

Chapitre 1 : Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées

Introduction :

Au cours du temps, le climat a évolué. Connaître les paramètres contrôlant le climat (en étudiant le climat passé) permet d'anticiper le climat futur (principe d'actualisme : ce principe postule que les processus qui se sont exercés dans le passé lointain s'exercent encore de nos jours !).

Problème : Comment reconstituer les climats passés afin de prévoir les climats futurs ? Comment expliquer les variations climatiques ?

I- Les variations climatiques depuis la révolution industrielle :

Depuis la révolution industrielle, les activités humaines libèrent des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, comme le CO₂. Depuis 1850, la température moyenne de la Terre a augmenté. Ce réchauffement climatique est lié à l'augmentation de la proportion de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Ce réchauffement climatique perturbe les écosystèmes. L'étude des climats passés est indispensable pour anticiper le changement climatique à venir.

Les activités humaines de gaz à effet de serre perturbent le cycle du carbone et sont responsables d'un bilan radiatif supplémentaire.

II- Les variations climatiques au Quaternaire (2,6 Mio d'années, apparition de l'humain) :

A l'heure actuelle, comme dans le passé, la glace façonne les paysages et enregistre les traces du retrait et de la fonte des glaciers : vallée à fond plat, restes de moraine, blocs erratiques. Le climat du Quaternaire se caractérise par des alternances de périodes froides (glaciaires) et des périodes plus douces (interglaciaires). La dernière période glaciaire a commencé il y a 120 000 ans et s'est terminée il y a 11 000 ans. Le maximum glaciaire, moment le plus froid de cette glaciation, a été atteint il y a 20 000 ans.

L'étude des peintures rupestres nous informe sur la faune côtoyée par l'Homme, et donc sur le climat et ses évolutions. Leur découverte a mis en évidence un niveau marin plus bas de 120 m que le niveau actuel. A cette époque, le nord de l'Europe et les Alpes étaient alors recouverts d'une calotte de glace.

L'étude des associations de pollens récoltés par carottage en fonds de lacs ou de tourbières a permis de montrer que la sortie de la dernière période glaciaire et un réchauffement climatique se sont produits à l'Holocène, il y a 10 000 ans, date de l'apparition de l'agriculture. Les foraminifères, tout comme les pollens, possèdent eux aussi des exigences climatiques.

Le rapport isotopique de la glace en oxygène et hydrogène augmente avec la température moyenne :

- augmentation du delta O¹⁸ entraîne une augmentation de la température, donc un réchauffement
- une diminution du delta O¹⁸ entraîne une diminution de la température, donc un refroidissement

Une diminution du delta O¹⁸ enregistré dans les glaces correspond à une augmentation du delta O¹⁸ dans les foraminifères ou encore l'océan.

Ainsi des indices géologiques, paléontologiques, paléoécologiques et isotopiques nous permettent de déterminer les climats passés.

III- Variations climatiques et paramètres orbitaux :

Les paramètres orbitaux de la Terre varient de façon cyclique : ce sont les cycles de Milankovitch qui se répètent avec des périodes coïncidant avec les variations climatiques. En modifiant la puissance solaire reçue à la surface du globe, il y a des modifications de l'équilibre thermique de la planète. Ils sont donc à l'origine des périodes glaciaires et interglaciaires.

Il existe des phénomènes qui amplifient les variations climatiques :

L'albédo, en effet un albédo est plus élevé sur les surfaces claires et plus faible sur les surfaces sombres. Les surfaces claires réfléchissent plus d'énergie alors que les surfaces sombres en absorbent plus. Plus l'albédo d'une surface est élevé plus l'énergie sera réfléchie et moins d'énergie sera absorbée, et donc la température diminue.

La diminution de la solubilité du CO₂ (sous forme HCO³⁻) dans l'eau entraîne une augmentation du CO₂ atmosphérique et par effet de serre une augmentation de la température.

IV- Les variations climatiques au cours des temps géologiques :

Au Paléozoïque, il y avait un climat froid à cause l'altération de la chaîne hercynienne et la fossilisation importante de matière organique.

Au Mésozoïque, le climat était chaud, du fait de l'augmentation de l'activité des dorsales, la principale responsable est donc la géodynamique interne de notre planète.

Au Cénozoïque, il y a eu une tendance générale à la baisse de la température moyenne du globe. En effet, une baisse de la concentration atmosphérique du CO₂ en relation avec l'altération des matériaux continentaux (orogénèse Tertiaire), et la circulation océanique a été modifiée avec le changement de position des continents, seraient responsables de cette baisse de température.