

Mise en situation et recherche à mener

Les calottes polaires (appelées aussi Inlandsis) du Groenland et de l'Antarctique qui sont constituées par l'accumulation et le tassement progressif de glace pouvant dépasser 3 kilomètres. Les forages au cœur des inlandsis, ont permis de reconstituer les variations locales des températures jusqu'à 800 000 ans.

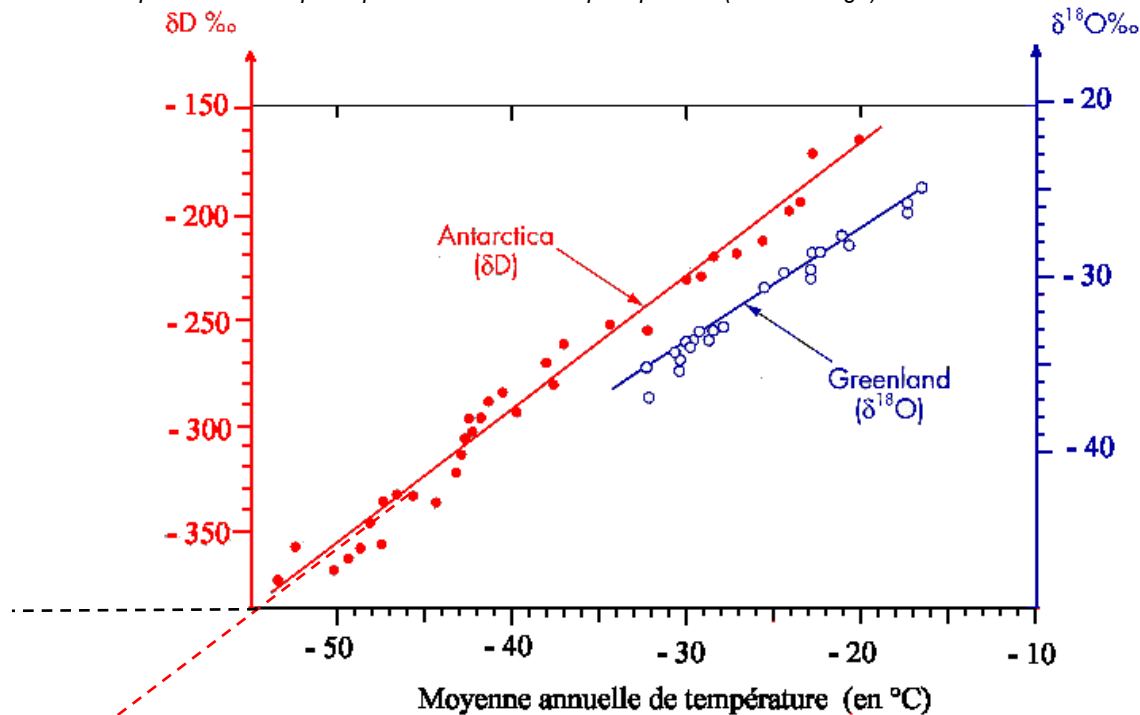
En effet, la composition isotopique de l'eau des précipitations, fossilisée dans les glaces des pôles (rapports $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ et H_2/H_1 exploitables) renseigne sur les températures au moment où elles se sont formées. Pour étudier ces variations isotopiques, on utilise un outil mathématique le $\delta^{18}\text{O}$ (δD pour l'hydrogène), dont les variations sont établies à partir de forages dans les glaces polaires.

On déterminera les variations climatiques récentes, à l'aide des données fournies par les isotopes de l'eau des glaces polaires

Ressources

Document 1 - Un paléothermomètre

En analysant les données provenant de multiples sites répartis sur toute la Terre, on a pu établir une relation linéaire entre $\delta^{18}\text{O}$ dans la neige ou dans l'eau et la température atmosphérique au moment de la précipitation (eau ou neige).



COURBES DE CORRELATION LINEAIRE ENTRE DELTA ISOTOPIQUE DES GLACES ET TEMPERATURE ATMOSPHERIQUE AU MOMENT DE LEUR FORMATION.

Autres ressources :

1-Fichiers Excel : variations du delta¹⁸O ou delta¹⁸D- en fonction de la profondeur du carottage, pour différents forages –Antarctique ou Groenland-

- ▶ Grip_o18.xls
- ▶ Vostoc_dD.xls
- ▶ epica_complet.xls

2-Livre élève p 98 : étude des variations de la teneur en gaz des bulles d'air emprisonnées dans les glaces

1- Mettre en œuvre les protocoles proposés pour obtenir des résultats exploitables (appeler le professeur pour présenter vos résultats après les avoir mis en forme)

2- Exploiter les résultats et l'ensemble des ressources proposées pour répondre à la pb.

Prolongement du TP : Corréler les résultats obtenus grâce aux variations isotopiques des glaces, avec les données fournies par l'analyse de l'air piégé dans les bulles de glace (doc.2 p 98)

Fiche protocole

Coup de pouce =  = piste d'exploitation pour comprendre le document et de répondre à la pb

Attention les coups de pouce correspondent généralement à des aides majeures au bac

LA COMPOSITION ISOTOPIQUE DE L'EAU DE LA GLACE TRADUIT LA TEMPERATURE AU MOMENT DE SA FORMATION

On validera la méthode, connaissant le principe de fractionnement entre les isotopes de l'oxygène ou de l'hydrogène (O^{18}/O^{16} , $^2H/^1H$) lors de l'évaporation et de la condensation et sachant que l'on peut assimiler la variation du rapport isotopique O^{18}/O^{16} OU $^2H/^1H$ d'un échantillon à celle du delta isotopique de l'échantillon étudié ($\delta^{18}O$ ou δD , avec $D = \text{deutérium} = ^2H$)-

► **Ouvrir** les fichiers Excel « *Grip_o18.xls* » et « *Vostoc_dD.xls* » et « *epica_complet.xls* ». **Faire tracer** les courbes du delta (^{18}O ou D) en fonction du temps. **Interprétez ces données** en termes de variations climatiques.

 **1-Comparer l'évolution des températures traduites par les variations isotopiques des 250 000 dernières années, au Groenland et en Antarctique montrer l'intérêt d'une telle comparaison.**

2-Commenter l'évolution des températures au cours des 800 000 dernières années (Antarctique) pour montrer qu'elles sont cycliques (à préciser).

3- A l'aide du « paléo thermomètre » (document 1) traduire en températures les derniers maximum et minimum à Vostok et en Antarctique pour estimer l'amplitude des variations de température.

Aide tableur:

- **Choisir le graphe.** Dispersion avec courbe la plus fine possible.

-**Attention âge en abscisse et delta en ordonnée**

-**Sélection des données** : Si les valeurs sont dans deux colonnes non adjacentes, on sélectionne la première colonne (en glissant la souris avec le bouton gauche enfoncé). Ensuite, en gardant la touche Ctrl enfoncée, on sélectionne la deuxième colonne (ne pas sélectionner de ligne sans valeur, qui serait assimilée à une valeur nulle).

- **Choix des valeurs mises en abscisse et en ordonnée** : le tableur choisit par défaut de mettre les valeurs de la colonne située à gauche du tableau comme s'il s'agissait des valeurs en X.

Pour modifier les valeurs qu'on met en abscisse et en ordonnée : choisir « plage de données », puis inverser l'adresse correspondant aux valeurs X et Y (ex : si on a Valeurs X =grip_o18!\$B\$38:\$B\$744 Y = =grip_o18!\$C\$38:\$C\$744 on remplace la lettre C par la lettre B dans Valeurs Y et la lettre B par la lettre C dans Valeurs X)

Mise en forme du graphe:

-**Ajuster les valeurs de l'abscisse et de l'ordonnée à la courbe** de part et d'autre des extremums (sur l'axe à modifier choisir « formater les données » et décocher « automatique » pour spécifier Le minimum et le max souhaités.

-**Ajouter un quadrillage principal au graphique**

-**Ajouter des valeurs intermédiaires** (réduire l'intervalle et diminuer la police pour une meilleure lisibilité