

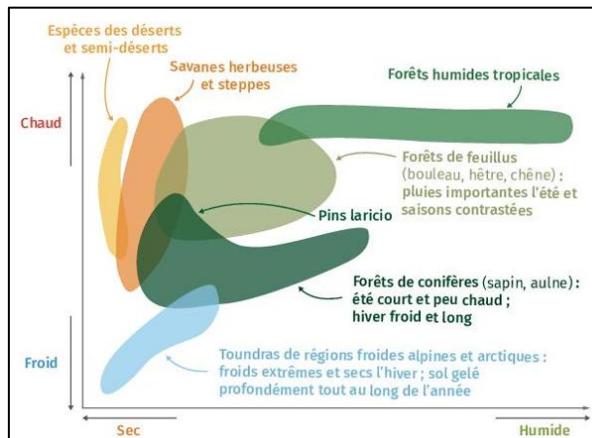
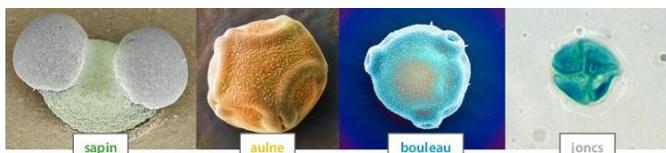
## Corpus de documents - Indice n°1

### Document n°1 : Les grains de pollen, résistants à la décomposition

À la belle saison, les plantes à fleurs libèrent une grande quantité de grains de pollen. Ces grains sont entourés d'une enveloppe très résistante qui limite leur décomposition lorsqu'ils se déposent dans un milieu favorable à leur conservation telles que les tourbières (= zone humide dans laquelle la matière organique se décompose peu car peu oxygéné).

### Document n°2 : Spécificité des grains de pollen

Chaque espèce végétale produit des grains de pollen dont la forme et la structure sont propres, ce qui permet de les identifier. De plus, certaines plantes ne se développent que dans des conditions climatiques précises, fournissant ainsi des indications sur le milieu et le climat du passé.



Climat froid : Bouleau, Graminées, Armoise, Joncs

Climat tempéré frais et humide : Aulne

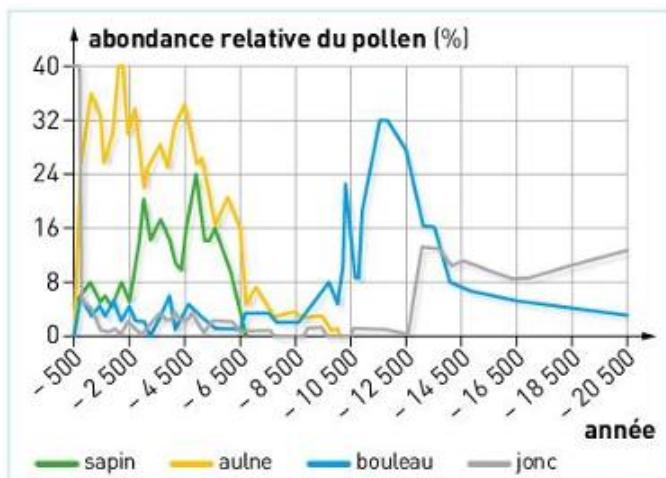
Climat tempéré, hiver doux, été sec : Noisetier, Chêne

Climat tempéré à froid, milieu très humide : Sapin

Graphique représentant la répartition des types de végétation selon les conditions climatiques

### Document n°3 : Le diagramme pollinique

L'analyse des sédiments d'une tourbière permet d'extraire les grains de pollen et d'en mesurer la quantité pour construire un diagramme pollinique. Plus la couche de sédiment étudiée est profonde, plus les pollens qu'elle contient sont anciens.



Diagrammes polliniques du site d'Amsoldingen (Suisse)

## Corpus de documents - Indice n°2



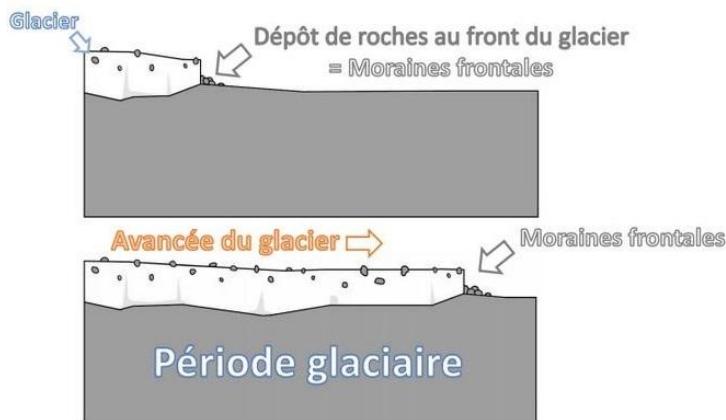
### Document n°1 : Les glaciers

En se déplaçant, les glaciers creusent des vallées à fond plat (vallées glaciaires)

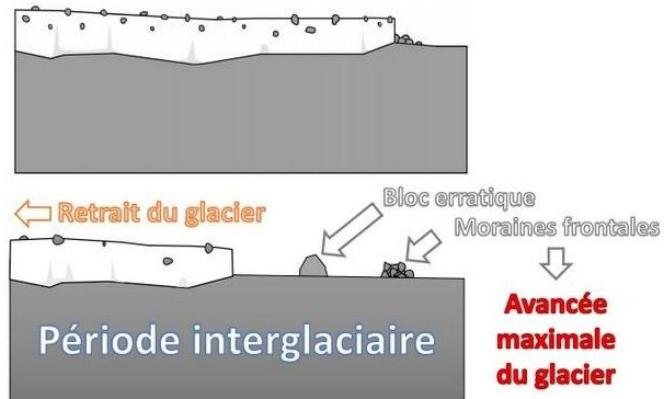
Le front du glacier correspond à la partie la plus basse et là plus en aval du glacier, là où la glace fond ou se détache sous forme de blocs. C'est la limite entre le glacier et la zone non englacée de la vallée. La moraine est une accumulation de roches transportées et déposées par les glaciers.

### Document n° 2 : Des indices laissés par les glaciers

#### 1- Avancée du glacier

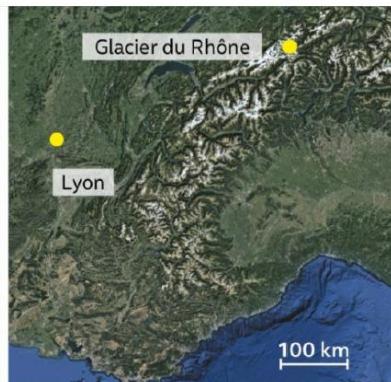


#### 2- Retrait du glacier



### Document n°3 : Le « Gros cailloux » de Lyon

Ce rocher est un bloc erratique arrivé à Lyon il y a 140 000 ans environ. La localisation de Lyon et l'emplacement actuel du glacier du Rhône sont indiqués la carte.



## Corpus de documents - Indice n°3

### Document n°1 : Des prélèvements en Antarctique

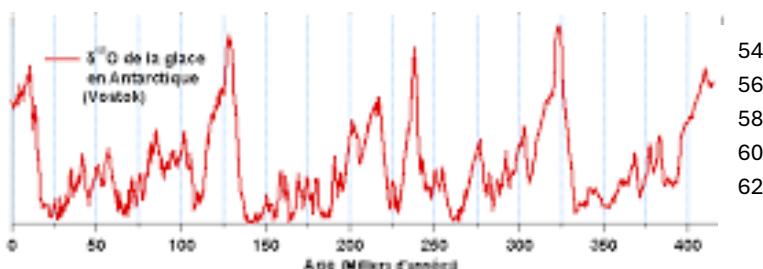
Le prélèvement réalisé dans les calottes glaciaires permet d'accéder à de très anciennes glaces. Ainsi un carottage de 3.2km de profondeur réalisé en Antarctique a permis de prélever en continu des glaces les plus profondes et les plus anciennes, ayant 800 000 ans.

Des analyses de ces carottes de glace ont été pratiquées soit sur la glace elle-même, soit sur les bulles d'air emprisonnées dans cette glace.



### Document n°2 : Etude de l'eau des glaces polaires

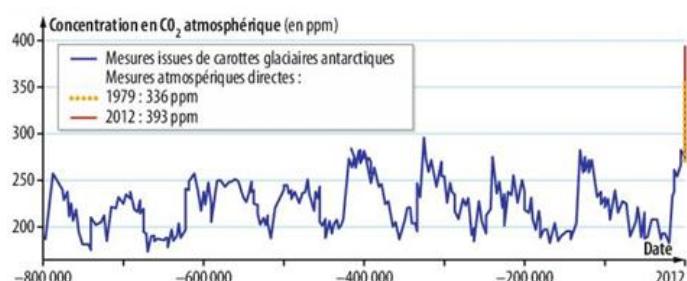
L'étude de l'eau qui constitue la glace permet de retrouver la paléotempérature de l'atmosphère au moment de la formation de cette glace. En effet, les atomes d'oxygène ( $O$ ) qui composent la molécule d'eau ( $H_2O$ ) existent sous 2 formes isotopiques :  $^{16}O$  majoritairement et  $^{18}O$  minoritairement. Leur proportion varie d'une année sur l'autre en fonction de la température globale. Lorsque la température est basse, on observe un enrichissement en  $^{18}O$  dans les océans et une diminution dans les précipitations aux pôles. Lorsque les températures sont plus élevées, il y a plus de  $^{18}O$  dans ces précipitations. La proportion de ces deux isotopes permet de déduire la température atmosphérique globale.



Variation isotopiques de l'oxygène dans les océans et les glaces antarctique. La valeur du delta 18 est corrélée positivement à celle de l'isotope  $^{18}O$

### Document n°3 : Etude des bulles d'air piégées dans la glace

L'analyse des bulles d'air piégées permet de retracer l'évolution de la concentration de certains gaz atmosphériques comme le dioxyde de carbone par exemple. Le  $CO_2$  est un gaz à effet de serre.



Concentration en  $CO_2$  atmosphérique depuis 800 000 ans