

PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE

La tourbe résulte de l'accumulation de mousses au cours du temps. Au cours de leur vie, ces mousses piègent les pollens des espèces végétales environnantes. L'analyse du contenu palynologique de la tourbe permet donc de connaître les espèces végétales présentes aux époques successives et de retracer l'évolution de ces espèces au cours du temps.

On cherche à mettre en relation le contenu palynologique d'un échantillon de tourbe et l'environnement climatique contemporain de sa formation.

Matériel pour l'extraction des pollens :

- un échantillon de tourbe préalablement traité à la potasse (bêcher),
- un tamis de 125 µm et un cristalliseur de diamètre supérieur au tamis,
- une pissette d'eau distillée, une pipette de 10 mL, un petit bêcher, deux tubes à centrifuger, feutres, un agitateur, une centrifugeuse,
- fiche technique élève,

Matériel pour la réalisation de la préparation microscopique :

- microscope, lames et lamelles, glycérine diluée + solution de safranine, aiguille lancéolée, alcool, papier filtre, compte – gouttes,
- fiche technique élève,

Matériel pour l'identification des espèces végétales :

- lames de pollen préparées à l'avance,
- tableau des exigences écologiques de quelques espèces végétales (document 1),
- clé de détermination des pollens (document 2) et planche photographique de quelques grains de pollen (document 3),
- diagramme pollinique de l'échantillon de tourbe (document 4).

Activités et déroulement des activités	Capacités et critères d'évaluation	Barème
1- Réaliser l'extraction des grains de pollen à partir de l'échantillon de tourbe préalablement traité, en utilisant la fiche technique. Appeler l'examineur selon les consignes de la fiche technique	Réaliser une manipulation d'après un protocole pour extraire des grains de pollen	5
2- Pendant la centrifugation (7 min), rechercher au microscope, dans la préparation fournie, des grains de pollen. Centrer un grain de pollen dans le champ du microscope. Appeler l'examineur pour vérification	Utiliser le microscope pour la recherche des grains de pollen	5
3- A l'issue de la centrifugation, réaliser une préparation microscopique du culot de centrifugation obtenu, en suivant les indications de la fiche technique.	Réaliser une préparation microscopique	5
4- A partir de l'une ou de l'autre préparation observée au microscope, rédigé une description - en utilisant le vocabulaire de la clef de détermination - de deux grains de pollen trouvés puis proposer leur identification en utilisant la planche photographique. Appeler l'examineur pour vérification de l'identification <i>Une étude complète d'un prélèvement de tourbe réalisé dans la carotte de prélèvement a permis d'identifier les espèces végétales présentées dans le diagramme pollinique.</i>	Utiliser le microscope Adopter une démarche explicative afin d'identifier les grains de pollen	3
5- Mettre en relation les résultats de cette étude et les données écologiques du tableau pour proposer un environnement climatique.	Adopter une démarche explicative	2

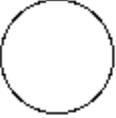
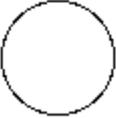
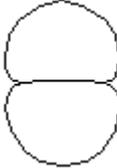
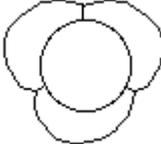
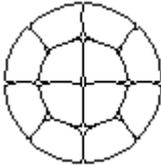
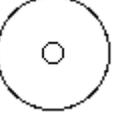
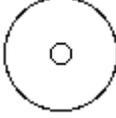
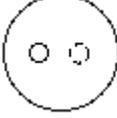
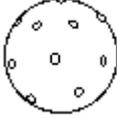
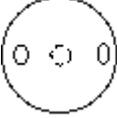
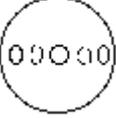
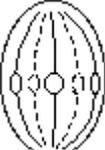
Les réponses aux questions 4 et 5 sont à rédiger (sur la feuille réponse).

PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE**Document 1 : tableau des exigences écologiques de quelques espèces végétales**

Espèces	Demande ou accepte	Craint	Caractérise	Végétaux associés
Sapin (<i>Abies sp.</i>)	une humidité assez élevée les sols pauvres, mais frais peu exigeant en chaleur	les étés secs les gelées de printemps	l'étage montagnard de la zone tempérée (de 400 à 1600 m)	en général le Hêtre, parfois l'Epicea, l'Erable
Épicéa commun (<i>Picea excelsa</i>)	très résistant au froid une humidité élevée de la lumière	craint la sécheresse et le vent	l'étage montagnard supérieur (700 à 1700 voire 2000 m)	Sapin et Hêtre ou plus haut mélèze et <i>Pin à crochets</i>
Pin sylvestre (<i>Pinus sylvestris</i>)	un éclaircissement fort les sols siliceux ; supporte la chaleur ne craint pas les gelées de printemps	les fortes pluies	la plaine jusqu'à l'étage montagnard avec une aire de répartition très vaste	
Saule (Ex <i>Salix alba</i>)	sols légers et humides, au bord de l'eau	l'absence d'eau	les vallées et collines.	les autres Saules, le Frêne, le Peuplier
Peuplier tremble (<i>Populus tremula</i>)	résiste au grand froid exige la pleine lumière préfère les sols profonds et frais	craint les stations sèches (croissance réduite)	les plaines. quelques races en montagne où il peut être le seul feuillu.	le Bouleau, le Noisetier en plaine.
Aulne glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>)	peu exigeant en matière de température exige de l'eau dans le sol et de la lumière ; préfère les sols acides	manque d'eau	Bords de cours d'eau, zones marécageuses, fonds de vallées humides	
Aulne vert (<i>Alnus viridis</i>)	résiste aux très grands froids préfère les sols humides mais moins exigeant que l'Aulne glutineux	la sécheresse	espèce de l'Europe du nord et montagnarde en Europe moyenne (jusqu'à 1800 m)	le Bouleau, le Noisetier
Bouleau (<i>Betula sp.</i>)	résiste au froid très exigeant en eau sols acides	la sécheresse	les climats océaniques ou les étages montagnards humides ou la forêt de l'Europe du nord	
Charme (<i>Carpinus betulus</i>)	très résistant au froid préfère la lumière peu exigeant en matière de sol	les étés très secs absent en montagnes	l'Europe moyenne en plaines et sur collines	le Chêne, le Frêne, l'Erable, le Tilleul
Noisetier (<i>Corylus avellana</i>)	résiste au froid une humidité de l'air élevée	sensible à la sécheresse	de la plaine jusqu'à 1500-1800 m	le Chêne, le Hêtre, les Charme, le Frêne, le Sycomore...
Hêtre (<i>Fagus sylvatica</i>)	humidité atmosphérique sol drainé sur toute roche mère	gelées de printemps	de la plaine aux plateaux de l'étage montagnard (400 à 1300 m)	le Chêne, l'Erable, le Charme...
Chêne pédonculé, sessile (<i>Quercus sp.</i>)	exige de la lumière préfère les sols riches	les sécheresses prolongées l'acidité des sols gelées de printemps	plaines, collines, montagnes peu élevées NB : le Chêne pubescent est plus exigeant en chaleur	le Charme
Poacées, Cyperacées	supportent les grands froids; végétaux formant les steppes		tous climats ; seuls présents lorsque les arbres sont absents par suite des conditions climatiques très dures	

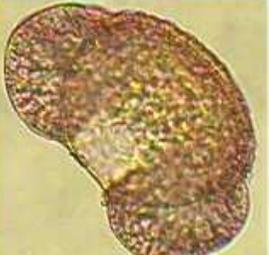
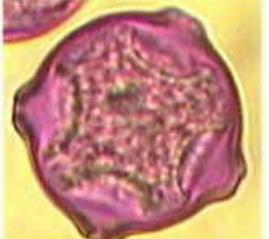
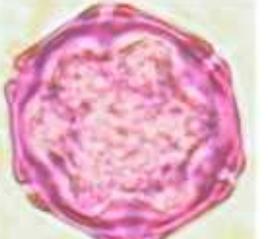
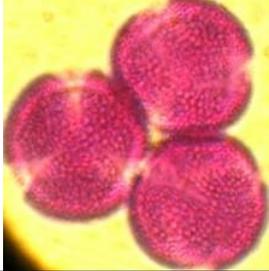
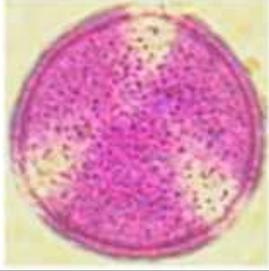
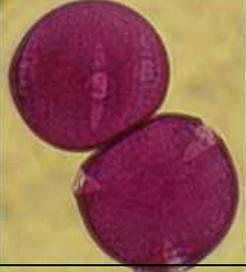
PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE

Document 2 : clé de détermination des grains de pollen

<p><u>Pollen inaperturé</u></p>  <p>pollen sans sillon ni pore</p>	<p>Grains isolés sans sillon ni pore</p> 		<p>grains isolés sans sillon ni pore avec ballonnets</p> 		<p>Grains multiples</p>  <p>dyade</p>  <p>tétrade</p>  <p>polyade</p>		
<p><u>Pollen poré</u></p>  <p>pollen avec pore</p>	 <p>monoporé</p>	 <p>diporé</p>	 <p>périporé</p>	 <p>triporé</p>	 <p>stéphanoporé</p>		
<p><u>Pollen colpé</u></p>  <p>pollen avec sillon</p>	 <p>monocolpé</p>	 <p>dicolpé</p>	 <p>tricolpé</p>	 <p>stéphanocolpé</p>	 <p>syncolpé</p>		
<p><u>Pollen colporé</u></p>  <p>pollen avec pore et sillon</p>	 <p>tricolporé</p>	 <p>péricolporé</p>	 <p>stéphanocolporé</p>				

PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE

Document 3 : planche de détermination de quelques grains de pollen

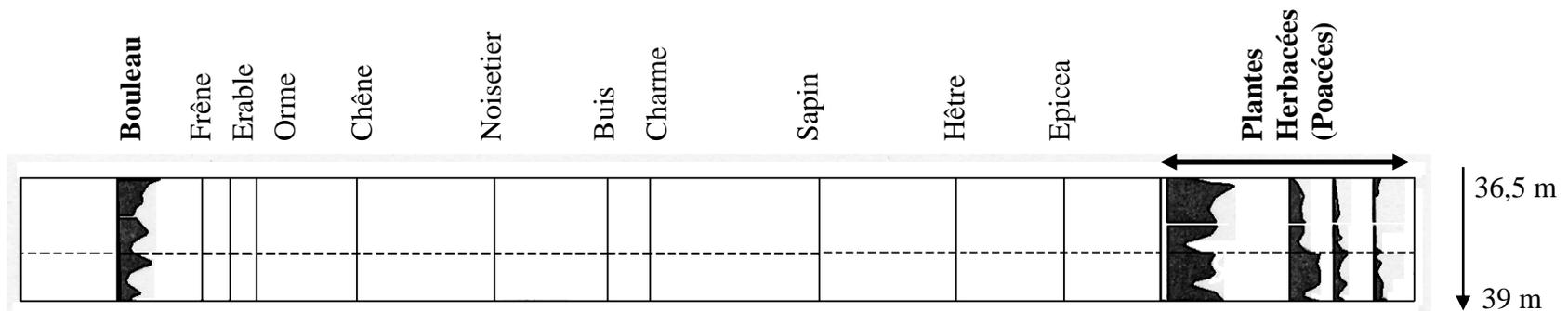
Pollen inaperturé	Cèdre	Epicea	Mélèze	Pin	Sapin	Cypéracées
						
Pollen poré	Poacées (=graminées)	Charme	Noisetier	Aulne glutineux	Bouleau	
						
Pollen colpé	Chêne	Frêne	Renoncule	Colza (Brassica)		
						
Pollen colporé	Hêtre	Oseille	Ambroisie	Armoise		
						

PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE

Document 4 : diagramme pollinique de l'échantillon étudié

On donne ici un exemple qui sera remplacé par le diagramme pollinique de la tourbe utilisée.

Diagramme pollinique du bas de la carotte de tourbe Age : -250000 ans



PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE

Réalisation de l'extraction des grains de pollen :

à partir du contenu du bécher fourni, contenant la tourbe traitée préalablement à la potasse,

- **filtrer** sur tamis 125 µm au-dessus d'un cristalliseur et **laver** à l'eau distillée,
- **préparer** 2 tubes à centrifuger en plaçant dans chacun 3 mL du filtrat.

Appeler l'examineur avant la mise en route de la centrifugation

- **Mettre en route la centrifugation** des deux tubes en équilibrant la centrifugeuse (7 minutes à 2000 tours).

Réalisation de la préparation microscopique :

- **ajouter** quelques gouttes du mélange glycérine + safranine (colorant) au culot et **homogénéiser** à l'aide de l'aiguille lancéolée,
- **placer** sur une lame de préparation microscopique un peu de culot, en utilisant le compte-gouttes,
- **recouvrir** d'une lamelle,
- **nettoyer** éventuellement la préparation à l'alcool.

PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE

Nom :

Prénom :

Classe :

A rendre à l'issue de l'épreuve

PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE

Elements indispensables

- 1- Le laboratoire doit disposer d'une centrifugeuse performante.
- 2- Il devra se procurer des échantillons de tourbe : la tourbe vendue en jardinerie contient du pollen, elle est donc utilisable. La tourbe peut également être récupérée sur le terrain si la tourbière est exploitée et si l'autorisation d'un prélèvement est accordée. On peut également contacter un laboratoire universitaire de palynologie.
Il est conseillé de conserver l'échantillon de tourbe au réfrigérateur et de tester auparavant son contenu.
- 3- Il faut également disposer de préparations contenant des pollens facilement identifiables, réalisées auparavant à partir de l'échantillon de tourbe.
- 4- Le tableau des exigences climatiques a été établi à partir de l'ouvrage suivant : Guide de dendrologie : arbres, arbustes et arbrisseaux des forêts françaises (*Marcel JACAMON*, Ed. ENGREF)
- 5- Etablir un diagramme pollinique correspondant à l'échantillon étudié : ce diagramme est à constituer à partir de la tourbe disponible localement.

Préparation de la manipulation à réaliser par le candidat :

- 1- **réaliser**, juste avant le jour de l'évaluation, des extraits de tourbe selon la méthode suivante :
 - prélever un échantillon de tourbe de 2 cm³ environ à l'aide d'un emporte-pièce (prélèvement de 2 cm de long),
 - placer l'échantillon dans un petit bécot avec 8 cm³ de potasse à 10% et agiter,
 - placer dans un bain-marie porté à ébullition pendant 15 minutes,
 - préparer autant de bécots que de candidats ayant le sujet ;
- 2- sur d'autres échantillons ayant subi le même traitement, **continuer le traitement** (filtration, lavage et centrifugation) pour obtenir les culots de centrifugation ;
- 3- **confectionner des lames de pollen** au laboratoire à partir des culots obtenus selon la fiche technique jointe.
NB : préparer le mélange glycérine + safranine en ajoutant 1 goutte de safranine à un tube de glycérine diluée.
Cette réalisation permet de vérifier le contenu pollinique de la tourbe utilisée et de fournir au candidat des lames de secours.

Les lames de pollen

Les lames se conservent longtemps, posées à plat. Elles ont pu aussi être préparées en cours d'année sur l'échantillon utilisé.

PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE

Capacités et critères d'évaluation (en gras, évaluation pendant la séance)	Barème	Noms des élèves			
1- Réaliser une manipulation d'après un protocole : - respect des différentes étapes du protocole (organisation de la manipulation) - utilisation maîtrisée du matériel (filtration correcte et soignée) - utilisation raisonnée des produits (eau distillée) - lisibilité des résultats (mise en place correcte de la centrifugation) - organisation de la paillasse et rangement du matériel en fin de manipulation	4 1				
2- Utiliser le microscope : - réalisation des réglages (éclairage, diaphragme, condenseur ...) - utilisation des objectifs (ordre croissant des grossissements, choix adapté, mise au point) - recherche puis centrage de la région la plus favorable de l'objet - remise du microscope dans l'état initial : "prêt à l'emploi"	4 1				
3- Réaliser une préparation microscopique : - repérage de l'objet à préparer (réalisation de la coloration) - prélèvement de l'objet indiqué (prélèvement de l'échantillon du culot) - obtention d'une préparation favorable à l'observation (dépôt de culot sur la lame) - répartition du liquide de montage entre lame et lamelle - netteté et propreté de la préparation réalisée	2 3				
4- Utiliser le microscope et Adopter une démarche explicative : - deux grains de pollen trouvés et identification correcte	3				
5- Adopter une démarche explicative : - proposer une solution en cohérence avec les données : environnement proposé correct (selon les grains identifiés)	2				
NOTE :	/20				