

## Thème 1: Enjeux planétaires contemporains: Atmosphère, hydrosphère, climats: du passé à l'avenir.

### Activité 2: Indices des variations climatiques "récentes" : le delta isotopique des foraminifères

Les foraminifères sont des organismes unicellulaires hétérotrophes (protozoaires) aquatiques. Ils vivent dans un test calcaire («coquille») constituée de carbonate de calcium:  $\text{CaCO}_3$  contenant du  $^{18}\text{O}$  et du  $^{16}\text{O}$  qui s'accumule à leur mort dans certaines conditions sur les fonds marins. Le groupe est très diversifié tant d'un point de vue morphologique que biologique. Ainsi certaines espèces sont planctoniques alors que d'autres vivent sur les fonds océaniques (on les dit alors benthiques) où la température est considérée constante au cours du temps.

*Exploitez les documents ci dessous en relation avec les résultats de l'activité précédente pour montrer que le  $\delta^{18}\text{O}$  des tests carbonatés des foraminifères benthiques peut être utilisé pour reconstituer les variations paléoclimatiques à l'échelle de la terre.*

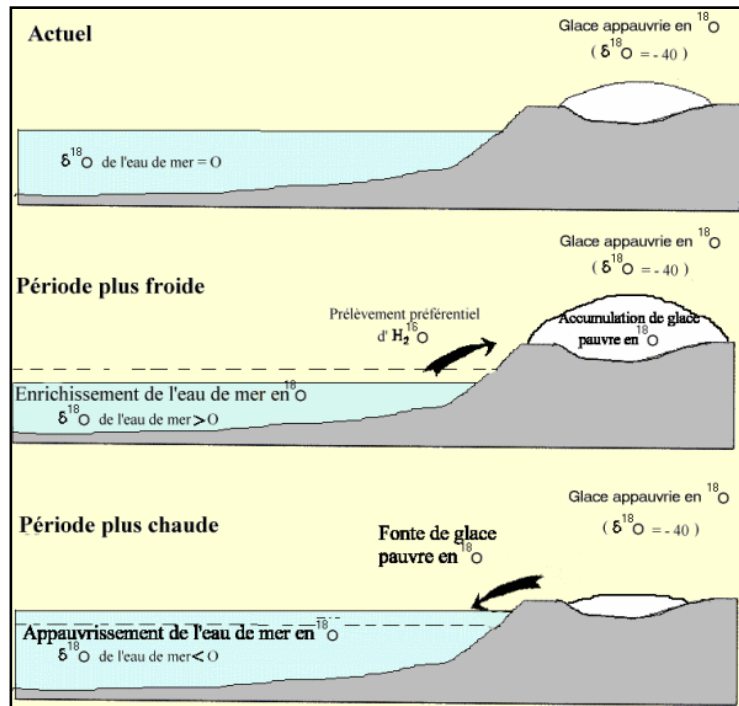
#### Document 1: Le $\delta^{18}\text{O}$ de l'eau de mer

- En période plus froide qu'actuellement, l'eau s'évapore sous les tropiques, précipite sous forme de neige et s'accumule sous forme de glace dans les glaciers et les calottes polaires; donc le volume des océans diminue tandis que le volume des calottes polaires augmente.

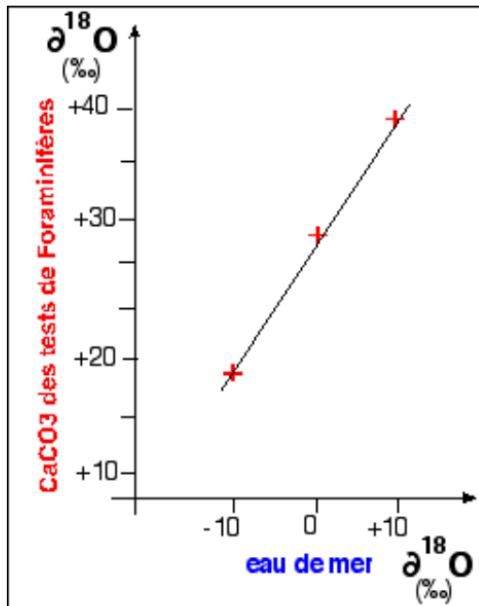
L'eau qui s'évapore des océans et qui s'accumule sous forme de glace est appauvrie en  $^{18}\text{O}$  ( $\delta^{18}\text{O}$  de la glace polaire = -40 à -50 pour mille); l'eau qui reste dans les océans est donc enrichie en  $^{18}\text{O}$ ; le  $\delta^{18}\text{O}$  de l'eau de mer est alors supérieur à l'actuel c'est à dire supérieur à 0.

- En période plus chaude qu'actuellement, la glace des calottes polaires fond et le volume des océans augmente.

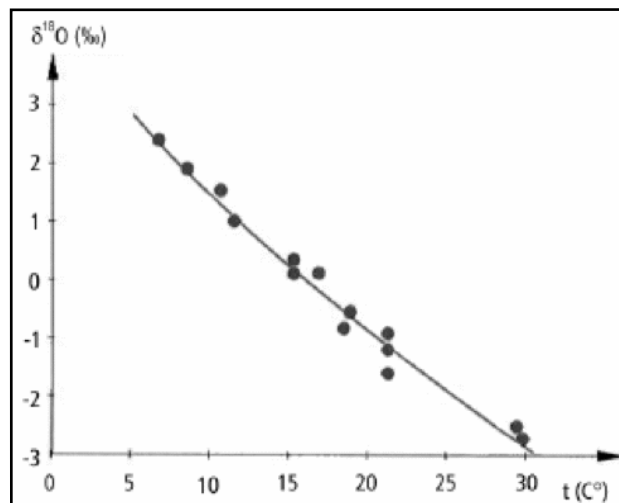
L'eau provenant de la fonte des calottes polaires qui retourne aux océans est appauvrie en  $^{18}\text{O}$ ; le  $\delta^{18}\text{O}$  de l'eau de mer est alors inférieur à l'actuel c'est à dire inférieur à 0



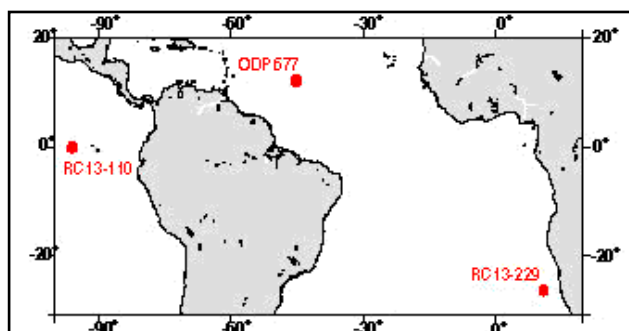
#### Document 2: Une courbe expérimentale à température constante ( $1^\circ\text{C}$ )



#### Document 3: Une courbe expérimentale de l'évolution du $\delta^{18}\text{O}$ du $\text{CaCO}_3$ des tests de foraminifères en fonction de la température de l'eau



#### Document 4: Localisation des forages océaniques



**Évolution du  $\delta^{18}\text{O}$  des tests calcaires des foraminifères benthiques en fonction de l'âge des sédiments, aux niveau des forages ODP677, RC 13 110 et RC 13 229**

