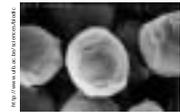


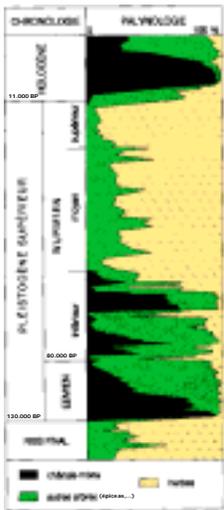
Paléoclimatologie



L'étude des grains de pollen dans les sédiments continentaux : la palynologie



Grains de pollen d'aune



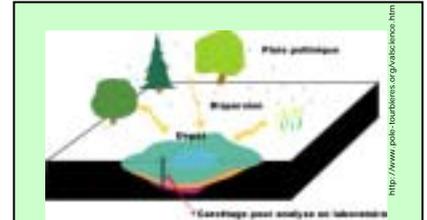
http://medias.ups.ltic.fr/enseignants/m_e_daval/structure/terminale/spécialite/climat/index.htm

Diagramme pollinique de la tourbière de la Grande Pile en Haute Saône (d'après G. Woillard)

La palynologie nous informe sur la nature des anciens climats par l'étude de **pollens fossilisés**. La pluie pollinique est présente partout dans le monde mais n'est conservée que dans des régions présentant une forte sédimentation ou agissant comme des pièges: marais, tourbières (figure de droite), lits lacustres (varves), grottes, ...

Les **types de végétation** (espèces et associations végétales) sont caractéristiques des grandes zones climatiques. Ainsi les variations dans la proportion du pollen d'une espèce, donc d'un type de végétation, nous indique l'évolution d'un climat passé. Le spectre pollinique d'une région en fonction du temps (voir figure de gauche) nous renseigne sur les caractéristiques du paléoclimat.

La datation des pollens s'obtient par exemple par l'analyse du ¹⁴C de la matière organique qu'ils contiennent (voir encadré).



<http://www.pole-tourbières.org/vallscience.htm>

Qu'est-ce qu'une tourbière?

Une tourbière est un écosystème particulier composé principalement de plantes adaptées à un milieu acide, gorgé d'eau et accumulant des débris. La lente décomposition de ces éléments produit la tourbe, matière contenant jusqu'à 50% de carbone. Les pollens, imputrescibles, y sont conservés pendant des millénaires.

Dans la figure ci-dessus, on voit que la chénaie mixte, indicatrice d'un climat tempéré, a été particulièrement abondante au début du Pléistocène supérieur (lors de trois périodes situées à l'Eémien et au Würmien inférieur) avec des épisodes où l'abondance des épicéas indique un climat plus froid. Au cours du Würmien, le développement de la strate herbacée correspond à une steppe de climat circumpolaire actuel dont on déduit que le climat s'est refroidi considérablement et durablement (une dizaine de degrés Celsius pendant 50.000 ans). En outre, des fluctuations rapides herbe-épicéa à l'échelle du millier d'années montrent l'existence de brèves périodes de réchauffement relatif (5°C). Ensuite, la chénaie mixte refait son apparition pour dominer le paysage végétal au début de l'Holocène avant de le partager avec les épicéas.

Il existe d'autres méthodes de datation:

- étude des sédiments marins
- dendrochronologie (étude des cernes des arbres)
- étude des variations du niveau des lacs
- étude des coraux (enregistrent les interactions entre atmosphère et océans)

Comment dater un échantillon organique ?

Le carbone du CO₂ de l'atmosphère possède un isotope radioactif se trouvant dans une proportion connue n'ayant pas beaucoup varié dans l'histoire de la Terre. De son vivant, un organisme s'équilibre continuellement avec ce carbone via la respiration. Lorsque l'organisme meurt, l'assimilation cesse; seul a lieu le processus de désintégration du ¹⁴C. Ainsi, on peut dater des matériaux comme le bois, la tourbe, le charbon de bois, les os, les coquilles calcaires des mollusques, ...

Connaissant la quantité de ¹⁴C de départ et la vitesse de désintégration (demi-vie de 5.730 ans), on estime le temps qu'il a fallu pour obtenir la quantité observée actuellement.

La datation au ¹⁴C ne permet pas de remonter au delà de 80.000 ans.

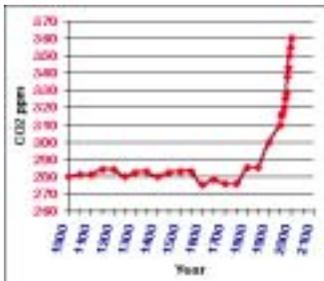


Conclusion sur l'évolution des climats

Les résultats des études des carottes de glaces et des sédiments marins révèlent de multiples **périodicités** dans l'insolation perçue à la surface de la Terre, dont la plus importante est de **100.000 ans**. La théorie de Milankovitch explique ce phénomène par la combinaison de trois cycles astronomiques terrestres correspondant aux variations de l'excentricité de l'orbite, l'obliquité de l'axe de rotation et la précession des équinoxes.

Le graphique du panneau précédent (en bas à gauche) révèle une forte fluctuation de la **teneur en CO₂** entre les périodes inter-glaciaires et glaciaires. De plus, au sein de la dernière période inter-glaciaire, de nombreuses fluctuations sont également présentes, à la différence de la situation actuelle. Il semble qu'elles soient liées au fait que la température moyenne de cette période était plus élevée qu'aujourd'hui.

Le taux de CO₂ actuel (360 ppm) n'a jamais été atteint antérieurement (voir figure de gauche). De plus, il est prévu que les activités humaines fassent doubler cette concentration d'ici la fin du 21^{ème} siècle. L'élévation de la température du globe qui pourrait en résulter provoquera-t-elle la même instabilité climatique que celle de l'inter-glaciaire précédent ?



<http://www.paleont.com/carbon.htm>

Orientation bibliographique

- SOUCIÉZ R. (1989) « Les Glaces Polaires », éditions de l'Université de Bruxelles, Bruxelles
- http://medias.ups.ltic.fr/enseignants/m_e_daval/structure/terminale/spécialite/climat/index.htm
- <http://www.pole-tourbières.org/vallscience.htm>