

Chapitre 12 :

Les climats anciens (Paléozoïque – Mésozoïque)

Introduction

Les climats anciens, à l'échelle des 600 derniers millions d'années, diffèrent radicalement des climats du Quaternaire. Ils se caractérisent par des variations beaucoup plus amples et moins régulières, avec des alternances de périodes très chaudes et de glaciations intenses. Par exemple, le Mésozoïque (Trias, Jurassique, Crétacé) a connu un climat très chaud, accompagné de taux de CO₂ quatre à cinq fois supérieurs à ceux d'aujourd'hui (1700 à 2100 ppm). À l'inverse, le Paléozoïque a subi deux glaciations majeures (Ordovicien et Carbonifère-Permien). Dans certains cas extrêmes, la Terre aurait été entièrement englacée, donnant naissance au concept de « Terre Boule de Neige » il y a environ 635 Ma.

Problématique:

Comment reconstituer les climats anciens et comprendre l'origine de ces changements ?

I. Les indices climatiques anciens

1. Les indices sédimentaires

Les glaces étant trop récentes pour remonter à plusieurs centaines de millions d'années, on utilise des roches sédimentaires comme archives. Les indices de climats froids comprennent les moraines transformées en tillites, les stries glaciaires et les blocs erratiques, qui attestent de la présence de glaciers. Les climats chauds sont révélés par des roches comme les évaporites (halite, gypse), les latérites (bauxite), les argiles (kaolinite) et le charbon, ce dernier témoignant d'une forte productivité végétale.

2. Les indices paléontologiques

Les fossiles renseignent sur le climat à partir des exigences écologiques des espèces. Les climats froids sont associés à des mammouths, conifères et certaines globigérines, tandis que les climats chauds se caractérisent par la présence de reptiles (dinosaures, crocodiles), de fougères et de coraux. De plus, l'indice stomatique des feuilles fossiles permet d'estimer le taux de CO₂ passé : moins il y a de stomates, plus le CO₂ était élevé.

3. Les indices tectoniques

La position des continents influe sur le climat global. Des continents situés aux pôles favorisent l'englacement et donc un refroidissement, tandis que la formation d'un supercontinent comme la Pangée modifie les circulations océaniques et impose des climats continentaux extrêmes. À l'inverse, leur dispersion favorise des climats plus chauds et humides.

II. L'histoire climatique de la Terre depuis 600 Ma

1. Le Paléozoïque (-540 à -250 Ma), une période froide et contrastée

Cette ère comprend six périodes majeures et présente deux glaciations importantes : l'une à l'Ordovicien (-450 Ma), l'autre au Carbonifère-Permien (-300 Ma). Les indices géologiques montrent l'extension des glaciers jusqu'à 30°S, tandis que les gisements de charbon indiquent une forte fixation du CO₂, provoquant un refroidissement. Ces glaciations sont liées à la position des continents regroupés au Pôle Sud et à la formation de chaînes de montagnes (orogénèses calédonienne et hercynienne).

2. Le Mésozoïque (-250 à -65 Ma), une période chaude

Cette ère (Trias, Jurassique, Crétacé) se distingue par un climat globalement chaud, attesté par l'absence de tillites, la présence massive d'évaporites et de calcaires, et la découverte de fossiles de reptiles jusque dans les hautes latitudes. Le taux de CO₂ élevé est attribué à une forte activité volcanique liée à l'éclatement de la Pangée et à l'activité intense des dorsales océaniques. Cette activité provoque aussi une élévation du niveau marin (100 à 200 m), réduisant l'albédo et amplifiant le réchauffement. La fin du Crétacé marque un refroidissement brutal dû à la chute d'une météorite et à l'englacement progressif des pôles.

III. Les causes des variations climatiques anciennes

1. L'effet de serre et le CO₂

Les climats anciens sont fortement influencés par les variations du cycle du carbone. Certaines activités géologiques modifient la concentration de CO₂ à long terme : la formation de charbon (fixation du CO₂) entraîne un refroidissement, tandis que le volcanisme (dorsales, points chauds) provoque une augmentation du CO₂ et un réchauffement. De même, l'érosion chimique des roches consomme du CO₂, tandis que la précipitation de carbonates en libère.

2. L'albédo, facteur amplificateur

Comme pour les climats récents, la variation de l'albédo joue un rôle clé : l'augmentation des surfaces englacées renforce le refroidissement, alors qu'une réduction des glaces ou l'élévation du niveau marin diminue l'albédo et favorise le réchauffement.

3. La tectonique des plaques

La dérive des continents est un moteur majeur des variations climatiques : la présence de continents aux pôles favorise l'englacement, tandis que leur dispersion et l'ouverture des océans stimulent l'activité volcanique, augmentant l'effet de serre. Ces phénomènes suivent le cycle de Wilson, qui décrit l'ouverture et la fermeture des océans.

Conclusion

Les climats anciens sont régis par des mécanismes lents mais puissants, comme la tectonique des plaques, le volcanisme et le cycle du carbone. Le Paléozoïque a connu deux glaciations majeures, tandis que le Mésozoïque fut marqué par un réchauffement intense lié à l'éclatement de la Pangée. Ces variations extrêmes contrastent avec les fluctuations plus régulières du Quaternaire et montrent l'importance des processus géologiques à long terme dans la régulation du climat.