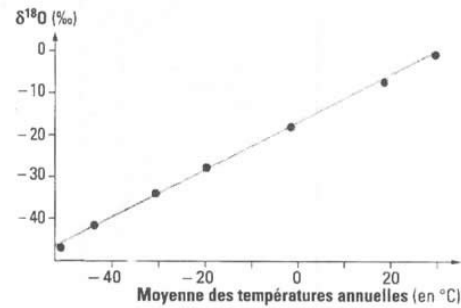


TD n°1 : Les indicateurs des climats dans un passé géologique récent

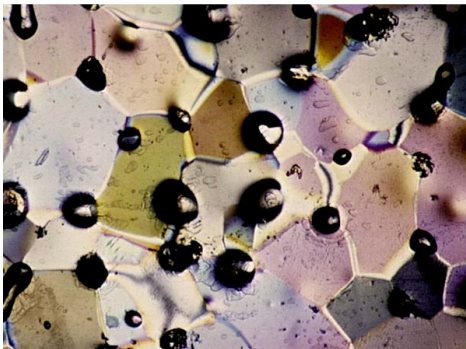
Document 1

Dans les molécules d'eau, qu'elles soient à l'état solide liquide ou gazeux, l'oxygène peut se trouver sous deux formes isotopiques : ^{16}O et ^{18}O . On peut mesurer une valeur, appelée $\delta^{18}\text{O}$, qui est proportionnelle au rapport $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$. Les variations de $\delta^{18}\text{O}$ en fonction de la température sont indiquées sur le graphe ci-contre.



Document 2

Au niveau des calottes glaciaires (Arctique ou Antarctique), il est possible d'obtenir des carottes de glace à partir de forages. Ces calottes étant très épaisses, la base des carottes peut correspondre à de la glace formée il y a plusieurs centaines de milliers d'années.

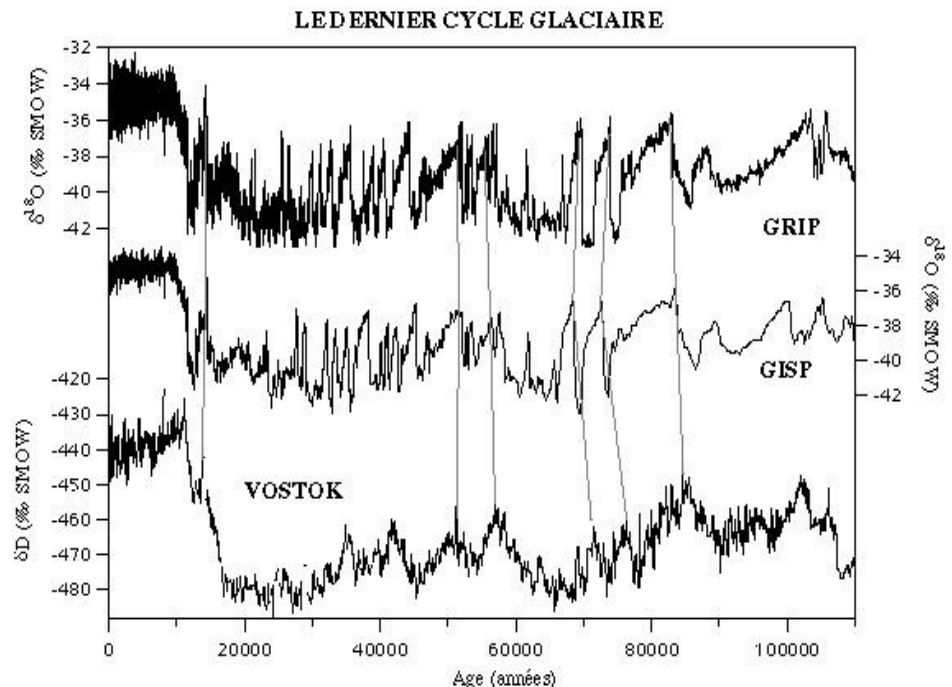


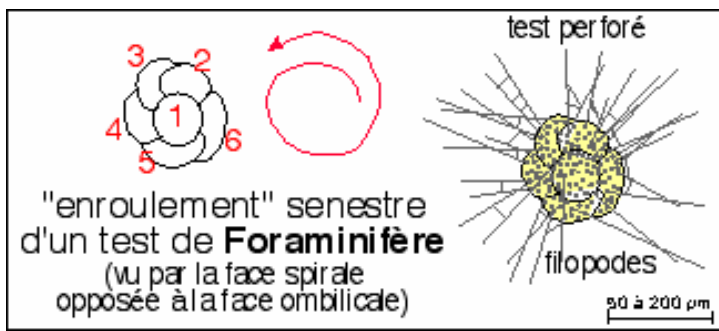
Echantillon de glace observé en lumière polarisée : des cristaux de glace mais aussi des bulles d'air piégées entre les cristaux.

Document 3

Evolution du $\delta^{18}\text{O}$ ou du δD^* , à partir de mesures prises dans les glaces de l'Arctique (missions GRIP et GISP) et de l'Antarctique (Vostok, où le forage de la calotte de glace a atteint 3623 m)

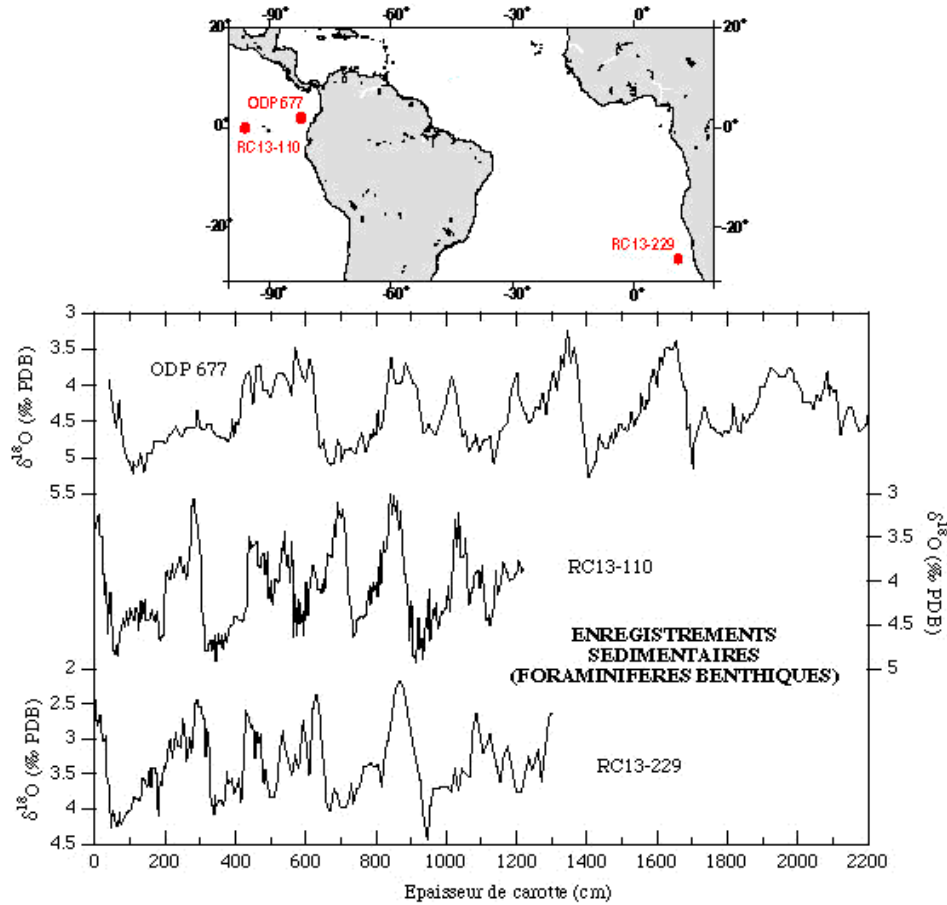
*le δD correspond à une mesure effectuée non pas avec les variations du ^{18}O mais avec celles du Deutérium, isotope de l'hydrogène.





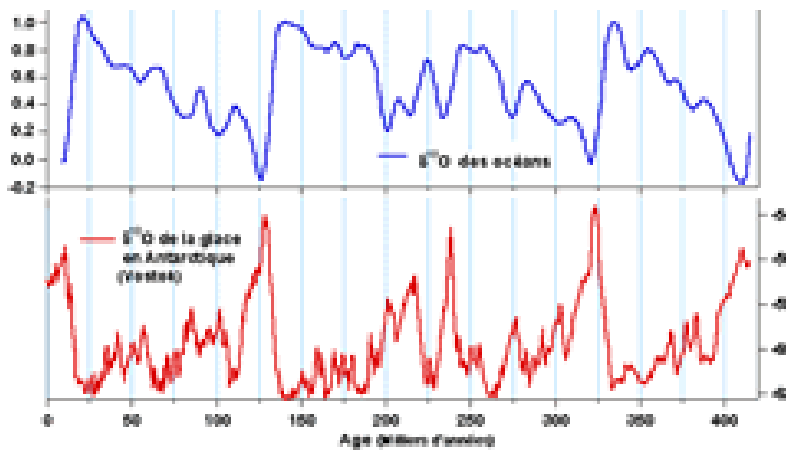
Document 4

Les foraminifères sont des protozoaires essentiellement marins qui fixent les carbonates (CO_3^{--}) de l'eau de mer et les transforment en calcaire qui forme leur coquille ou test.



Document 5

Evolution du $\delta^{18}\text{O}$ dans des test de foraminifères prélevés dans des sédiments marins



Document 6

Evolutions du $\delta^{18}\text{O}$ moyen des océans (courbe du haut) et des glaces en Antarctique (site de Vostok), au cours du temps.