

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 la flore 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 :

- microscope, lames et lamelles, glycérine diluée colorée à la safranine, aiguille lancéolée, alcool, papier filtre, compte- gouttes,
- culot de centrifugation réalisé à partir de tourbe traitée à la potasse,
- fiche technique élève, tableau des exigences écologiques de quelques espèces végétales (document 1 ; 2 pages),
- planche photographique de détermination des pollens (document 2),
- diagramme pollinique de l'échantillon de tourbe (document 3).

Activités et déroulement des activités	Capacités et critères d'évaluation	Barème
1- En utilisant le document 1, justifier la démarche qui consiste à utiliser les grains de pollen contenus dans les tourbes pour reconstituer un environnement climatique.	Adopter une démarche explicative	2
2- Réaliser une préparation microscopique du culot de centrifugation fourni, en suivant les indications de la fiche technique.	Réaliser une préparation microscopique	5
3- Rechercher dans cette préparation au microscope des grains de pollen. Placer un grain de pollen au centre du champ du microscope. Appeler l'examineur pour vérification et pour obtenir éventuellement une préparation de secours	Utiliser le microscope pour la recherche de grains de pollen	5
4- Repérer deux grains de pollen différents, et identifiables à l'aide du document 2 (fiche document élève 3 / 4). Réaliser un dessin d'observation de chacun de ces deux grains. Légender le dessin en utilisant le vocabulaire de la clé de détermination, et en désignant les deux espèces végétales. Appeler l'examineur pour vérification	Représenter une observation par un dessin pour mettre en évidence les caractéristiques des grains et identifier les espèces	5 2
5- Une étude complète du prélèvement dans la carotte a permis d'identifier les espèces végétales présentées dans le document 3. Mettre en relation les résultats de cette étude et les données écologiques du document 1 pour proposer un environnement climatique.	Adopter une démarche explicative	1

Remettre le microscope dans l'état initial et ranger le plan de travail

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

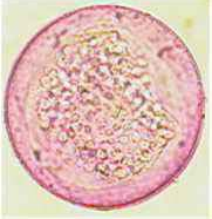
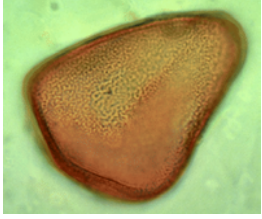
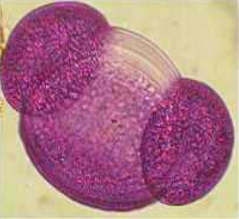
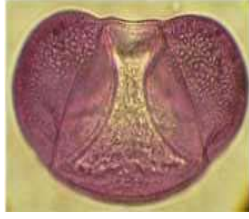
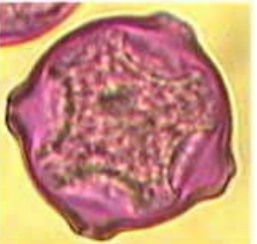
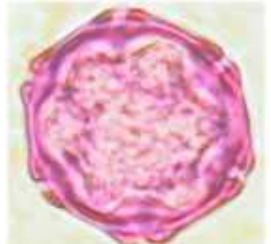
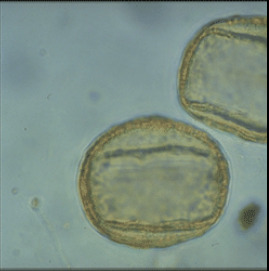
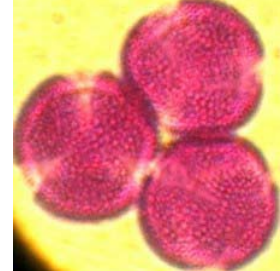
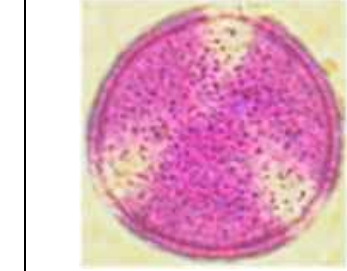
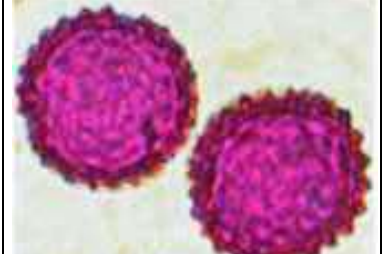
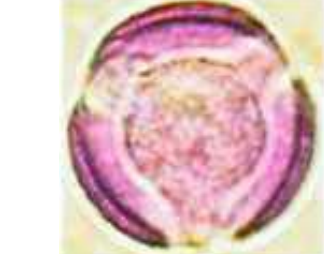
Espèces	Demande ou accepte	Craint	Caractérise	Végétaux associés
Sapin (<i>Abies sp.</i>)	- une humidité assez élevée - les sols pauvres, mais frais - peu exigeant en chaleur	- les étés secs - les gelées de printemps	l'étage montagnard de la zone tempérée (de 400 à 1600 m)	en général le Hêtre, parfois l'Épicéa, 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 Pin à crochets
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	les bords de cours d'eau, zones marécageuses, fonds de vallées humides	

PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE (2)

Document 1 (suite) : tableau des exigences écologiques de quelques espèces végétales

Espèces	Demande ou accepte	Craint	Caractérise	Végétaux associés
Aulne vert (<i>Alnus viridis</i>)	- résiste aux très grands froids - préfère les sols humides mais moins exigeant que l'Aulne glutineux	la sécheresse	l'Europe du nord et les montagnes 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 montagne	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, le 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 ou sessile (<i>Quercus sp.</i>)	- exige de la lumière - préfère les sols riches	- les sécheresses prolongées - l'acidité des sols - les gelées de printemps	plaines, collines, montagnes peu élevées NB : le Chêne pubescent est plus exigeant en chaleur	le Charme
Poacées, Cypéracées	supportent les grands froids ; végétaux formant les steppes		tous climats ; seuls présents lorsque les arbres sont absents par suite de conditions climatiques très dures	

PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE**Document 2 : planche de détermination de quelques grains de pollen**

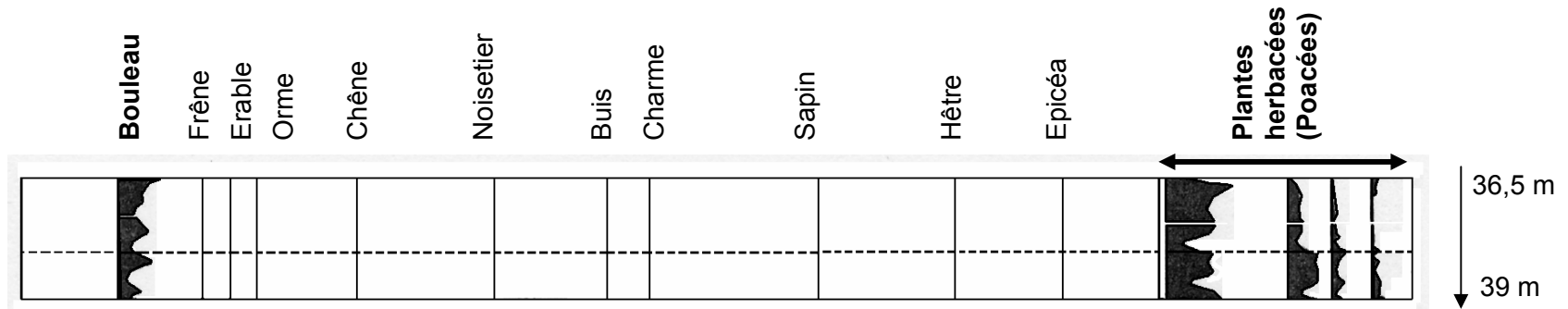
Pollen sans sillon ni pore	Grains isolés		Grains isolés avec ballonnets			
						
	Mélèze	Cypéracées	Cèdre	Pin	Sapin	Epicéa
Pollen avec pores						
	Poacées (graminées)	Charme	Noisetier	Aulne glutineux	Bouleau	
Pollen avec sillon						
	Chêne	Frêne	Renoncule	Colza (Brassica)		
Pollen avec pores et sillons						
	Hêtre	Oseille	Ambroisie	Armoise		

Ces microphotographies
ne sont pas toutes à la
même échelle

PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE**Document 3 : 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 : environ -250000 ans



PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE

L'extrait de tourbe a été préalablement traité à la potasse, à 100°C puis, après lavage à l'eau distillée, centrifugé afin de faire sédimenter les grains de pollen.

Le tube fourni contient au fond le culot de centrifugation.

Réalisation de la préparation microscopique :

- **ajouter** quelques gouttes de glycérine contenant le colorant (la safranine) 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

ETABLISSEMENT :

Classe :

Nom :

Prénom :

A rendre à l'issue de l'épreuve

PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE**Éléments 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 aussi contacter un laboratoire universitaire de palynologie.
Il est conseillé de conserver l'échantillon de tourbe au réfrigérateur et de tester 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 bécher avec 8 cm³ de potasse à 10% et agiter,
 - **placer** dans un bain-marie porté à ébullition pendant 15 minutes.
- 2- **Préparer** les culots de centrifugation :
 - **filtrer** le contenu du bécher sur tamis 125 µm au-dessus d'un cristalliseur et **laver** à l'eau distillée,
 - **préparer** les tubes à centrifuger en plaçant dans chacun 3 mL du filtrat (prévoir 1 tube par candidat plus les tubes nécessaires à la réalisation des préparations de secours),
 - **réaliser** la centrifugation 7 minutes à 2000 tours en équilibrant bien la centrifugeuse.
- 3- **Confectionner** des lames de pollen 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	Nom des candidats			
1 – Adopter une démarche explicative Justification de la démarche qui consiste à utiliser les grains de pollen contenus dans les tourbes pour reconstituer un environnement climatique.	2				
2 - Réaliser une préparation microscopique : - prélèvement de l'objet indiqué, selon les consignes données - répartition du liquide de montage entre lame et lamelle, netteté et propreté de la préparation réalisée	2 3				
3 - Utiliser le microscope : - réalisation des réglages (éclairage, diaphragme, condenseur ...) et 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				
4 - Représenter une observation par un dessin • représentation fidèle à l'objet • netteté et finesse du tracé, réalisé au crayon à papier, mise en page (dimension, centrage, etc.) • indication du mode d'observation et du grossissement, rédaction d'un titre adapté à l'objet représenté et exactitude scientifique de la légende • identification à partir des informations de la clé de détermination	1 1 3 2				
5- Adopter une démarche explicative : proposer une solution en cohérence avec les données : environnement proposé correct (selon les grains identifiés)	1				
NOTE :	/20				