

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.

EXERCICE 1 : (7 points)

Collaboration interspécifique Angiospermes-Animaux

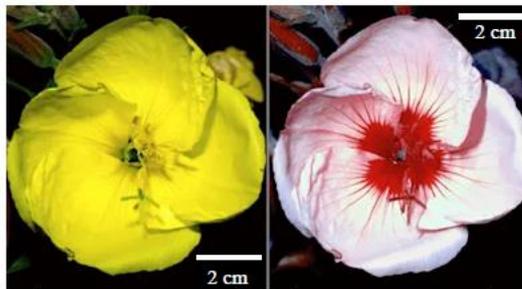
Le cycle de développement des végétaux, à mode de vie fixée, implique des interactions avec les animaux notamment au moment de la reproduction et de la dispersion des graines, certaines existent depuis des millions d'années.

Montrer comment différentes étapes du cycle de développement de certaines plantes à fleurs impliquent une collaboration avec des animaux.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples pour appuyer votre exposé et argumenter votre propos.

Les documents sont conçus comme des aides : ils peuvent vous permettre d'illustrer votre exposé mais leur analyse n'est pas attendue.

Document : Perception d'une fleur d'onagre et photographie d'un excrément de renard



Vue par un humain

Vue par une abeille

Perception d'une fleur d'onagre

Cliché Bjorn Roslett

Excrément de renard roux
contenant des noyaux de cerises.

Cliché : zoom-nature.fr



Proposition de Michel Patalano

Pour certaines plantes à fleurs, la fécondation puis la dispersion de embryons sont des étapes fondamentales du cycle de vie.

Mais la fécondation croisée est préférable à l'autofécondation. Certaines plantes ont développé des attributs permettant d'attirer des pollinisateurs : odeurs, pétales colorés, nutriments ou encore mimétisme avec une femelle.

Tous ces artifices vont avoir pour conséquence que l'animal visitant une fleur partira avec du pollen et ira féconder la fleur d'à-côté.

Les animaux participent donc à la diversité génétique des plantes à fleurs.

Puis, une fois la fécondation réalisée, la fleur va se transformer en fruit.

Le fruit, porteur de l'embryon peut tomber à côté de la plante mais dans ce cas il y aura beaucoup de concurrence.

En revanche, si un animal se met à transporter la graine que contient le fruit, alors la dispersion peut se faire sur des centaines de kilomètres comme ce fut le cas des îles Galápagos.

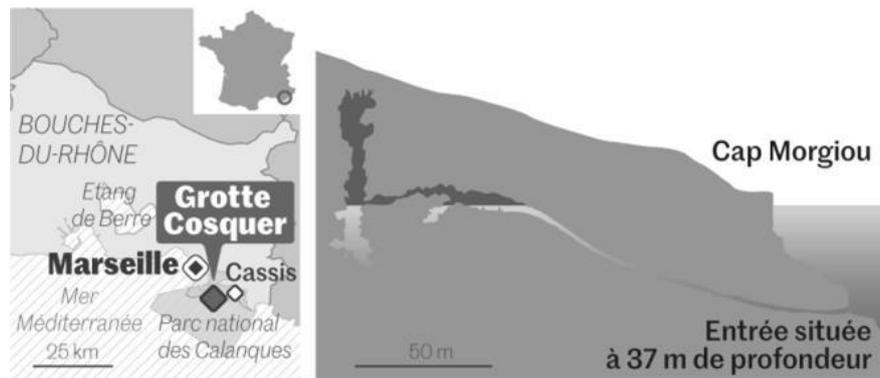
Or, les animaux peuvent transporter par hasard leurs hôtes comme ce fut le cas avec les fruits à crochets s'accrochant au plumage des oiseaux. Mais les animaux peuvent aussi y trouver un intérêt : une source de nourriture comme c'est le cas pour la pulpe de cerise, riche en glucide. Le fruit peut alors prendre toute sorte de forme et de couleur, attirant avec succès l'animal.

Ainsi, cette collaboration participe à une coévolution animal/plantes à fleurs.

Exercice 2 – (8 points) :

La grotte Cosquer : témoin du changement climatique

La grotte Cosquer est située près de Marseille, au cap Morgiou. Elle est accessible par un tunnel long de 175 mètres, en partie inondé. Son entrée est à 37 mètres sous le niveau de la mer.



Source : *Le Monde* (11/01/2021)

Cette grotte sous-marine abrite plusieurs dizaines d'œuvres peintes et gravées preuves d'une occupation humaine. La présence de représentations de nombreux animaux d'espèces différentes de celles observées aujourd'hui dans la région interroge sur les conditions climatiques à l'époque de l'occupation de la grotte.

Premier indice : si la grotte est en partie inondée aujourd'hui et quelle fut occupée par nos ancêtres préhistorique, il est fort à parié que depuis cette époque, le niveau de la mer a augmenté ce qui est un premier signe de réchauffement climatique.

Montrer comment différents indices permettent de reconstituer l'évolution du climat global et méditerranéen depuis l'occupation de la grotte Cosquer jusqu'à l'époque actuelle.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Document 1 : Datation de l'occupation de la grotte Cosquer

En juin 1992, une série de prélèvements d'échantillons de charbon de bois et de peintures a été effectuée afin de déterminer la période de début d'occupation de la grotte. Les échantillons ont été datés par la méthode du carbone 14 : ^{14}C .

Echantillon	Masse échantillon brut (mg)	Masse Carbone analysé (mg)	Âge et incertitude (ans avant l'actuel)
Charbon de bois n°1	100	2	15570 ± 150
Charbon de bois n°2	150	2	26360 ± 400
Charbon de bois n°3	150	2	27870 ± 430
Peinture n°1	80	1,56	18840 ± 240
Peinture n°2	9	1,52	19200 ± 220
Peinture n°3	52	0,64	18010 ± 190
Peinture n°4	43	0,86	27110 ± 390

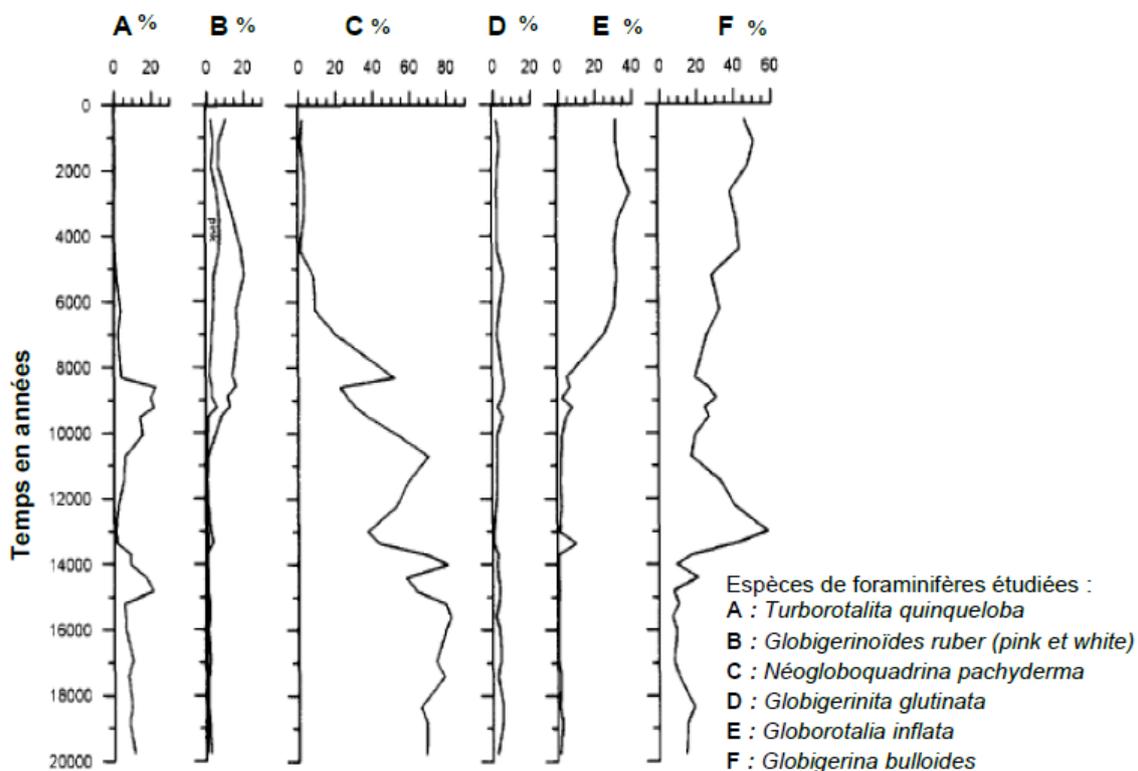
Source : J.Clottes et al. (1992) *Bulletin de la Société préhistorique française* 89, pages 230-234.

En relation avec le 1^{er} indice, ce document nous informe que la grotte était probablement accessible à pied jusqu'à -15.000 ans environ.

Or, nous savons que vers -10.000 ans l'agriculture s'installe dans le croissant fertile sur des terres qui n'étaient plus gelées l'hiver.

Document 2 : Evolution de la proportion, exprimée en % de quelques espèces de foraminifères dans la mer Méditerranée au cours des 20000 dernières années

On a mesuré l'abondance de 6 espèces de foraminifères dont certains sont de bons indicateurs des conditions de températures moyennes de la mer.



Source : ROHLING E.J. (1995) *Abrupt hydrographic change in Alboran Sea (western Mediterranean) around 8000yrs BP, Deep-Sea Research I, Vol.42, p. 1609-1619*

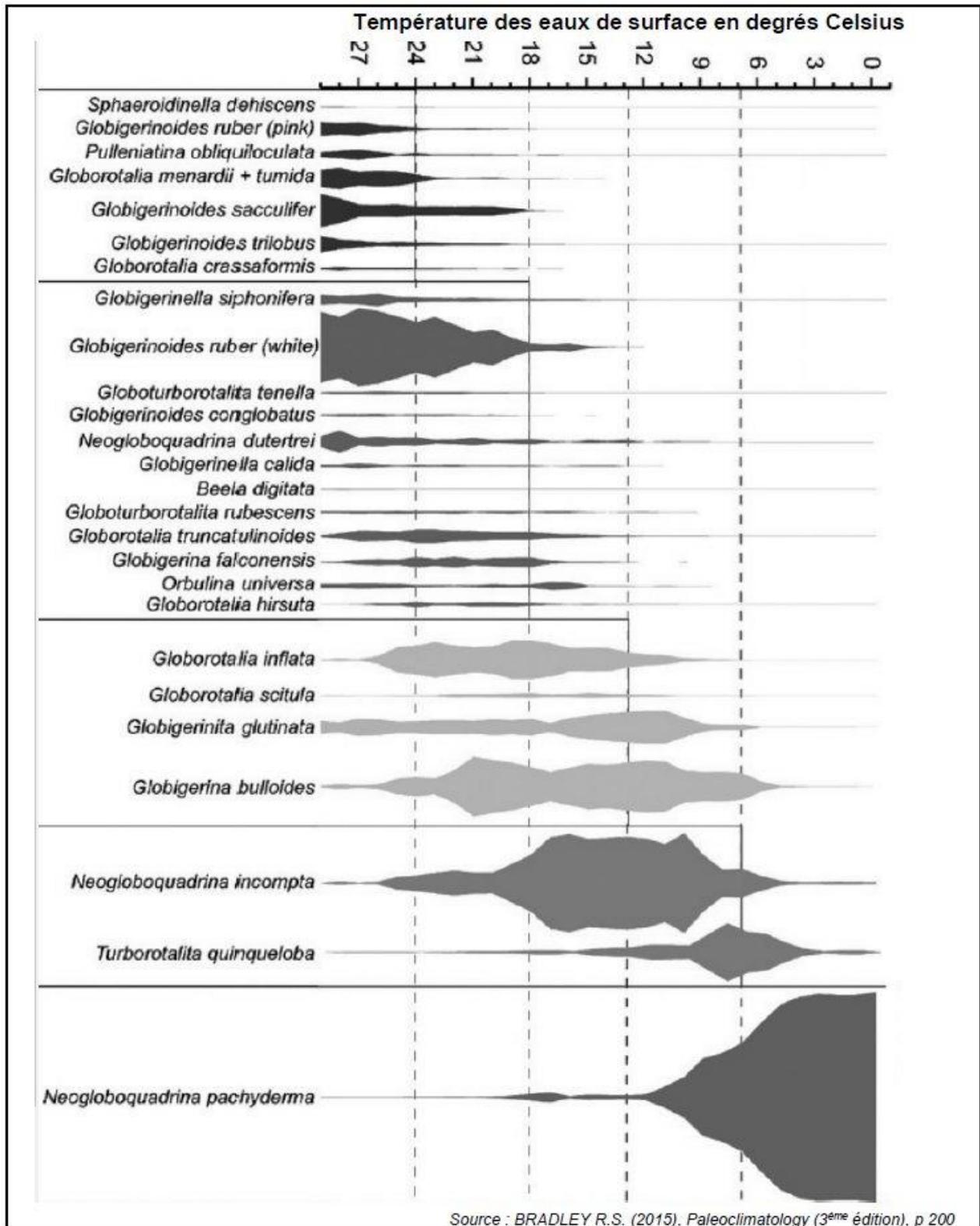
Sur ce document, on voit clairement un changement de faune autour de -10.000 ans.

Or, sur le document suivant, on peut corréliser les animaux avec leurs préférences thermiques. Par exemple, *Neogloboquadrina pachyderma* préfère les eaux froides ; il est présent avec -10.000 ans et quasi absent après.

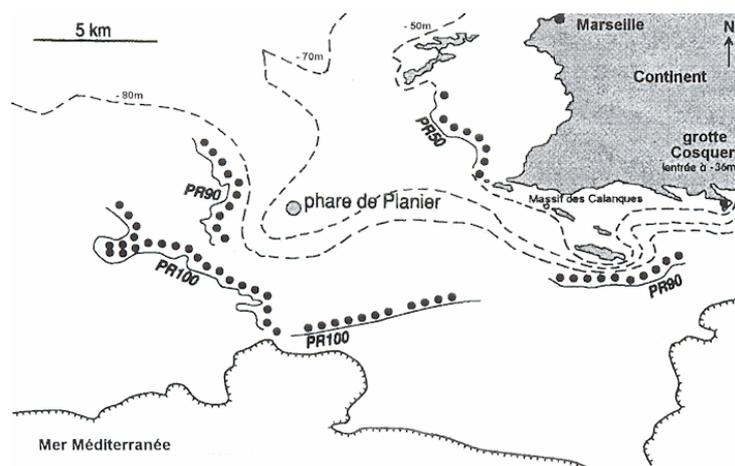
Ce document est donc un nouvel indice d'un réchauffement climatique survenu il y a environ 10.000ans.

Document 3 : Température de surface des eaux et répartition de quelques foraminifères planctoniques actuels

Pour une température donnée, l'épaisseur du trait correspond à l'abondance relative de l'espèce dénombrée.



Document 4 : Données géologiques sous-marines au large de Marseille



Sur les bords de mer se déposent des graviers, des galets, des coquillages de toutes sortes qui marquent la limite entre la mer et son littoral.

Au large des côtes de Marseille, on a ainsi pu repérer quatre principales lignes de rivages fossiles ou paléorivages :

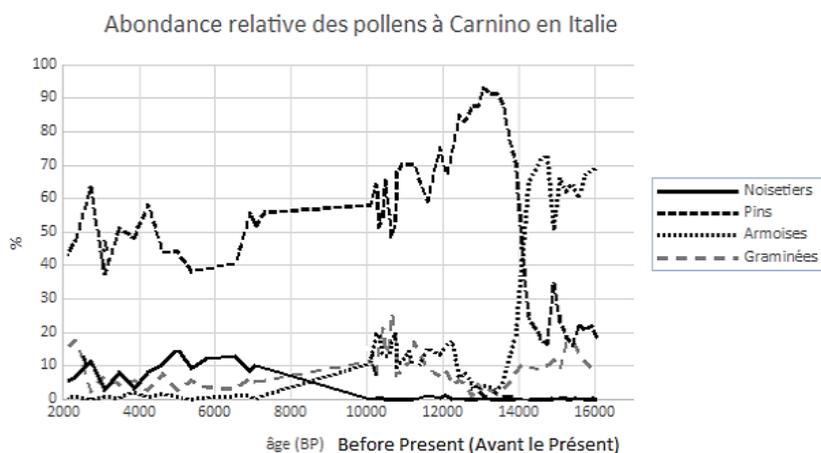
1. PR50 (50 mètres de profondeur) daté de – 8 500 ans
2. PR90 (90 mètres de profondeur) daté de – 11 700 ans
3. PR100 (100 mètres de profondeur) daté de – 13 850 ans
4. Bord des canyons sous-marins actuels (130 mètres de profondeur) constituant également un paléorivage daté de – 20 000 ans.

Source : COLLINA-GIRARD J. (2002), *Underwater mapping of Late Quaternary submerged shorelines in the Western Mediterranean Sea and the Caribbean Sea*, *Quaternary International*, t. 92, 1, p. 63-72.

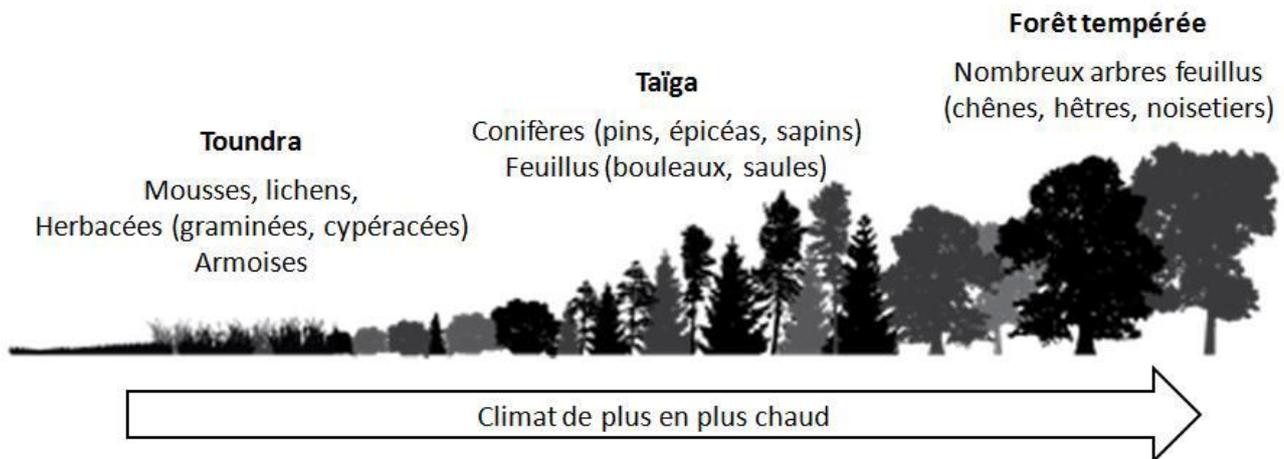
Sur ce document, on voit clairement que les paléorivages ont reculé depuis 20.000ans ce qui signifie que la mer est montée.

Ceci est un nouvel indice du réchauffement climatique survenu il y a environ 10.000 ans.

Document 5 : Spectre pollinique de Carnino en Italie (station de carottage située à 1371 m d'altitude et à 300 km au Nord-Est de Marseille)



La représentation ci-dessous illustre trois exemples d'associations végétales caractéristiques d'une condition climatique (biome). Actuellement, ces associations se succèdent géographiquement du nord vers le sud : des zones boréales (autour de l'océan arctique au Nord pour la Toundra) jusqu'aux zones de moyennes latitudes (forêts tempérées).



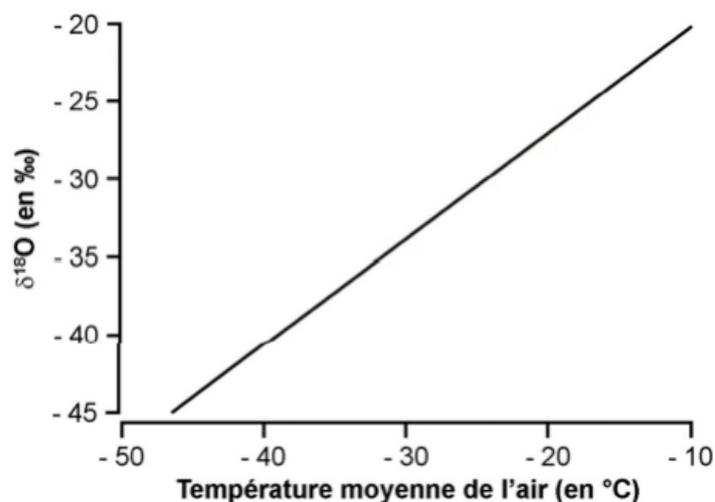
Source : site académique SVT Lyon

Sur ce document on voit aussi que la forêt de conifères régresse puis que leurs pollens diminuent vers 14.000ans alors que la forêt tempérée progresse.

Document 6 : Informations issues de la composition isotopique des glaces

Document 6a : Relation entre le $\delta^{18}\text{O}$ de la glace du Groënland et la température moyenne de l'air

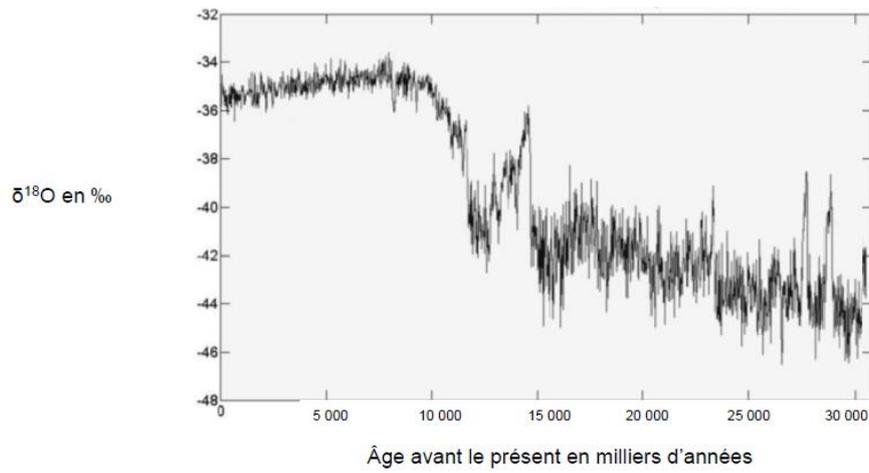
Les variations du $\delta^{18}\text{O}$ enregistrées dans les glaces du Groënland rendent compte des modifications climatiques globales.



Là aussi, le $\delta^{18}\text{O}$ de la glace du Groënland augmente lorsque les températures augmentent.

Mettons en relation ce document avec le suivant.

Document 6b : Variation du $\delta^{18}\text{O}$ dans une carotte de glace du Groënland durant les 30 000 dernières années



Source : JAUZEL J (1994) *Le forage de la calotte glaciaire groenlandaise Greenland Ice core Project (GRIP)*

Jean Jauzel a montré que le $\delta^{18}\text{O}$ dans une carotte de glace du Groënland a augmenté de -30.000 ans à nos jours donc c'est un ultime indice du réchauffement de notre atmosphère.

Conclusion :

Tous ces documents disent la même chose : nous sommes sortis d'une période glaciaire et nous vivons une période interglaciaire.

Les causes sont difficiles à appréhender mais c'est probablement en raison de la variation de paramètres astronomiques.