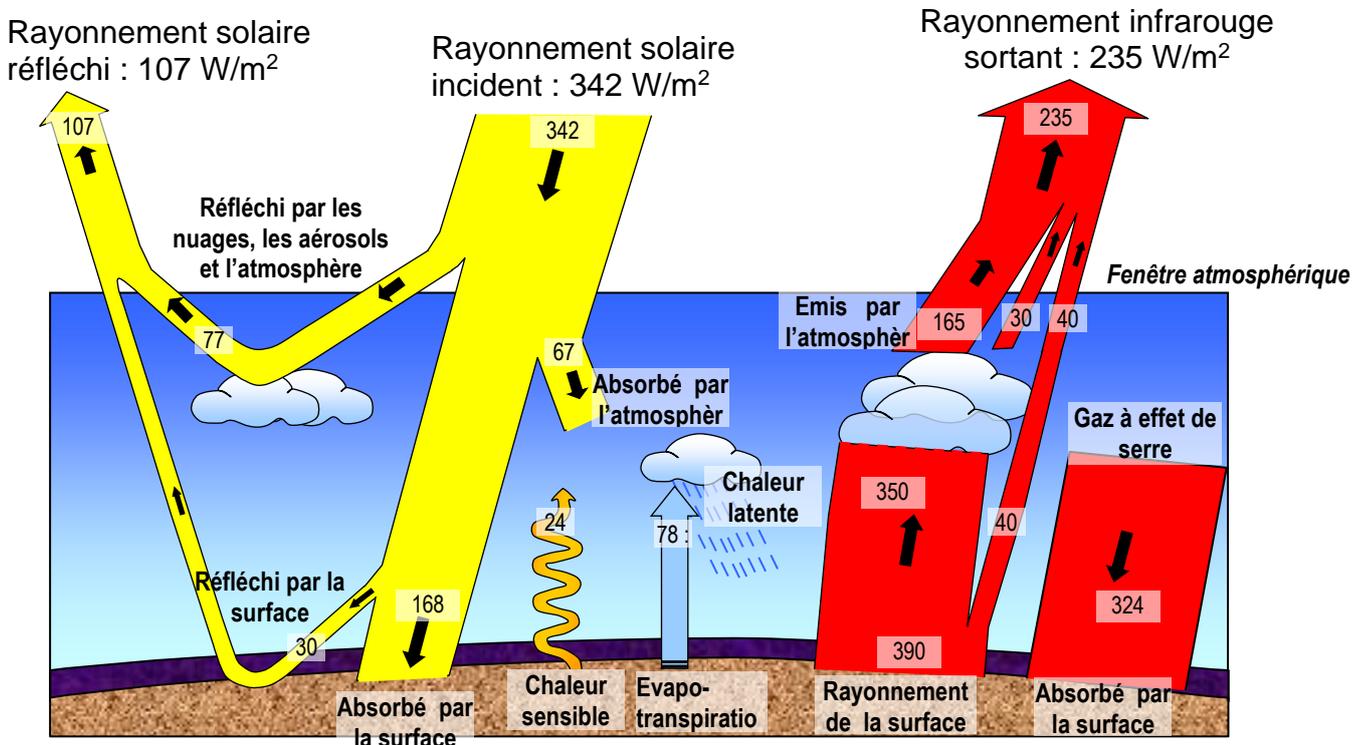


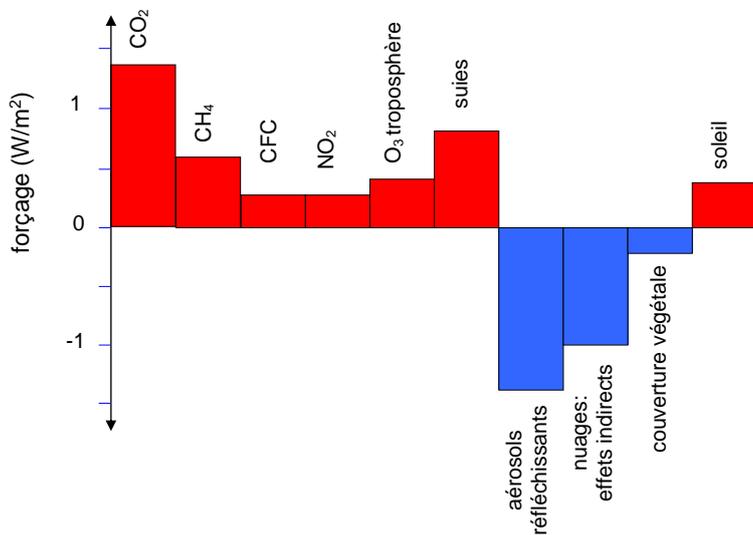
Chapitre 11 : Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées

Flux d'énergie au sein du système climatique



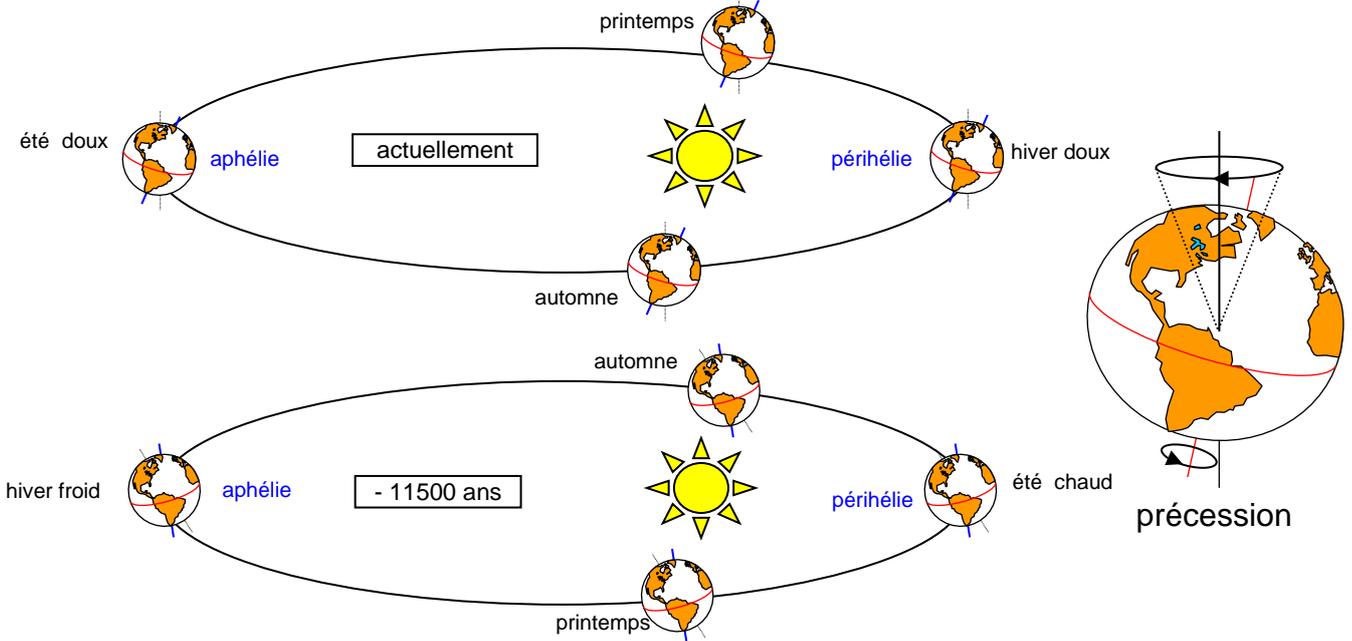
L'atmosphère est très transparente pour la lumière du Soleil : malgré la présence des nuages, près de 60 % de l'énergie lumineuse arrivant vers la Terre atteint la surface du globe, qui en réfléchit une faible partie. Globalement, la moitié de l'énergie solaire arrivant vers la Terre est absorbée par les continents et les océans qu'elle réchauffe. Une partie de cette chaleur est restituée, essentiellement sous forme de rayonnement infrarouge. Certains gaz présents en faible quantité dans l'atmosphère (vapeur d'eau, dioxyde de carbone, méthane) absorbent le rayonnement infrarouge : seulement 10 % du rayonnement émis par la surface s'échappe directement vers l'espace. (Source : rapport 2001 du GIEC).

Facteurs influençant le climat : réchauffement (forçage positif), refroidissement (forçage négatif) d'après J. Christiansen et J. Hansen



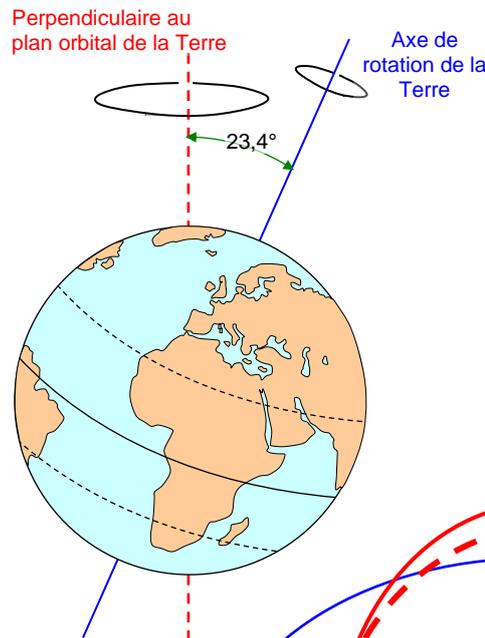
Paramètres astronomiques

Précession de l'axe de rotation terrestre 26000 ans



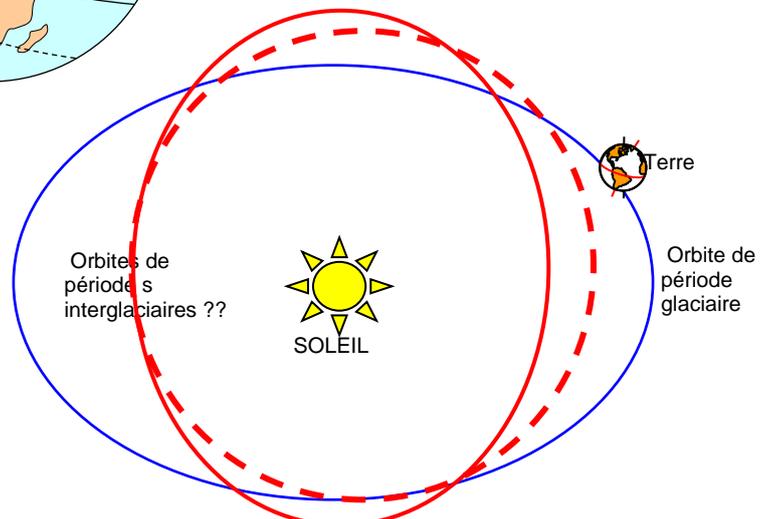
La précession de l'axe de rotation terrestre caractérise le lien entre l'alternance des saisons et la distance au soleil. Le cycle de la précession fait varier l'écart moyen des températures entre la saison chaude et la saison froide- lorsque l'excentricité est minimum (orbite circulaire), l'effet de la précession sur le climat est quasi nul.

Obliquité 40000 ans

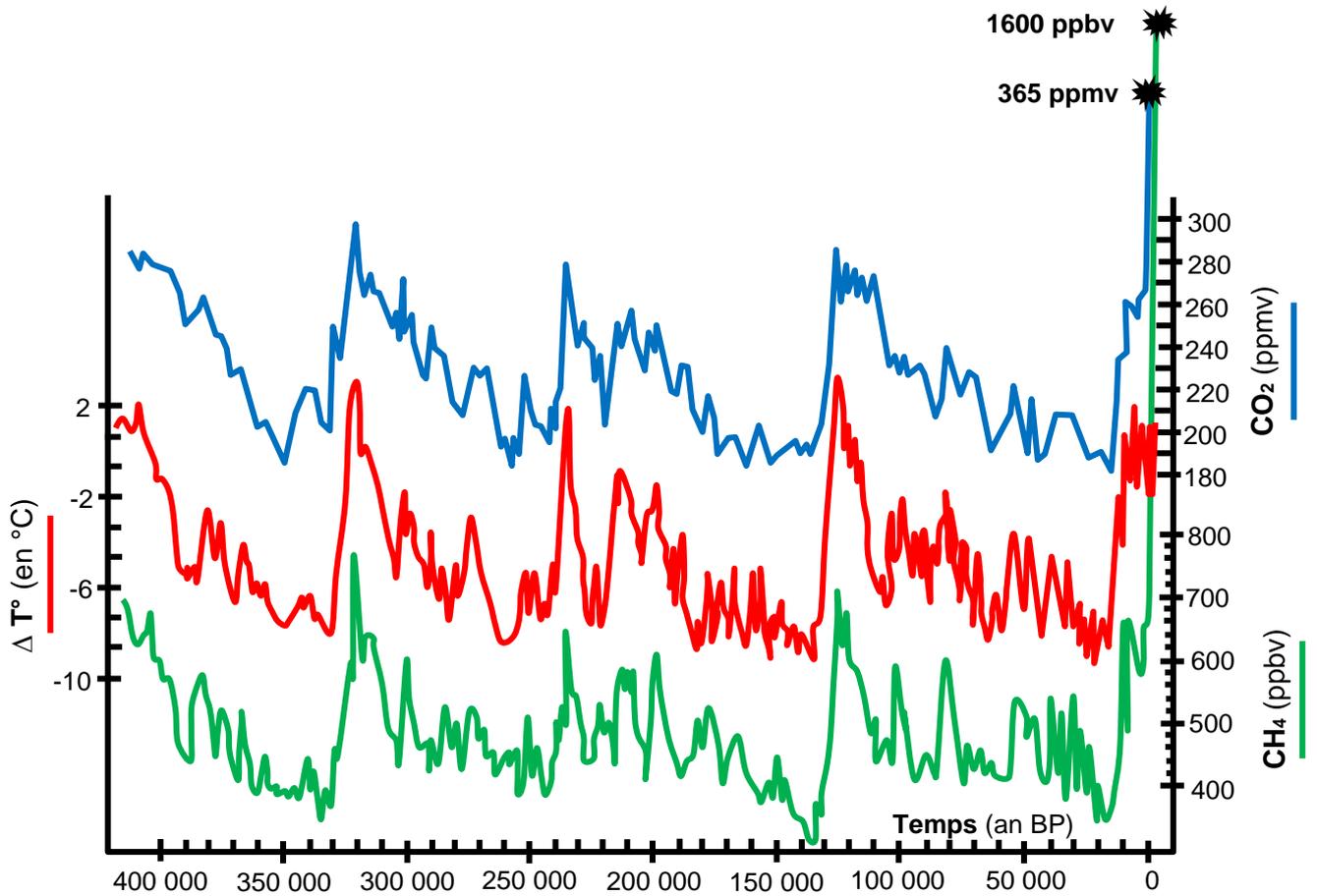


Excentricité, orbites 400000 ans

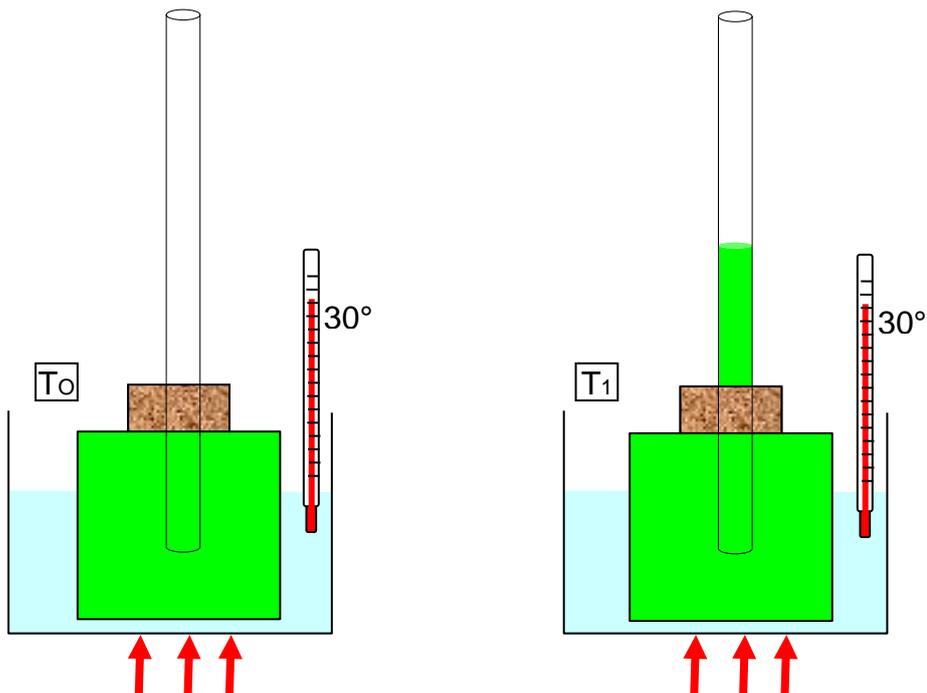
La Terre ne décrit pas une ellipse immuable autour du soleil : celle-ci se déforme en oscillant autour de la forme d'un cercle, avec une période d'environ 100.000 ans. »



Données paléoclimatiques Température, CO₂, CH₄ du Vostok ice core



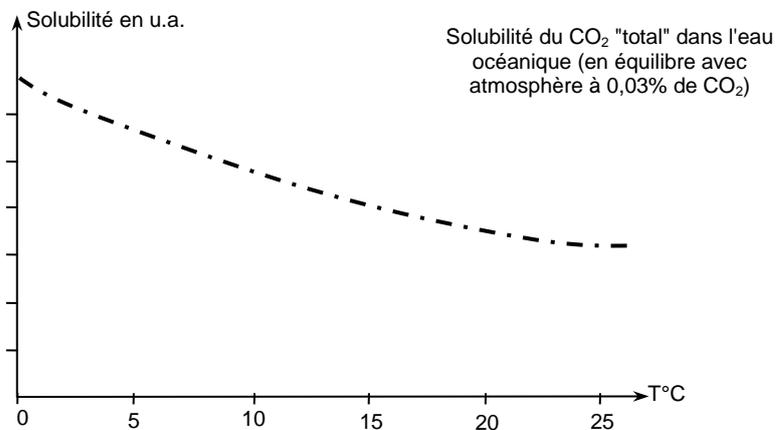
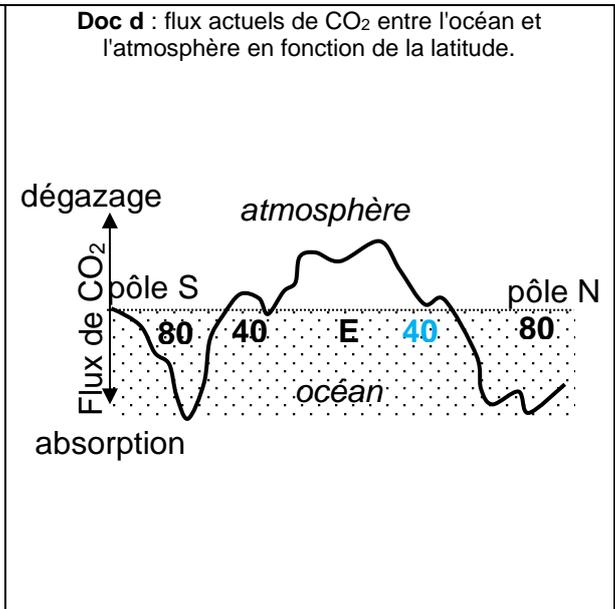
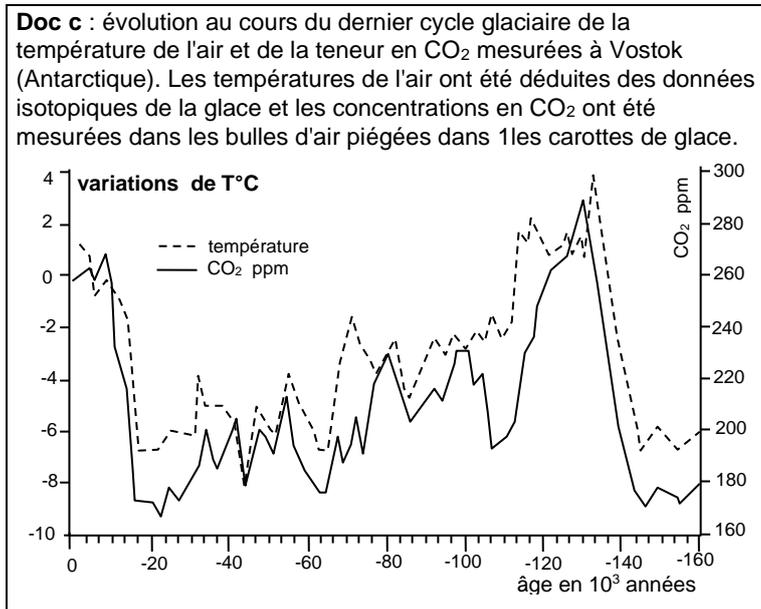
Dilatation thermique océanique



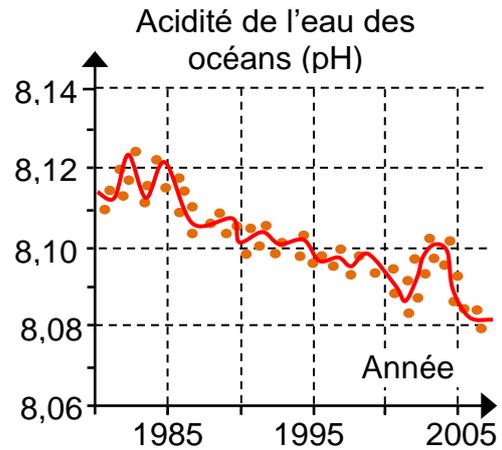
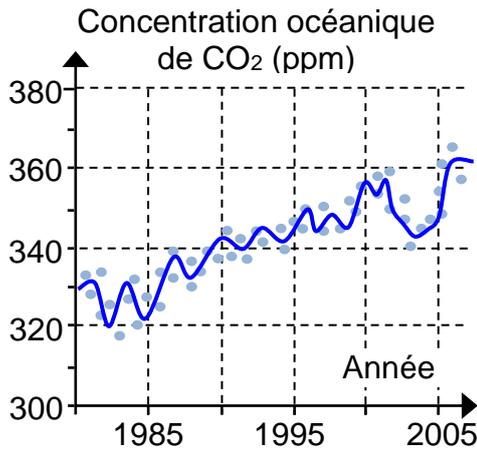
Albedo

Document : extension des calottes glaciaires et variations de l'albédo	
Doc a : la calotte glaciaire de l'hémisphère nord était 1,5 fois plus volumineuse que la calotte antarctique actuelle	
Doc b : l'albédo est le rapport de l'énergie solaire réfléchi par une surface / énergie incidente; la proportion actuelle des différentes surfaces (végétation, glace, océan) => albédo moyen = 0,3	
Surfaces	Albédo (%)
Neige fraîche	75 à 95
Neige tombée depuis plusieurs jours	40 à 70
Océan	5 à 15
Sable sec	25 à 45
Forêt tropicale	10
Forêt de conifères	5 à 15
Cultures	15 à 25

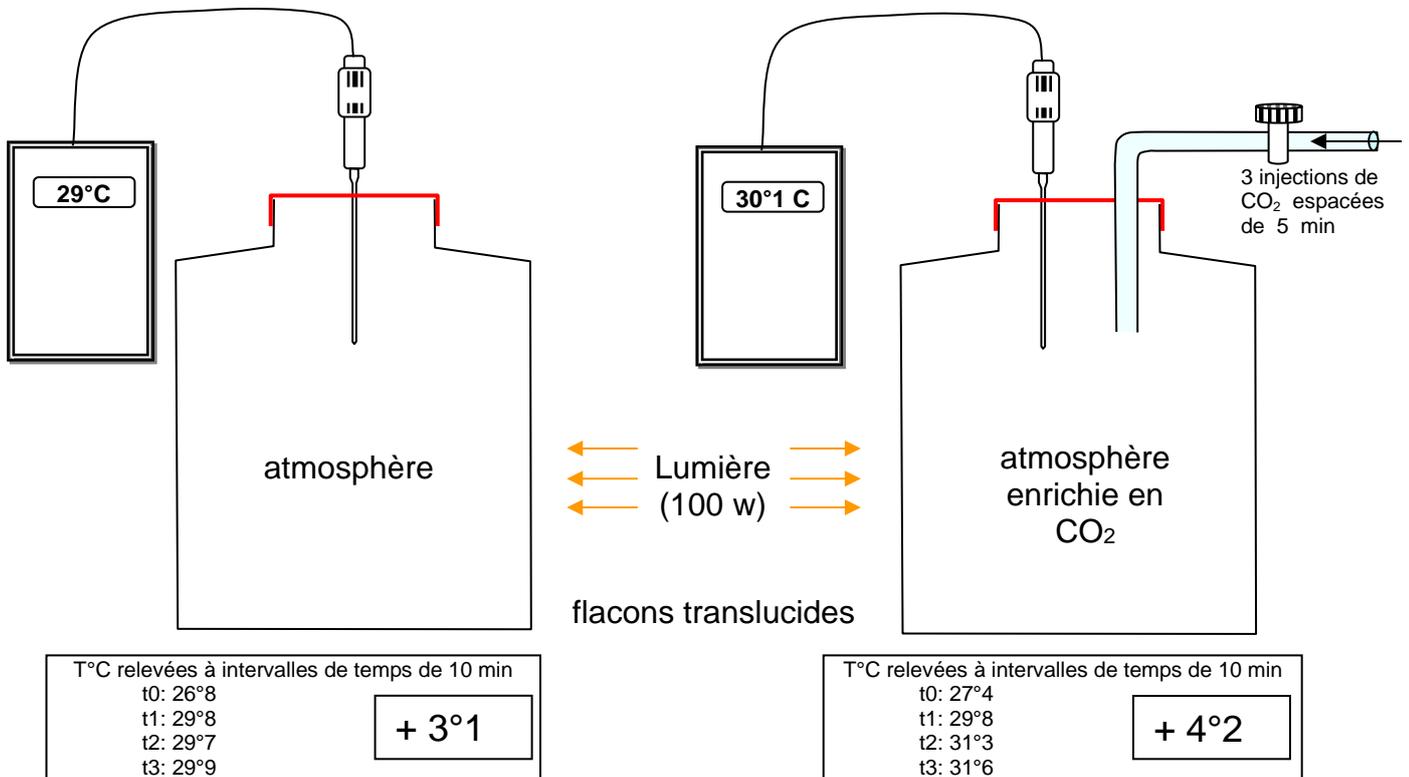
CO₂



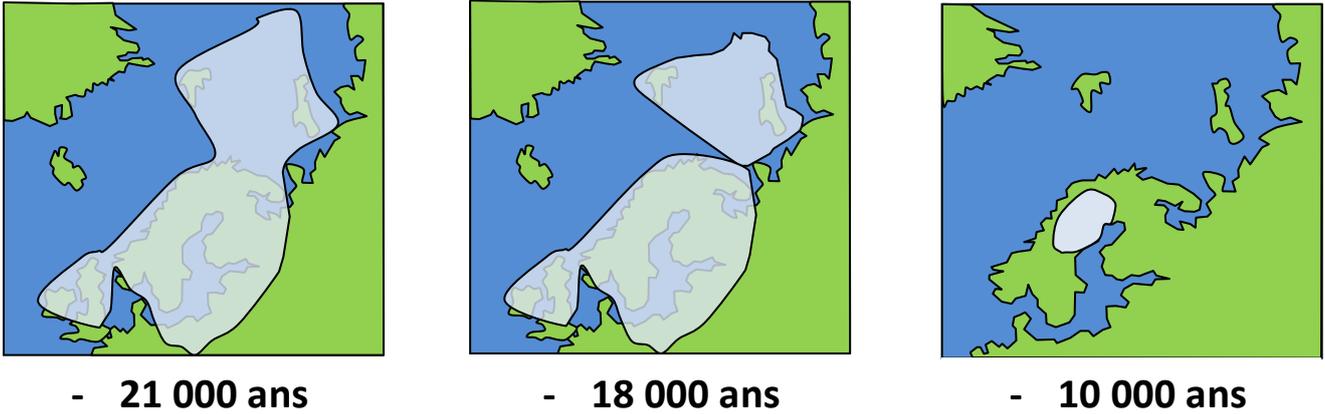
Evolution de la concentration de dioxyde de carbone et du pH de l'eau des océans



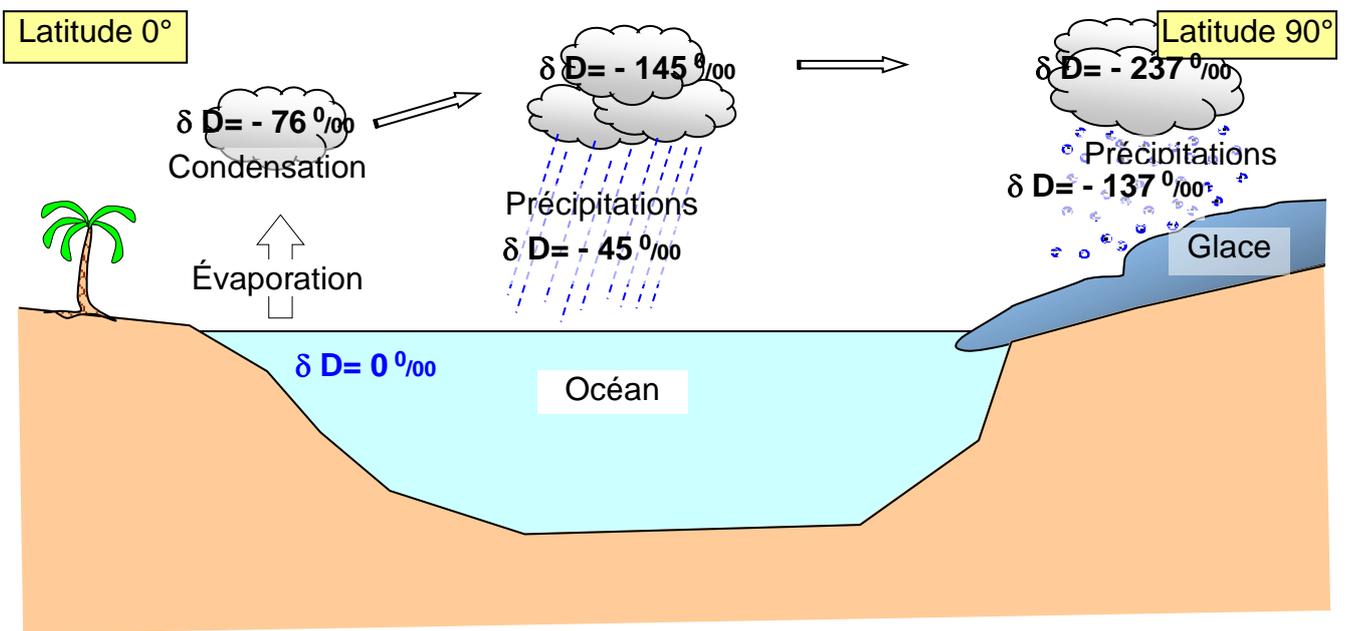
Mise en évidence du rôle du CO₂ dans l'élévation de la T° atmosphérique



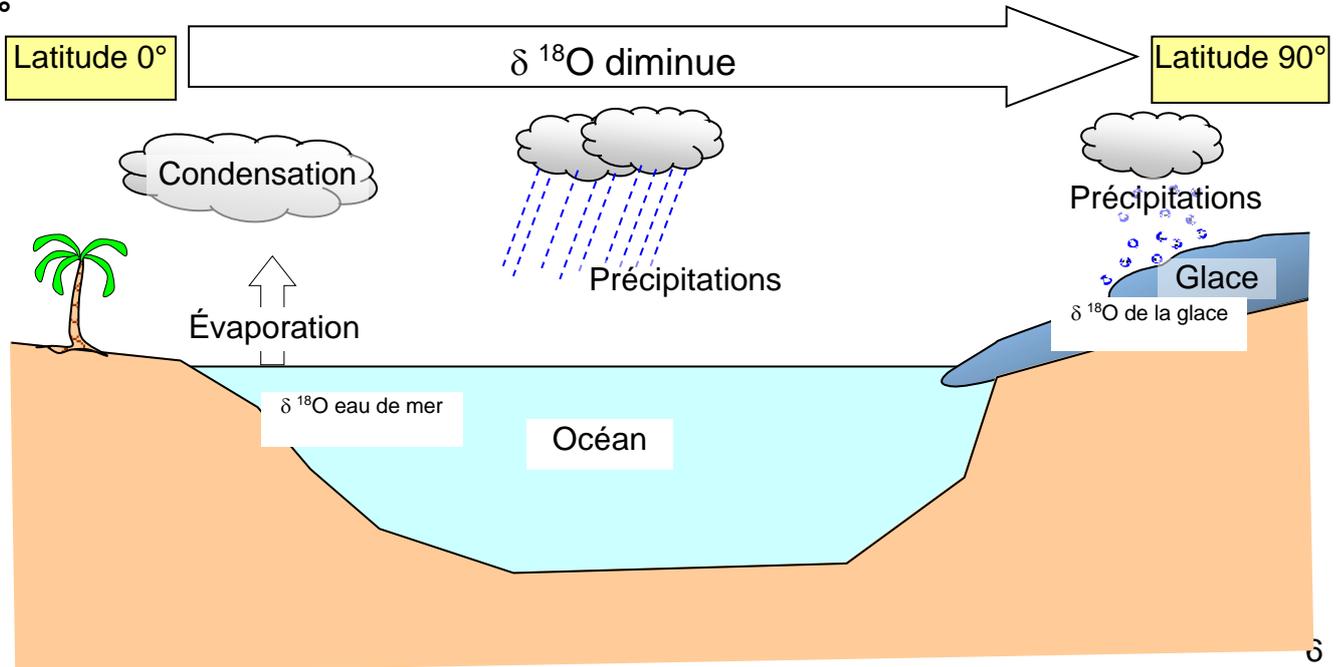
Évolution de la calotte glaciaire en Scandinavie



Évolution du delta D dans les précipitations entre latitude 0° et latitude 90°

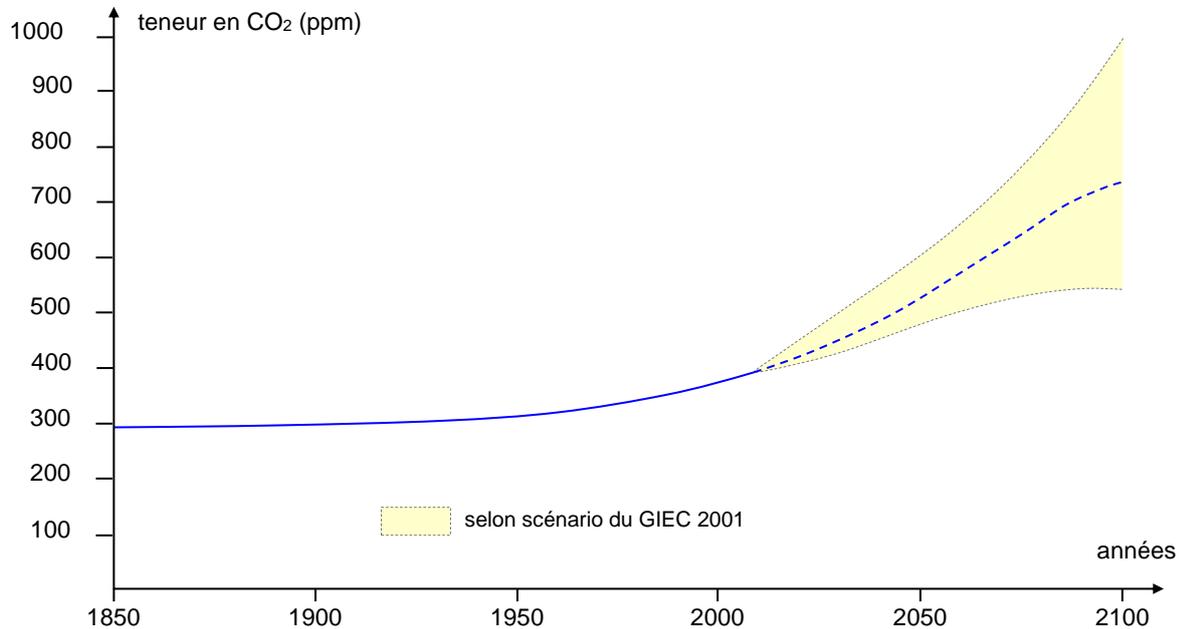


Évolution du delta 18 O dans les précipitations entre latitude 0° et latitude 90°



Chapitre 12 : Comprendre les conséquences du réchauffement climatique et les possibilités d'actions

Évolution de la concentration atmosphérique en CO₂ de 1850 à 2100



Production mondiale de combustibles carbonés données du GIEC 2001

