

Observation : [rappeler le principe du thermomètre \$\delta^{18}\text{O}\$](#) .

Problème : comment étudier et reconstituer les variations climatiques ?

Matériel : blouse, livre p. 238, pollens (deux échantillons de référence plus l'inconnu), fiche identification des pollens, microscope, fichiers de données, tableur, par groupe : console, sonde EXAO CO_2 et pH, glace, tourbe, bec électrique, bêcher, Erlenmayer, eau décarbonatée.

Compétences	Activités expérimentales	Capacités
Mettre en œuvre un protocole dans le respect des consignes de sécurité et dans le respect de l'environnement	1 - Méthodes et indices (suite) - Les pollens. Réaliser l'ECE p. 2 et 3. - La quantité de CO_2 . L'influence du taux de CO_2 , réaliser une des expériences p. 4.	Mettre en évidence l'amplitude et la période des variations climatiques étudiées à partir d'une convergence d'indices. Mobiliser les connaissances acquises sur les conséquences des activités humaines sur l'effet de serre et sur le cycle du carbone.
Rechercher, extraire et exploiter l'information utile	A partir de l'exploitation des graphiques p. 240, peut-on établir une corrélation entre taux de CO_2 et variation de température ? Une relation de causalité ? Mettre en relation les conséquences des activités humaines sur l'effet de serre et sur le cycle du carbone.	Exploiter les équations chimiques associées aux transformations d'origines géologiques pour modéliser les modifications de la concentration en CO_2 atmosphérique.
Rechercher, extraire et exploiter l'information utile	- Les hommes et l'activité humaine. Rechercher les traces préhistoriques pouvant renseigner sur le climat. Livre p. 245.	Mobiliser les acquis antérieurs sur le cycle du carbone biosphérique et les enrichir des connaissances sur les réservoirs géologiques (carbonates, matière organique fossile) et leurs interactions.
Raisonner, argumenter, conclure en exerçant des démarches scientifiques et un sens critique	Bilan Schématiser le cycle du carbone en présentant particulièrement les causes des variations de sa teneur	

Rédaction d'un compte-rendu sur feuille double faisant apparaître la démarche expérimentale.

Mise en situation et recherche à mener

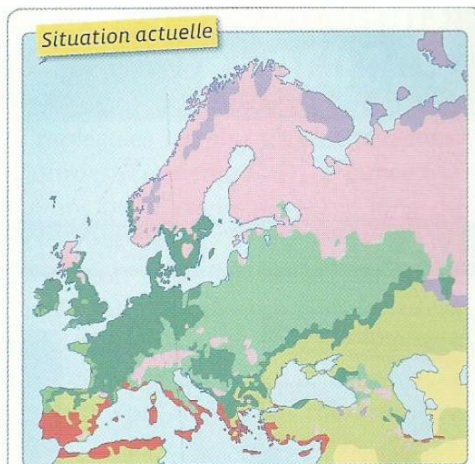
On peut reconstituer les climats du passé à partir des glaces polaires, mais la méthode présente quelques inconvénients (limitée géographiquement, limité dans le temps, nécessite des spectromètres de masse).

On cherche à caractériser le climat terrestre par d'autres méthodes et avec d'autres indices.

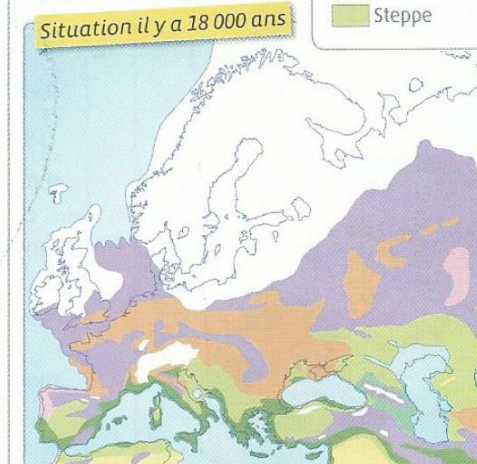
Ressources

Ceinture de végétation

Holocène



Pléistocène

**Principales espèces en fonction du climat**

Abondance

Climat froidSteppes
(Graminées)Plantes pionnières
(Bouleau)Conifères
(Pin)Arbres feuillus
(Noisetiers, hêtre, chêne)**Climat moins froid** Abondance

Ressources complémentaires.

Végétation	Quelques espèces	Exigences climatiques	Climats
Herbacées	Graminées (<i>Poacée</i>)	Supportent les très grands froids - végétaux formant les steppes	Froid et sec
Arbres	Pin sylvestre (<i>Pinus sylvestris</i>)	Ne craint pas les gelées de printemps - craint les fortes pluies - supporte la chaleur	Froid à tempéré sec
	Bouleau (<i>Betula</i> sp.)	Résiste au froid ; très exigeant en eau - craint la sécheresse.	Froid -tempéré humide
	Chêne pédonculé ou sessile (<i>Quercus</i> sp.)	Préfère les climats relativement chauds - exige de la lumière	Tempéré à chaud
	Noisetier (<i>Corylus avellana</i>)	Résiste au froid, demande une humidité de l'air élevée - craint la sécheresse	Tempéré à chaud
	Hêtre (<i>Fagus sylvatica</i>)	Humidité atmosphérique - sol bien drainé - craint les gelées de printemps	De la plaine aux plateaux de l'étage montagnard (400 à 1300m)

Étape A : Proposer une stratégie et mettre en œuvre un protocole pour résoudre une situation problème (recommandée : 40 min)

Proposer une stratégie de résolution réaliste, à partir des ressources, du matériel et du protocole d'utilisation proposés ; **permettant de valider le fait que la palynologie constitue un outil pour identifier les changements climatiques.**

Présenter et argumenter votre stratégie à l'oral.

Préciser le matériel dont vous aurez besoin pour mettre en œuvre votre stratégie.

Mettre en œuvre votre protocole pour obtenir des résultats exploitables afin de valider le fait que la palynologie soit un outil permettant l'identification de changements climatiques.

*Si besoin et à tout moment et au plus tard après 15 minutes, **appeler l'examineur pour modifier à l'oral**, votre stratégie.*

Appeler l'examineur pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du protocole.

Étape B : Communiquer et exploiter les résultats pour répondre au problème (recommandée : 20 min)

Sous la forme de votre choix, **présenter et traiter les données brutes** pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérification de votre production.

Exploiter les résultats pour résoudre la situation problème.

Répondre sur la fiche-réponse candidat.

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- suspension de pollens extraits de tourbe
- microscope optique
- lame, lamelles
- pipette
- fichiers de données chambedaze
- FTB 17 clé palynologie

Afin de valider l'intérêt de la palynologie dans l'identification des changements climatiques :

Rem : agiter les tubes contenant les suspensions avant prélèvement

- observer au microscope les échantillons de référence holocène ou pléistocène et identifier les différents pollens à l'aide de la clé de détermination

- observer le prélèvement pour la période inconnue (holocène ou pléistocène)

- identifier deux grains de pollen différents

- indiquer quelles informations climatiques ils apportent et déterminer le climat.

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide

- utiliser les données recueillies dans une tourbière pour rendre compte de l'évolution climatique

- tracer le graphique de l'évolution des pollens en fonction du temps

- sélectionner quatre espèces qui vous semblent représentatives de l'évolution locale de la flore

- utiliser les fonctionnalités du logiciel pour éliminer de votre graphe les espèces non retenues

- justifier les choix réalisés et expliquer l'évolution climatique.

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide

- La quantité de CO₂.

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel	
<u>Matériel :</u> - matériel EXAO - sonde CO₂ - sonde pH - sonde température - enceinte - eau décarbonatée - glace - eau chaude - Erlenmayer - tube à dégagement - bec électrique - tourbe	Afin de déterminer le rapport entre la température et la dissolution du CO₂ dans l'eau : Groupe 1 (vers le mur) - mesurer la teneur en CO₂ de l'eau du robinet dans l'enceinte - placer l'enceinte dans de l'eau chaude - mesurer la teneur en CO₂ de l'eau dans l'enceinte (10 minutes) Groupe 2 (vers les fenêtres) - mesurer la teneur en CO₂ de l'eau décarbonatée dans l'enceinte - placer l'enceinte dans de l'eau froide (glaçons) - mesurer la teneur en CO₂ de l'eau dans l'enceinte (10 minutes) Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide - comparer les résultats des groupes 1 et 2, que peut-on envisager au niveau mondial ? Afin de déterminer le rapport entre le taux de CO₂ : Groupe 3 (1 poste vers les fenêtres) - placer de la tourbe dans un Erlenmayer un tube à dégagement relié à l'enceinte (eau décarbonatée) - chauffer l'Erlenmayer avec le bec électrique - mesurer le pH de l'eau décarbonatée et le taux de CO₂ dans l'enceinte (10 minutes) Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide - établir un lien entre pH et CO₂, que peut-on envisager au niveau mondial ?