

La tourbe résulte de l'accumulation de végétaux dans des zones humides (tourbières). Pendant sa formation, elle piège les pollens des espèces végétales environnantes. Ces pollens présentent des caractéristiques morphologiques qui permettent d'identifier les espèces correspondantes.

Après avoir identifié, dans une tourbe actuelle, 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.

<p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pilulier contenant le culot de centrifugation réalisé à partir d'une tourbe actuelle traitée, dans un milieu à base de glycérine gélatinée colorée <u>à remuer avant emploi</u> - microscope, lames et lamelles, alcool (nettoyage éventuel de la lame), papier filtre, compte-gouttes, spatule - clé de détermination des grains de pollen - tableau des exigences écologiques de quelques espèces ou groupes d'espèces végétales - fichier « chambedaze.xls » ou « chambedaze.sxc » dans le répertoire travail _____ - logiciel tableur et fiche technique du logiciel
--

Activités	barème
Comprendre ou proposer une démarche de résolution (durée conseillée : environ 10 minutes)	
<p>Justifier l'intérêt de reconnaître et de dénombrer des pollens piégés à différentes profondeurs de la carotte de tourbe pour reconstituer l'évolution du climat en un lieu donné au cours du temps.</p>	3
Utiliser des techniques et gérer le poste de travail	
<p>Réaliser une préparation microscopique du culot de centrifugation fourni afin de repérer et d'identifier (à l'aide de la clé de détermination) successivement deux grains de pollen provenant d'espèces différentes.</p> <p style="text-align: center;">Appeler l'examineur pour vérification de chaque grain de pollen avec justification orale ou pour obtenir éventuellement une préparation de secours</p> <p>Ouvrir le fichier « Chambedaze.xls » ou « Chambedaze.sxc » qui concerne la tourbière auvergnate étudiée et utiliser les fonctionnalités du logiciel tableur pour réaliser un graphique représentant l'abondance relative des pollens en fonction de la profondeur.</p> <p style="text-align: center;">Appeler l'examineur pour vérification</p>	10
Communiquer à l'aide de modes de représentation	
<p>Après avoir pris connaissance de la fiche des caractéristiques écologiques de quelques espèces, sélectionner sur le graphique, les trois ou quatre espèces qui vous semblent le mieux représenter, en éliminant les espèces non retenues, l'évolution locale de la flore liée aux modifications du climat de cette région.</p> <p>Annoter le graphique le plus précisément possible en utilisant les fonctionnalités du logiciel tableur.</p> <p style="text-align: center;">Imprimer ou sauvegarder <i>(penser à indiquer vos nom et prénom et classe sur l'impression)</i></p>	5
Appliquer une démarche explicative	
<p>Mettre en relation ces données et les informations écologiques pour identifier les modifications climatiques survenues dans cette région.</p>	2

II1- Du passé géologique à l'évolution future de la planète
PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE

Fiche réponse - candidat

ETABLISSEMENT :

Classe :

NOM :

Prénom :

A rendre à l'issue de l'épreuve – Utiliser le verso si nécessaire

Capacités et critères d'évaluation (en gras, évaluation pendant la séance)	Barème	Nom des candidats			
Comprendre ou proposer une démarche de résolution					
- reconstitution de la flore passée à partir de l'identification des pollens - déduction du climat à partir des exigences écologiques des mêmes espèces végétales actuelles	3				
Utiliser des techniques et gérer le poste de travail					
Réaliser une préparation microscopique - obtention d'une préparation propre, sans bulle ni débordement	2				
Utiliser le microscope : - réalisation des réglages (éclairage, diaphragme, condenseur éventuel) et utilisation des objectifs (choix adapté, mise au point), - centrage de la région la plus favorable de l'objet - identification et justification des deux espèces par au moins un critère pertinent. <i>(remarque : on acceptera tout nom de genre et d'espèce pour les « conifères » : pollens très proches)</i>	5				
Utiliser un logiciel de traitement de données : ouverture du fichier et présentation des données sous forme graphique (nuage de points)	3				
Communiquer à l'aide de modes de représentation					
Traiter des données sous forme d'un graphique - Choix des espèces pertinentes mettant en valeur l'évolution de la flore et suppression des autres. (hêtre, graminées et chêne gardés) - Annotations pertinentes (titre, légende)	5				
Appliquer une démarche explicative					
Proposer une solution en cohérence avec les données : modifications proposées correctes <i>(voir consignes évaluateur)</i>	2				
NOTE	/20				

Fiche barème d'évaluation				Noms					
				curseur					
Comprendre ou proposer une démarche de résolution									
- reconstitution de la flore passée à partir de l'identification des pollens - déduction du climat à partir des exigences écologiques des mêmes espèces végétales actuelles		Bien compris. Propositions pertinentes mêmes si maladroites.		3					
		Globalement compris mais propositions peu pertinentes ou trop incomplètes.		2					
		Mal compris. Proposition(s) très incomplète(s).		1					
		Pas compris. Pas de proposition.		0					
Utiliser des techniques et gérer le poste de travail									
Réaliser une préparation microscopique : obtention d'une préparation propre, sans bulle ni débordement	préparation microscopique	Utilisation maîtrisée du matériel.	Sans aucune aide. Soins et respect des règles de sécurité.	2					
		Utilisation du matériel. nécessitant une aide majeure.	Manque de soins et/ou non respect des règles de sécurité.	1					
		Pas d'utilisation convenable du matériel malgré les aides.		0					
Utiliser le microscope : - réalisation des réglages (éclairage, diaphragme, condenseur éventuel) et utilisation des objectifs (choix adapté, mise au point), - centrage de la région la plus favorable de l'objet - identification et justification des deux espèces par au moins un critère pertinent. (remarque : on acceptera tout nom de genre et d'espèce pour les « conifères » : pollens très proches)	Utiliser le microscope	Utilisation maîtrisée du matériel.	Sans aucune aide. Soins et respect des règles de sécurité.	5					
			Besoin d'aides mineures ou manque de soins et/ou non respect des règles de sécurité.	4					
		Utilisation du matériel. nécessitant une aide majeure.	Manque de soins et/ou non respect des règles de sécurité.	3 à 1					
		Pas d'utilisation convenable du matériel malgré les aides.		0					
Utiliser un logiciel de traitement de données : ouverture du fichier et présentation des données sous forme graphique (nuage de points)	logiciel de traitement de données	Utilisation maîtrisée du matériel	Sans aucune aide. Soins et respect des règles de sécurité.	3					
			Besoin d'aides mineures ou manque de soins et/ou non respect des règles de sécurité.	2					
		Utilisation du matériel. nécessitant une aide majeure.	Manque de soins et/ou non respect des règles de sécurité.	1					
		Pas d'utilisation convenable du matériel malgré les aides.		0					

II1- Du passé géologique à l'évolution future de la planète
PALYNOLOGIE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUATERNAIRE

Communiquer à l'aide de modes de représentation							
Traiter des données sous forme d'un graphique - Choix des espèces pertinentes mettant en valeur l'évolution de la flore et suppression des autres. (hêtre, graminées et chêne gardés) - Annotations pertinentes (titre, légende)		Présence de l'essentiel de l'information. Exactitude et pertinence	Présence du vocabulaire attendu. Mise en valeur de l'information et respect des codes de représentation.	5 à 4			
			Au moins une partie du vocabulaire attendu ou faible mise en valeur de l'information ou non respect des codes de représentation.	4 à 3			
		Traduction partielle de l'information.	Au moins une partie du vocabulaire attendu. Mise en valeur de l'information et respect des codes de représentation.	3 à 1			
		Mauvaise traduction de l'information.	Peu de vocabulaire ou faible mise en valeur de l'information ou non respect des codes de représentation.	1 à 0			
Appliquer une démarche explicative							
Proposer une solution en cohérence avec les données : modifications proposées correctes (voir consignes évaluateur)		Prise en compte de (<u>presque</u>) toutes les données et mise en relation pertinentes et cohérentes.		2			
		Réponse partielle au problème.		1			
		Pas de conclusion ou trop maladroite et confuse.		0			
				NOTE / 20			

IMPORTANT : CE SUJET EST DECLINABLE EN 2 VERSIONS SUIVANT LE TABLEUR UTILISE (EXCEL OU OPEN OFFICE)

Matériel :

- pilulier contenant le culot de centrifugation réalisé à partir d'une tourbe actuelle traitée, dans un milieu à base de glycérine gélatinée colorée à remuer avant emploi
- microscope, lames et lamelles, alcool (nettoyage éventuel de la lame), papier filtre, compte-gouttes, spatule
- clé de détermination des grains de pollen
- tableau des exigences écologiques de quelques espèces ou groupes d'espèces végétales
- fichier « **chambedaze.xls** » ou « **chambedaze.sxc** » dans le répertoire travail
- logiciel tableur et fiche technique du logiciel

A préparer

- 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. On peut aussi ramasser de la mousse fraîche, qui est un piège à pollens. 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 ou de mousse 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- La clé de détermination des grains de pollen à afficher à l'écran : utiliser le fichier de planches joint « [palynologie_cle](#) ». Cette solution est recommandée car elle permet au candidat d'utiliser la fonction « affichage – zoom » du traitement de texte : **l'évaluateur lui indiquera cette fonction**.
A défaut, imprimer (impression couleur d'excellente qualité ou papier photographique).
- 5- **Créer un répertoire de travail** et enregistrer le fichier de données dans ce répertoire : **deux versions de ce fichier existent** permettant de faire deux ateliers différents avec le même sujet : « [chambedaze_1](#) » ; « [chambedaze_2](#) » (versions Excel et Open Office)

Fichiers numériques associés :

- [chambedaze_1](#) ; [chambedaze_2](#) (versions xls Excel et sxc Openoffice) : fichiers de données nécessaires à la réalisation des graphiques ;
- [palynologie_cle.pdf](#) : clé de détermination des grains de pollen;
- [exigences_climatiques.pdf](#) : tableau de quelques espèces et leurs caractéristiques écologiques;
- [12_G_O_07_secours.pdf](#) : fichier secours représentant les graphiques à obtenir, à ne donner qu'en cas de non maîtrise du logiciel tableur.

Fiches techniques:

- [FT_tableur_excel](#) ou [FT_tableur_Open_3](#)

Fiches à télécharger sur le site « outils pour les activités pratiques : <http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/bankact>

Vérifier la compatibilité de la fiche technique et de la version du logiciel

- si vous avez le tableur Open Office, **il vous faut la version 3.0 minimum** (téléchargeable gratuitement sur Internet) ;
- si vous utilisez EXCEL, la version 97 ou une version ultérieure est nécessaire.
- **attention** : utiliser Excel pour les fichiers ".xls" même si le tableur Open Office peut les lire.

Préparation de la manipulation à réaliser par le laboratoire

(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 ;
- **placer** l'échantillon dans un petit bécher avec 8 cm³ de potasse à 10% et agiter ;
- **placer l'ensemble dans un bain-marie** à ébullition pendant 8 à 10 minutes.

2- **Préparer** les culots de centrifugation :

- **filtrer** le contenu du bécher sur tamis 125 µm au-dessus d'un cristalliseur,
- **récupérer** 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 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 intitulé : *Guide de dendrologie : arbres, arbustes et arbrisseaux des forêts françaises* de M. JACAMON aux Éditions ENGREF.

Aide à l'évaluation

Utiliser des techniques et gérer le poste de travail

Réalisation du graphique : « Choisir un mode de représentation adapté » : il s'agit de choisir parmi les différents modes de représentation du graphique $y=f(x)$ ("nuage de points" sur Excel ou "dispersion (XY)" sur Open office) celle qui permet de voir les évolutions : donc de choisir une **courbe à points reliés** et non pas un nuage de points simple.

A l'issue de l'épreuve, imprimer la production du candidat ou la sauvegarder (fichier à son nom) sur un support spécifique à conserver (cf. guide du cédérom).

Communiquer à l'aide de modes de représentation

Choix des espèces :

Version 1 :

On attend au moins trois espèces parmi : Fagus ; Quercus ; Poacée et Betula (bien que peu informatif : espèce inféodée à l'humidité).

Le candidat peut éliminer l'Alnus présentant trop peu de variations et Artemisia, Fraxinus et Rumex car non renseignés.

Version 2 :

On attend au moins trois espèces parmi : Fagus ; Quercus ; Poacée et Pinus (bien que peu informatif : espèce ubiquiste).

Le candidat ayant éliminé l'Alnus (présentant trop peu de variations : -5%) ; Artemisia , Calluna et Juniperus car non renseignés.

La fiche secours est la même pour les deux versions.

Aide majeure : le candidat n'a pas su profiter de l'aide précédemment apportée pour le débloquent (relecture de la fiche technique). L'examinateur réalise le geste technique à la place du candidat.

Toute autre aide sera considérée comme mineure et devra rester exceptionnelle.

Appliquer une démarche explicative

On attend que le candidat justifie les variations climatiques par l'utilisation pertinente des exigences écologiques fournies par le tableau.

Trucs et astuces :

Au cours de l'année, recueillir des pollens et les conserver dans de la glycérine colorée à la fuschine afin de constituer une petite palynothèque avec pin, bouleau, charme, aulne vert, chêne et graminées, noisetier et autres...

Ces échantillons peuvent servir à constituer un mélange pour l'épreuve dont on connaît à l'avance le contenu.

PENSER A FAIRE FIGURER LES PICTOGRAMMES DE SECURITE DES PRODUITS

Prescriptions			Autorisations	
Blouse	Gants	Lunettes	Calculatrice	Papier brouillon
Oui	Non	Non	Non	Fourni par l'établissement