

La tourbe résulte de l'accumulation de mousses au cours du temps. Pendant sa formation, elle piège les pollens des espèces végétales environnantes. Ces pollens présentent des caractéristiques permettant d'identifier les espèces correspondantes.

Après avoir identifié un groupe végétal à partir de son pollen, on cherche à déterminer les modifications climatiques ayant pu se produire en Auvergne, par l'étude d'un carottage réalisé dans une tourbière.

Matériel :

- microscope, lames et lamelles, alcool, papier filtre, compte-gouttes
- pilulier contenant le culot de centrifugation réalisé à partir de tourbe traitée, dans un milieu à base de glycérine gélatinée colorée
- fichier « chambedaze.xls » dans le répertoire travail

Activités et déroulement des activités	Capacités et critères d'évaluation	Barème
1- Justifier l'intérêt de reconnaître et de dénombrer des pollens de tourbe pour reconstituer l'évolution du climat en un lieu donné au cours du temps.	Comprendre la manipulation	2
2- Réaliser une préparation microscopique du culot de centrifugation fourni, en suivant les indications de la fiche protocole - candidat.	Réaliser une préparation microscopique	4
3- Sur cette préparation, repérer au microscope un grain de pollen et centrer ce grain de pollen dans le champ d'observation. Identifier le type de pollen repéré à l'aide de la planche de détermination des fiches document – candidat 1/2 et 2/2. Appeler l'examineur pour vérification et pour obtenir éventuellement une préparation de secours	Utiliser le microscope pour identifier une espèce	5
4- Ouvrir le fichier « Chambedaze.xls » qui concerne la tourbière auvergnate étudiée et utiliser les fonctionnalités du tableur pour afficher les données sous forme d'un graphique « nuage de points ». Sur le graphique, sélectionner les trois ou quatre espèces qui vous semblent le mieux représenter l'évolution climatique de cette région en éliminant les espèces non retenues. Choisir un mode de représentation graphique qui mette en valeur l'évolution locale de la flore. Appeler l'examineur pour vérification et impression <i>(penser à indiquer vos nom, prénom et classe sur l'impression)</i>	Utiliser un logiciel de traitement de données	5
5- Mettre en relation ces données et les informations écologiques de la fiche document - candidat 1/2 et 2/2 pour identifier des modifications climatiques.	Appliquer une démarche explicative	3
6- En fin d'épreuve, ranger le matériel, fermer le logiciel sans éteindre l'ordinateur.	Gérer et organiser le poste de travail ; respecter les consignes de sécurité	1

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 (pilulier) contient au fond le culot de centrifugation inclus dans un milieu à base de glycérine gélatinée colorée à la fuchsine basique.

Le pilulier est préalablement passé à l'étuve à 60° pour liquéfier le milieu de conservation des pollens.

Réalisation de la préparation microscopique

- Agiter le tube fourni (pilulier) contenant au fond le culot de centrifugation ;
- prélever un peu de culot gélatiné au compte – gouttes dans le pilulier ;
- déposer une goutte de ce milieu gélatiné ainsi prélevé sur une lame ;
- bien étaler et recouvrir d'une lamelle (appuyer légèrement sur la lamelle si nécessaire) ;
- nettoyer la préparation à l'alcool si nécessaire.

(Protocole d'après Atelier scientifique POLLENS – lycée des Feuillants – Poitiers)

Tableau simplifié des principaux types de pollen, de quelques espèces et de leurs caractéristiques écologiques (1)

(NB : les couleurs de ces photos ne sont pas de bons indicateurs de l'espèce ; considérer surtout les caractéristiques morphologiques)

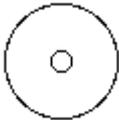
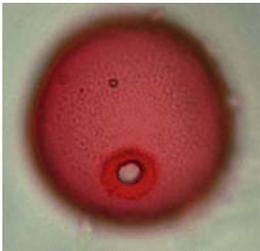
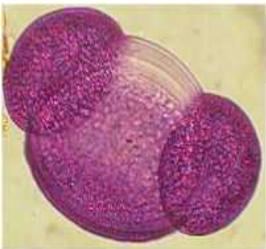
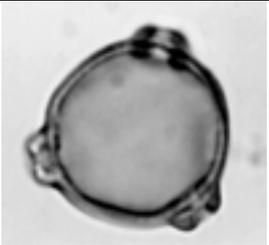
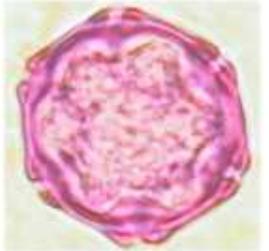
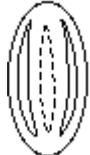
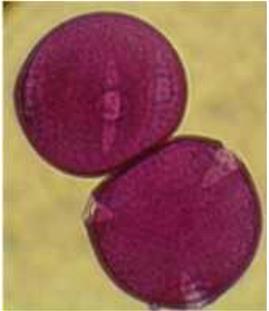
Type de pollen identifiable	Exemples		Exigences	Caractérise
Certaines herbacées  Un seul pore (pollen monoporé)		Une espèce de Poacées (=graminées)	Supportent les très grands froids	les steppes de tous climats ; ces végétaux restent les seuls présents lorsque les arbres sont absents par suite des conditions climatiques très dures
Conifères  grains isolés sans sillon ni pore avec ballonnets		Epicéa commun (<i>Picea Excelsa</i>)	Très résistant au froid Préfère une humidité élevée, de la lumière Craint sécheresse et vent Végétaux associés : Sapin et Hêtre ou plus haut Mélèze et Pin à crochets	l'étage montagnard supérieur (700 à 1700 voire 2000 m)
		Pin sylvestre (<i>Pinus sylvestris</i>)	Les sols siliceux Supporte la chaleur et un éclaircissement fort Ne craint pas les gelées de printemps Craint les fortes pluies	la plaine jusqu'à l'étage montagnard avec une aire de répartition très vaste
		Sapin (<i>Abies sp.</i>)	Sols pauvres, mais frais Humidité assez élevée Peu exigeant en chaleur Craint les étés secs les gelées de printemps Végétaux associés : en général le Hêtre, parfois l'Epicea, l'Erable	l'étage montagnard de la zone tempérée (de 400 à 1600 m)

Tableau simplifié des principaux types de pollen, de quelques espèces et de leurs caractéristiques écologiques (2)

Type de pollen identifiable	Exemples		Exigences	Caractérise
feuillus <u>grains avec plusieurs pores :</u> 		Bouleau <i>(Betula sp.)</i>	Résiste au froid très exigeant en eau sols acides Craint la sécheresse	les climats océaniques ou les étages montagnards humides ou la forêt de l'Europe du nord
		Aulne vert <i>(Alnus viridis)</i>	Résiste aux très grands froids préfère les sols humides Craint la sécheresse Végétaux associés : Bouleau, Noisetier	l'Europe du nord et le climat montagnard en Europe moyenne (jusqu'à 1800 m)
<u>grains avec sillons :</u> 		Chêne pédonculé, sessile (<i>Quercus sp.</i>)	Préfère les climats relativement chauds ; exige de la lumière et préfère les sols riches. NB : le Chêne pubescent est plus exigeant en chaleur. Craint les sécheresses prolongées, l'acidité des sols, les gelées de printemps Végétaux associés : Charme	les plaines, collines, montagnes peu élevées
		Hêtre <i>(Fagus sylvatica)</i>	Humidité atmosphérique sol drainé sur toute roche mère Craint les gelées de printemps Végétaux associés : Erable, Charme...	de la plaine aux plateaux de l'étage montagnard (400 à 1300 m)

Pour la formation des élèves, on pourra élaborer des activités **dans un contexte de travaux pratiques** alors que ce sujet est destiné à l'évaluation des capacités expérimentales et non à la construction de notions et à l'entraînement méthodologique.

Eléments indispensables

- 1- Le laboratoire doit disposer d'une **centrifugeuse performante**.
- 2- Se procurer des échantillons de tourbe : la tourbe vendue en jardinerie contient du pollen, elle est donc utilisable. On peut également contacter un laboratoire universitaire de palynologie ou un atelier scientifique spécialisé.
Pour des raisons évidentes de préservation de l'environnement, **on s'abstiendra de prélever la tourbe sur le terrain** sauf si la tourbière est exploitée et si l'autorisation d'un prélèvement est accordée.
Conserver l'échantillon de tourbe au réfrigérateur et tester son contenu.
- 3- Confectionner des préparations contenant des pollens facilement identifiables, réalisées auparavant à partir de l'échantillon de tourbe.
- 4- Les fiches techniques d'utilisation des logiciels sont disponibles sur le site <http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/bankact/>

Fichiers associés dans le répertoire « Annexes »

- fichiers de données : [Chambedaze_V1](#) ; [Chambedaze_V2](#) (versions Excel et Openoffice)

Préparation de la manipulation

(Préparation des culots : durée approximative 1h30)

- 1- **Réaliser** des extraits de tourbe (bons résultats avec la tourbe blonde de jardinerie) selon la méthode suivante :
 - **prélever** un échantillon de tourbe de 2 cm³ environ à l'aide d'un emporte-pièce si nécessaire (prélèvement de 2 cm de long),
 - **placer** l'échantillon dans un petit bécher avec 8 cm³ de potasse à 10% et agiter. Porter ensuite à ébullition douce pendant 8 à 10 minutes au maximum.
- 2- **Préparer** les culots de centrifugation :
 - **filtrer** le contenu du bécher sur tamis 125 µm au-dessus d'un cristalliseur,
 - **recupérer** le filtrat et le répartir dans les tubes à centrifuger (prévoir 1 tube par candidat plus les tubes nécessaires à la réalisation des préparations de secours), **centrifuger** 10 minutes à 2000 tours en équilibrant bien la centrifugeuse. Après la centrifugation, vider le surnageant des tubes et laver soigneusement les culots à l'eau distillée chaude. **Centrifuger à nouveau et relaver** si nécessaire jusqu'à obtention d'une suspension de pH 7 (contrôle au papier pH).
- 3- **Réaliser** le milieu de conservation des pollens à partir des culots obtenus selon la technique suivante :
 - **verser** le culot de la dernière centrifugation dans un pilulier avec un peu d'eau distillée. Noter le niveau maximum atteint à l'aide d'un trait au marqueur indélébile. Placer à l'étuve à 60 °C le temps de réchauffer la solution puis ajouter de la glycérine gélatinée de Kaiser

PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE

colorée préalablement à la fuschine basique (ou glycérol coloré à la fuschine basique à 0,1%) et liquéfiée à l'étuve jusqu'à atteindre une hauteur de niveau double du trait de marqueur.

- **laisser évaporer** l'eau des piluliers ouverts à l'étuve jusqu'à redescendre au trait marqué initialement (parfois 12h sous surveillance attentive). Sortir alors les piluliers, les laisser refroidir et coller une étiquette avec les informations adéquates. Si la déshydratation est correcte, la conservation atteint facilement 20 à 30 ans !

NB : préparer le milieu de conservation en ajoutant très peu de fuschine basique dans le flacon contenant la glycérine gélatinée de Kaiser (préparation du commerce).

- 4- **Réaliser les lames de pollen** de secours à l'aide d'un compte-gouttes à partir du milieu de conservation liquéfié au préalable par passage des piluliers à l'étuve.

Les lames se conservent longtemps, posées à plat et lutées avec un vernis à ongles transparent et ne jaunissant pas.. Elles ont pu aussi être préparées en cours d'année sur l'échantillon utilisé.

Cette réalisation permet de vérifier le contenu pollinique de la tourbe utilisée et de fournir au candidat des lames de secours.

D'après un protocole aimablement communiqué par l'Atelier Scientifique POLLENS du lycée des Feuillants de Poitiers.

Le tableau des exigences climatiques a été établi en partie d'après les travaux de l'Atelier scientifique POLLENS du lycée des Feuillants à Poitiers et de l'ouvrage « Guide de dendrologie : arbres, arbustes et arbrisseaux des forêts françaises » de M. JACAMON aux Éditions ENGREF.