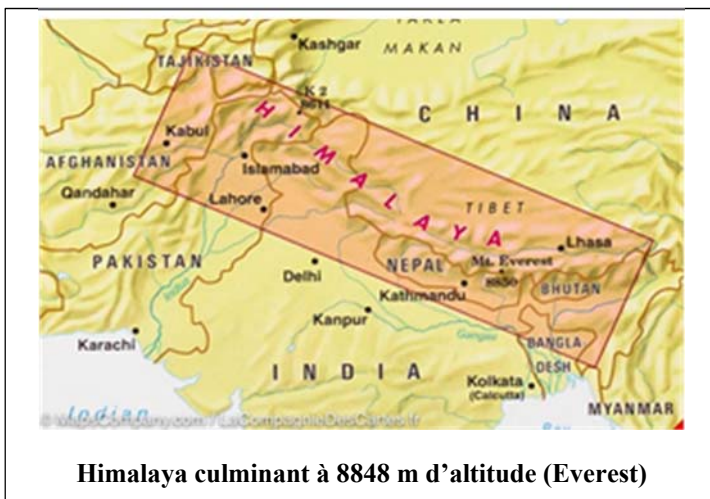
3.2.3- Le climat du Cénozoïque (-65 à actuel) se caractérise par des fluctuations climatiques (glaciaire et interglaciaire).

Les Andes, les Alpes et l'Himalaya affectent la circulation atmosphérique. Le taux de CO₂ atmosphérique diminue. Un refroidissement, de grande ampleur, débute vers - 20 Ma et se poursuit aujourd'hui, c'est la glaciation du Miocène-Pliocène-Quaternaire.

Depuis - 2,5 Ma. deux calottes glaciaires se maintiennent. Les cycles de 100 000 ans rythment les stades glaciaires et interglaciaires.



Le Quaternaire (dernier système du Cénozoïque) débute vers -1,8 Ma.



4- Conclusion

A l'échelle des temps géologiques, les indicateurs lithologiques montrent que la Terre a connu de nombreux changements climatiques. Certaines périodes furent froides d'autres furent plus chaudes. Les variations climatiques peuvent s'expliquer par la position des continents et les teneurs en CO₂ dans l'atmosphère.