

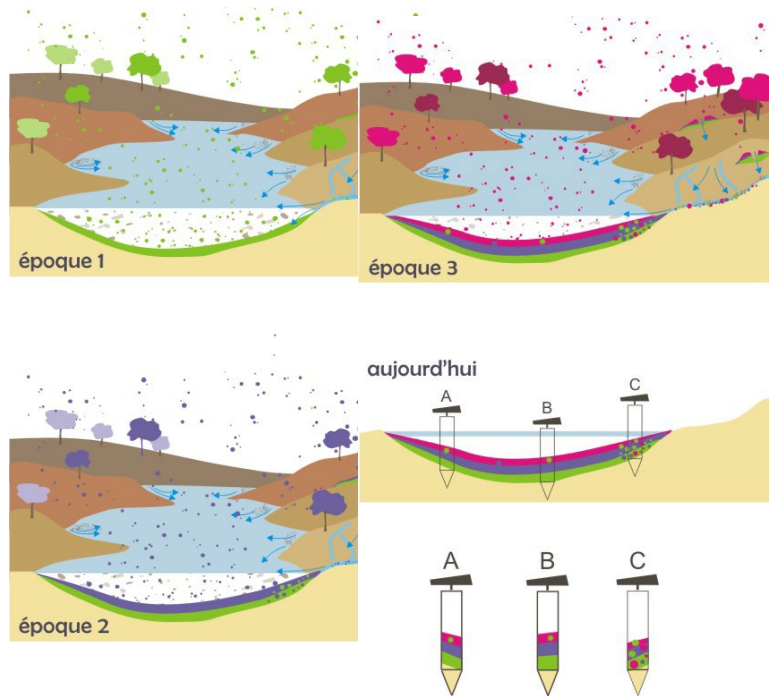
LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES RECENTS

Pour étudier les changements climatiques récents, on peut étudier les pollens emprisonnés dans les tourbières.

Une tourbière est une zone humide, marais ou lac peu profond, dans lequel se dépose, au fil du temps la matière végétale issue de végétaux du site. Le milieu devient rapidement acide (car très riche en matière organiques sous forme d'acides humiques), ce qui permet une très bonne conservation des débris végétaux et des pollens issus des environs immédiats. La matière végétale est ainsi conservée sur plusieurs milliers à dizaines de milliers d'années et prend le nom de « tourbe ».

Le fond de la tourbière emprisonne ainsi les pollens déposés au début de la formation de celle-ci (doc 1 étape 1), alors que les couches de surface emprisonnent les pollens libérés récemment par les arbres (Doc1 étapes 2 et 3). Pour récupérer ces pollens il faut réaliser des « carottes » de tourbe et les analyser (doc2, 3 et 4)

Document 1 : Formation des couches de tourbe.



Source : <http://climatic.inforef.be/palyno/8/fossiles.htm>

Doc 2 : Tourbière du Lac Noir



Source : <http://www.savoie-mont-blanc.com>

Doc 3 : Extraction d'une carotte de tourbe



Source : http://w3.ohmpyr.univ-tlse2.fr/programme2011_1.php

Doc 4 : Première analyse de carotte de tourbe

source : http://endirect.univ-fcomte.fr/index.php?id=numero_246_13_1&art=2684



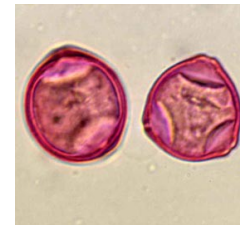
Des scientifiques ont foré la tourbière du Lac Noir, située en Savoie dans les Alpes, et en ont extrait une colonne de 8 mètres de tourbe. La présence de pollens de différentes espèces végétales a été relevé tout au long de la colonne. Les végétaux n'ont pas tous les mêmes préférences climatiques.

Doc 5 : Quelques végétaux et leurs préférences climatiques

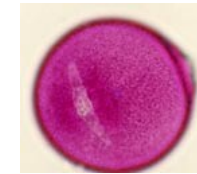
Noms familiers	Exigences climatiques
Chêne	Tempéré à chaud
Noisetier	Tempéré et Humide
Tilleul	Tempéré et humide
Hêtre	Tempéré à Froid et humide
Sapin	Froid et humide
Graminées	Froid et sec

Doc 6 : Quelques pollens trouvés dans la tourbe

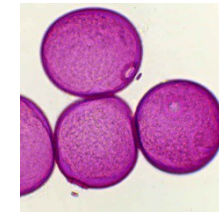
Noisetier



Hêtre

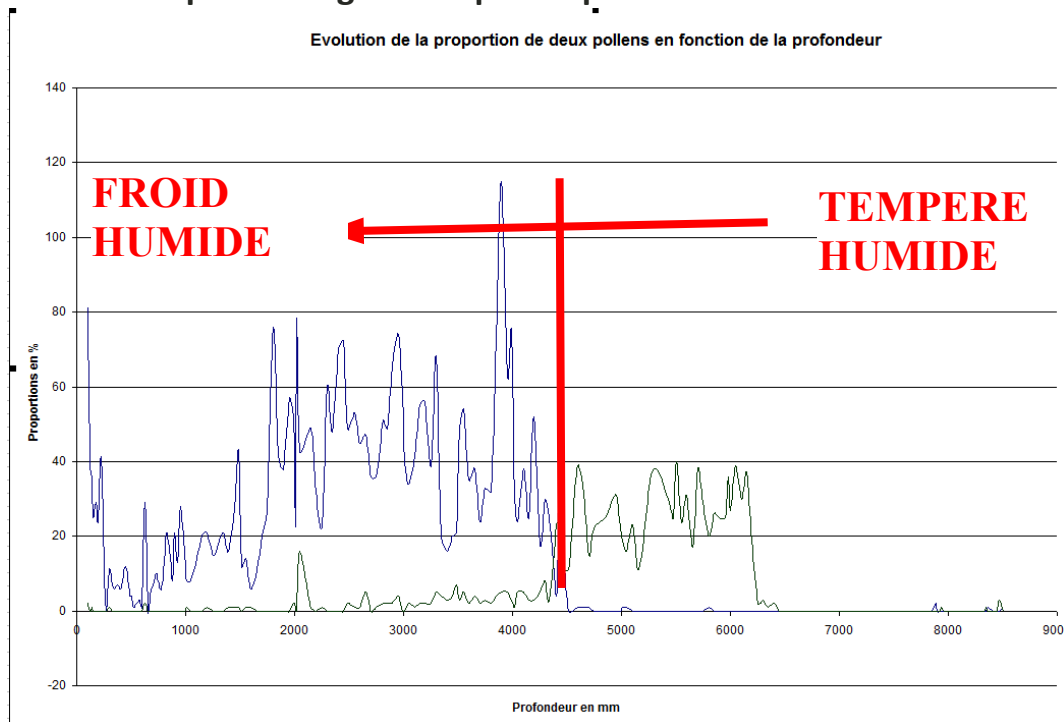


Graminées



Ainsi en étudiant les proportions de différents pollens dans les différents niveaux de la tourbière, on peut repérer les changements climatiques. Pour faciliter ce travail on trace un **diagramme pollinique** : c'est la représentation de l'évolution des proportions de différents pollens trouvés en fonction de la profondeur de la tourbière.

Doc 7 : Exemple de diagramme pollinique



A 4500 cm de profondeur on repère une inversion des proportions des deux sortes de pollens : le nombre de pollen de tilleul diminue au profit du pollen de sapin. Cela veut dire que la végétation autour de la tourbière a changé. Grâce au document 5 on peut dire qu'on passe d'un climat tempéré et humide à un climat froid et humide

A/ CONSTRUISEZ LE DIAGRAMME POLLINIQUE DU LAC NOIR SOUS EXCEL

- 1) Ouvrir Excel
- 2) « Fichier », « ouvrir », dans votre espace classe, ouvrir le fichier « Lac Noir 3° »
- 3) Cette page Excel contient un tableau qui vous donne les pourcentages relatifs des pollens de trois sortes d'arbre qui ont été retrouvés dans une carotte de la tourbière du Lac Noir.
- 4) Sélectionner tout le tableau (attention il est très long, il faut aller jusqu'à la colonne HY)
- 5) Sur la barre de menu, choisir « Insertion » puis « Graphique ».
- 6) Sélectionner le type de graphique « Nuage de points » et le sous-type « reliés »
- 7) Complétez les titres une fois arrivés à l'étape 3 :

Microsoft Excel - lacnoir 3°

	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	IA
1								
2	8350	8360	8410	8430	8450	8470	8500	
3	2	1	1	0	0	1	3	
4	0	0	0	0	0	0	0	
5	75	46	47	62	52	103	129	

Assistant Graphique - Étape 1 sur 4 - Type de Graphique

Type de graphique : Nuages de points

Sous-type de graphique : Nuage de points avec lissage sans marquage des données.

Assistant Graphique - Étape 2 sur 4 - Données source du graphique

Plage de données : =donnees!\$A\$2:\$H\$5

Série en : Lignes Colonnes

Assistant Graphique - Étape 3 sur 4 - Options de Graphique

Titres

Titre du graphique :

Axe des ordonnées (Y) :

Axe des (X) superposé :

Axe des (Y) superposé :

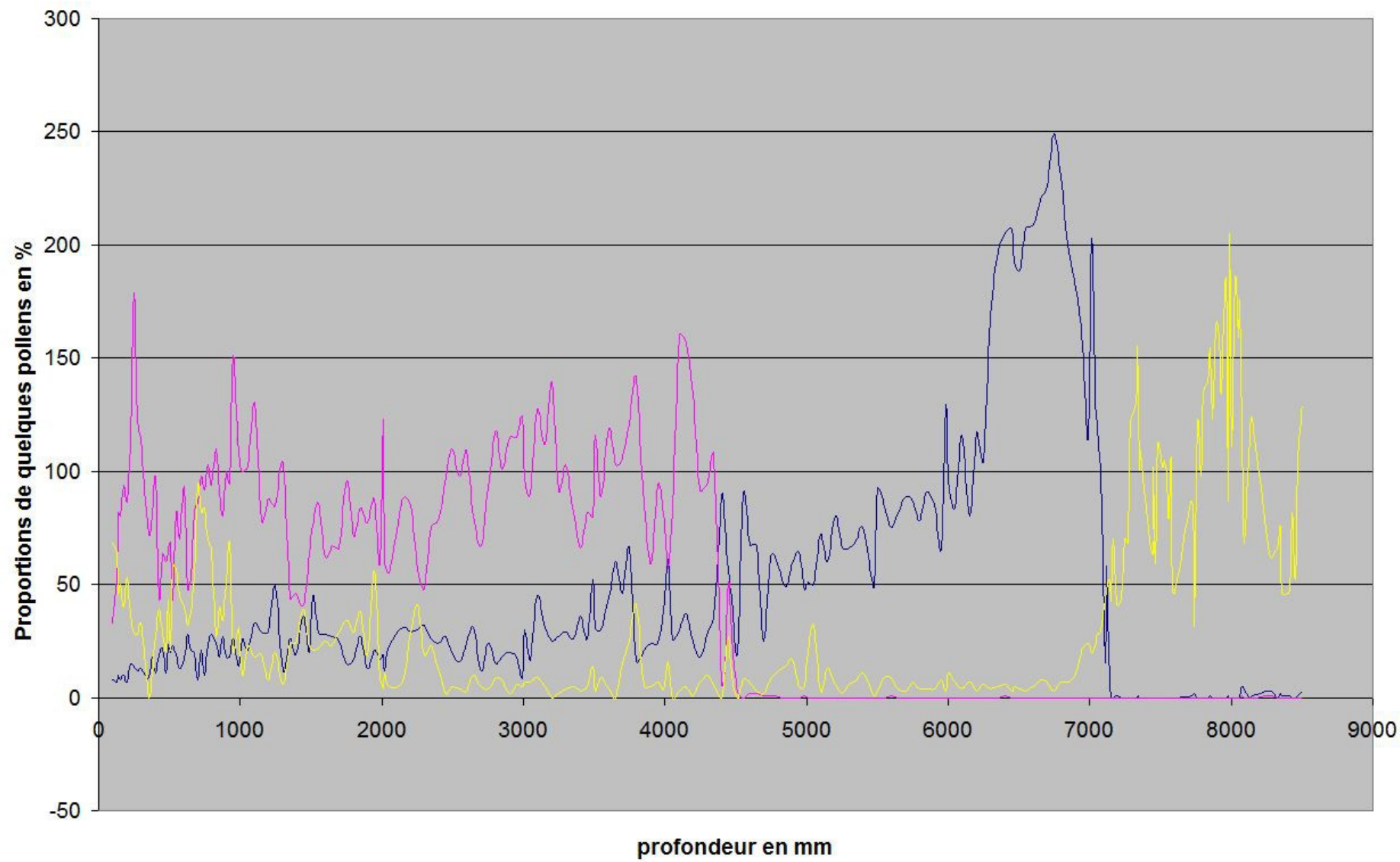
Annuler < Précédent Suivant > Terminer

- 8) A l'étape 4, choisissez d'insérer votre graphique sur la même feuille appelée « données ». Votre diagramme pollinique apparaît légendé.

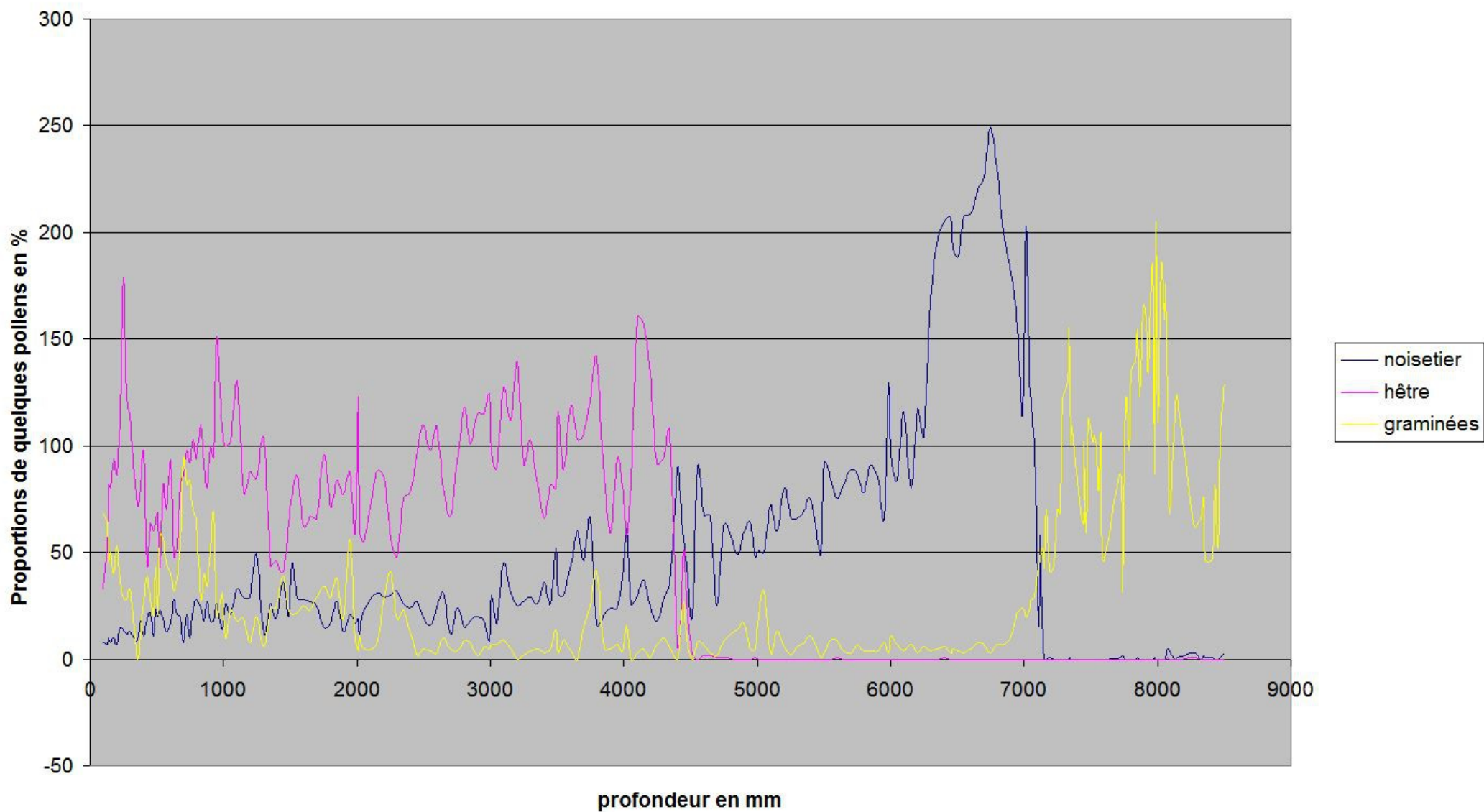
- 9) Copiez-le en faisant un « clic droit, copier » puis « coller » sur une page de traitement de texte (Word ou Libre office). Vérifiez que votre diagramme occupe une belle place sur la page puis imprimez une page par élève
- 10) Répondre aux questions page suivante :

B/ EXPLOITATION DU DIAGRAMME POLLINIQUE

- 11) Collez votre diagramme sur votre copie double.
- 12) Sur votre diagramme repérez les inversions de proportions de pollens témoignant d'un changement climatique et mettez un repère (trait rouge vertical et indication de changement climatique, voir modèle doc 7).
- 13) Indiquez pour chaque période ainsi délimitée, le climat de l'époque.
- 14) Sachant que la tourbe se forme ici à la vitesse de 0.7mm par an, calculez l'âge de ces changements climatiques.
- 15) Résumez ainsi en quelques lignes, les changements climatiques de la Savoie depuis les 12 000 dernières années (soit toute l'épaisseur de la tourbière).



Evolution de la proportion de quelques pollens en fonction de la profondeur de la tourbière



Chaque plante a des préférences particulières. Les graminées par exemple supportent très bien les climats froids et secs, les noisetiers préfèrent les climats tempérés et humides, et les hêtres préfèrent les climats froids et humides.

On remarque sur le graphique trois périodes dominées chacune par le pollen d'une plante. Chaque plante est le reflet du climat de l'époque. Les graminées préfèrent le climat froid et sec alors que le Noisetier préfère un climat tempéré et humide. Le hêtre quant à lui préfère un froid humide. Ainsi en étudiant les quantités de pollens de ces trois espèces de plantes on dénote deux changements climatiques visibles. La vitesse de dépôt de la vase étant de 0.7mm/an, le premier changement climatique étant relevé à 7000m de profondeur, on peut dire qu'il a eu lieu il y a $7000/0.7 = 10\ 000$ ans. Le deuxième changement climatique est relevé à environ 4600 mètres de profondeur soit $4600/0.7 = 6500$ ans.

Ainsi l'analyse des pollens contenus dans les tourbes permet de voir que l'histoire récente de la Terre est marquée par de nombreux épisodes glaciaires. L'ère quaternaire (qui a débuté il y a 1.65 millions d'années présente une alternance de périodes froides (dites **glaciaires**) et tempérées (**interglaciaires**). Il y a environ 10 000 ans, a débuté la période interglaciaire actuelle, que l'on appelle l'Holocène. Même en période interglaciaire, on observe des variations plus ou moins importantes de la température.

Au cours du siècle dernier, la température moyenne de la Terre n'a cessé d'augmenter, ce qui a une incidence directe sur les climats.