

Titre de la séquence/séance /activité : Le pollen, archive du climat

Discipline / Enseignement : SVT

Objectifs, intentions pédagogiques : L'objectif est de s'approprier les notions du programme sur le climat (rôle des pollens) à partir d'une démarche scientifique. L'usage d'une base de données simplifiée permet de travailler les compétences numériques en parallèle. La démarche permet de travailler les ECE – sujet type 1.

Problématique(s) de la séance ou de l'activité : Comment l'étude des pollens permet-elle de reconstituer les climats du passé ?

- Collège**

Lycée professionnel

Lycée général

Lycée technologique

Cadre de référence des compétences numériques des élèves CRCN : cibles	
1.3 Traiter des données	Jusqu'au niveau 4
3.2 Développer des documents textuels	Niveau 2 à 3
1.1 Mener une recherche (bonus)	Jusqu'au niveau 6

Informations pédagogiques sur l'activité proposée :

Compétences associées (programme et/ou référentiel et/ou socle commun)	3. Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre <ul style="list-style-type: none"> Recenser, extraire et organiser des informations 2. Concevoir, créer, réaliser <ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre un protocole (de préparation, d'observation, de mesures etc...) 4. Communiquer et utiliser le numérique <ul style="list-style-type: none"> Communiquer en utilisant des modes de représentation (graphique, tableau, dessin, présentation numérique) 1. Pratiquer des démarches scientifiques <ul style="list-style-type: none"> Argumenter, Mettre en relation des observations/informations et/ou des connaissances
Connaissances disciplinaires	À l'échelle du Quaternaire, des données préhistoriques, géologiques et paléocéologiques attestent l'existence, sur la période s'étendant entre -120 000 et -11 000 ans, d'une glaciation, c'est-à-dire d'une période de temps où la baisse planétaire des températures conduit à une vaste extension des calottes glaciaires

Organisation spatiale et temporelle :

Durée de la séance :	
Dispositif(s) pédagogique(s) : (îlots, demi-groupe, classe entière...)	
<input type="checkbox"/> Îlot <input checked="" type="checkbox"/> ½ Groupe <input type="checkbox"/> Classe entière	
Matériel nécessaire :	
1 PC par groupe	Microscope, matériel d'observation Pollen (graminée, pins)
Critères et indicateurs pour l'évaluation	
L'évaluation porte sur l'usage d'un tableur où il faut choisir les données à retravailler : formule, choix du graphique, conception d'un graphique...	

Eventuel éclairage complémentaire :

- Il s'agit d'un ancien TP ECE classique modifié. On peut, en ne modifiant rien, faire travailler 2 compétences numérique 1.3 traiter des données ainsi que 3.1 développer des documents textuels.
- 1.3 traiter des données
On peut penser pêle-mêle à : l'inversion de l'axe des x pour avoir le défilement du temps vers la droite, modifier les minimums et maximums du graphique (entre -18000 et 0), les valeurs affichées sur les axes, la sélection de seulement 4 courbes... Les élèves travaillent des questions niveau 2 à 3.
- L'ajout d'autres éléments :
 - Faire une moyenne des pourcentages des pollens sur toutes les années (on découvre qu'il n'y a pas tous les pollens mais justes les majoritaires, les données sont suffisantes mais incomplètes)
 - Comprendre qu'on peut indifféremment utiliser la profondeur de la tourbe ou l'âge des pollens : la relation entre âge et profondeur (on obtient une droite $y = a.x$, on peut récupérer son équation) ; plus on creuse, plus on remonte dans le passé, en lien avec l'actualisme (cette fonction sera réutilisée pour la datation absolue dans la même année).
 Cela donne l'occasion de réfléchir sur les données et leur signification. Cela peut permettre de travailler le niveau 4 de la compétence.
- Il est nécessaire de faire le lien entre cette activité et les compétences numériques associées avec la plateforme PIX : il faut dire aux élèves de faire le parcours sur PIX 1.3 sur son compte PIX de l'ENT pour améliorer cette compétence car ils ont travaillé des questions de niveau 2 à 4.
- La compétence 3.1 (document texte) est travaillé jusqu'au niveau 2.
- Bonus : compétence 1.1 (mener une recherche). On donne une image numérique de la tourbière sans connaître sa localisation. Les élèves doivent la retrouver à partir des données GPS de la photo, (rechercher des informations niveau 5-6 = avancé).



TP : Le pollen, archive du climat

Thème 2B Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain

A la belle saison, les végétaux disséminent des quantités considérables de pollens (plantes à fleurs) ou de spores (fougères, mousses et champignons). Ces cellules reproductrices qui comportent une enveloppe très résistante se fossilisent d'autant mieux que le milieu dans lequel elles tombent est pauvre en dioxygène. C'est le cas des sédiments des lacs et des tourbières qui constituent donc le meilleur « cimetière pour les pollens ». La tourbe résulte de l'accumulation de mousses au cours du temps. Pendant sa formation, elle piège les pollens des espèces végétales environnantes (exemple la tourbière de Chambedaze, Massif Central)). Ces pollens sont considérés comme des archives du climat.

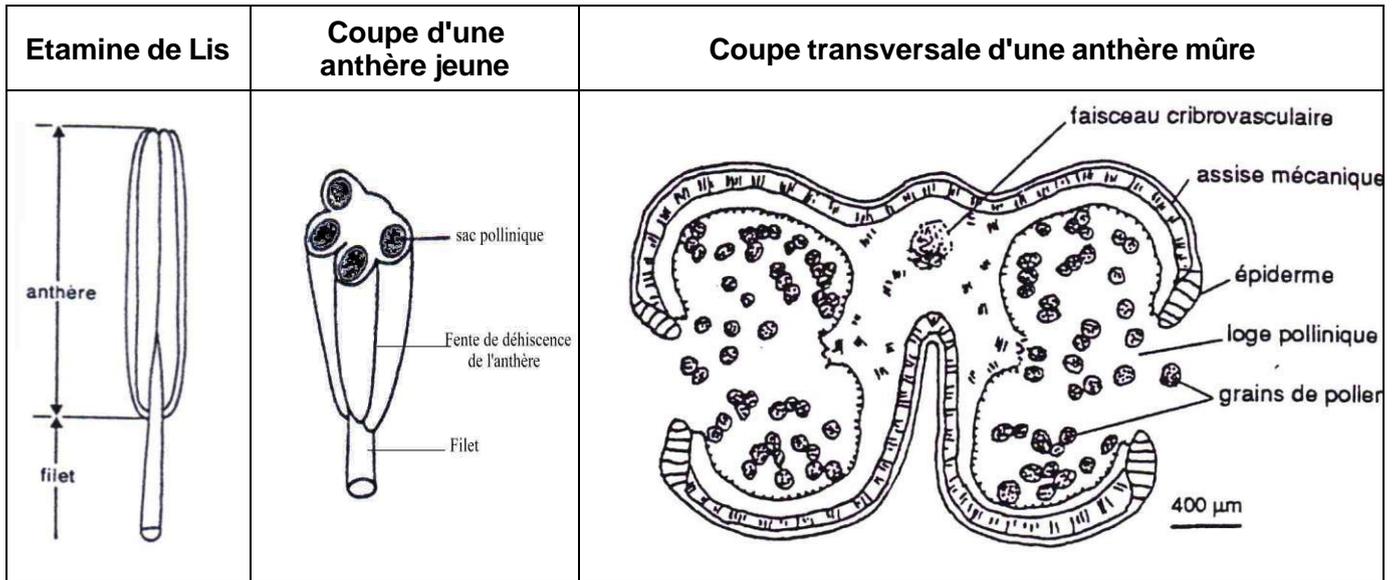
Comment l'étude des pollens permet-elle de retrouver les climats du passé ?

étape 1 : Recenser	
Après lecture de l'ensemble des 7 documents, proposer une explication au rôle des pollens afin de déterminer le climat du passé dans une zone géographique.	3. Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre Recenser, extraire et organiser des informations
étape 2 : Mettre en œuvre	
Réaliser une préparation microscopique du culot de centrifugation fourni afin de repérer et d' identifier (à l'aide de la clé de détermination) des grains de pollen provenant d'espèces différentes (Reconnaître 1 pollen) Appeler l'examineur pour vérification de chaque grain de pollen Ouvrir le fichier « Chambedaze.xls » ou « Chambedaze.sxc » qui concerne la tourbière auvergnate étudiée et utiliser les fonctionnalités du logiciel tableur pour réaliser un diagramme pollinique c'est-à-dire un graphique représentant l'abondance relative des pollens en fonction de l'âge de la tourbe. Utiliser les fonctions du tableur pour <ul style="list-style-type: none"> - Montrer la relation entre la profondeur (en pied) et l'âge de la tourbe - Calculer les % totaux des pollens à chaque profondeur Appeler l'examineur pour vérification	2. Concevoir, créer, réaliser Mettre en œuvre un protocole (de préparation, d'observation, de mesures etc...) 1.3. Traiter des données
étape 3 : Présenter des résultats	
Sélectionner les trois ou quatre espèces qui vous semblent le mieux représenter l'évolution locale de la flore liée aux modifications du climat de cette région. Sur le graphique, afficher uniquement les espèces sélectionnées et éliminer les espèces non retenues. Annoter le graphique le plus précisément possible en utilisant les fonctionnalités du logiciel tableur. Appeler l'examineur pour vérification et impression	4. Communiquer et utiliser le numérique Communiquer en utilisant des modes de représentation (graphique, tableau, dessin, présentation numérique) 3.1 Développer des documents textuels
étape 4 : Raisonner	
Mettre en relation ces données et les informations écologiques pour identifier les modifications climatiques survenues dans cette région.	1. Pratiquer des démarches scientifiques Argumenter, Mettre en relation des observations/informations et/ou des connaissances

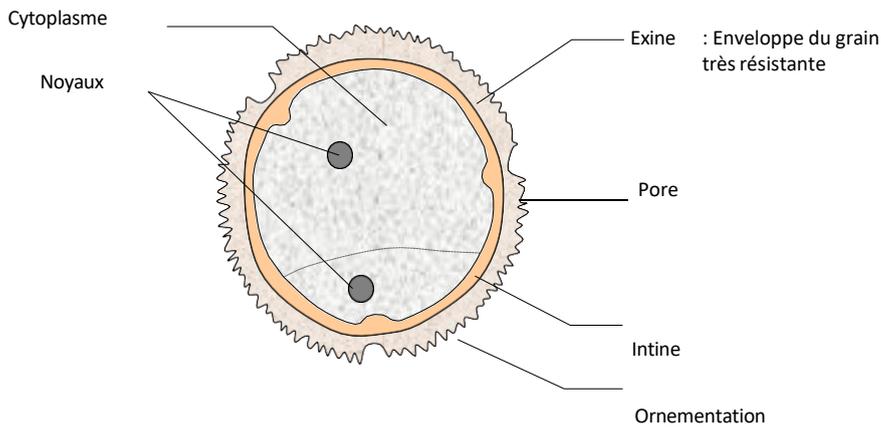
Doc 1 : Tableau de quelques espèces et de leurs caractéristiques écologiques

caractéristiques écologiques Espèces	Exigences écologiques	Milieu caractéristique
Graminée (<i>Poacée</i>)	Supporte 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
Epicéa commun (<i>Picea Excelsa</i>)	Très résistant au froid ; Préfère une humidité élevée, de la lumière. Craint sécheresse et vent. <i>Végétaux associés : Sapin et Hêtre ou plus haut Mélèze et Pin à crochets</i>	l'étage montagnard supérieur (700 à 1700 voire 2000 m)
Pin sylvestre (<i>Pinus sylvestris</i>)	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>)	Réclame une humidité assez élevée Peu exigeant en chaleur, craint les étés secs et les gelées de printemps <i>Végétaux associés : en général le Hêtre, parfois l'Epicéa, l'Erable</i>	l'étage montagnard de la zone tempérée (de 400 à 1600 m)
Bouleau (<i>Betula sp.</i>)	Résiste au froid ; très exigeant en eau. 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 milieux humides ; craint la sécheresse. <i>Végétaux associés : Bouleau, Noisetier</i>	l'Europe du nord et le climat montagnard en Europe moyenne (jusqu'à 1800 m)
Chêne (<i>Quercus sp.</i>)	Préfère les climats relativement chauds sans sécheresse prolongée ; exige de la lumière ; Craint les gelées de printemps. <i>Végétaux associés : Charme</i>	les plaines, collines, montagnes peu élevées
Hêtre (<i>Fagus sylvatica</i>)	Réclame une humidité atmosphérique et un sol drainé Craint les gelées de printemps <i>Végétaux associés : Erable, Charme.</i>	Toutes les altitudes de la plaine aux plateaux de l'étage montagnard (400 à 1300 m)
Callune (<i>Calluna Vulgaris</i>)	Accepte l'humidité et la sécheresse Ne craint pas la chaleur à condition qu'il n'y est pas trop d'humidité, accepte le froid	Plaine et faibles altitudes (0 à 1300m)

Document 2 : l'origine des pollens

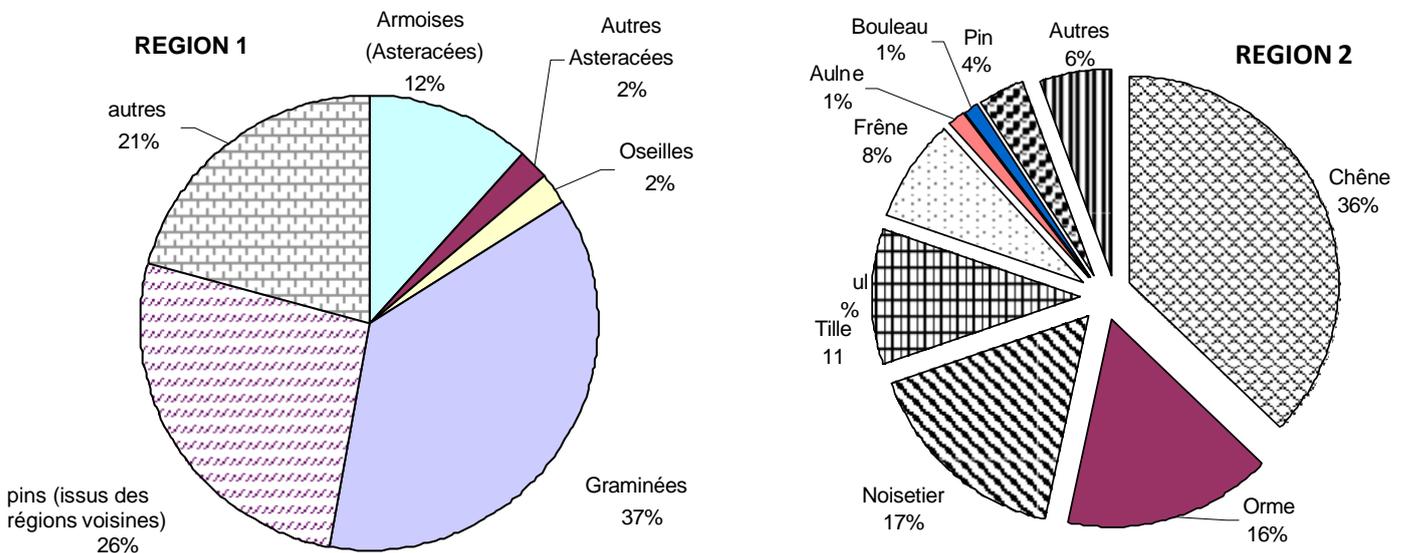


Document 3 : schéma d'une coupe d'un grain de pollen



Document 4 : spectres polliniques

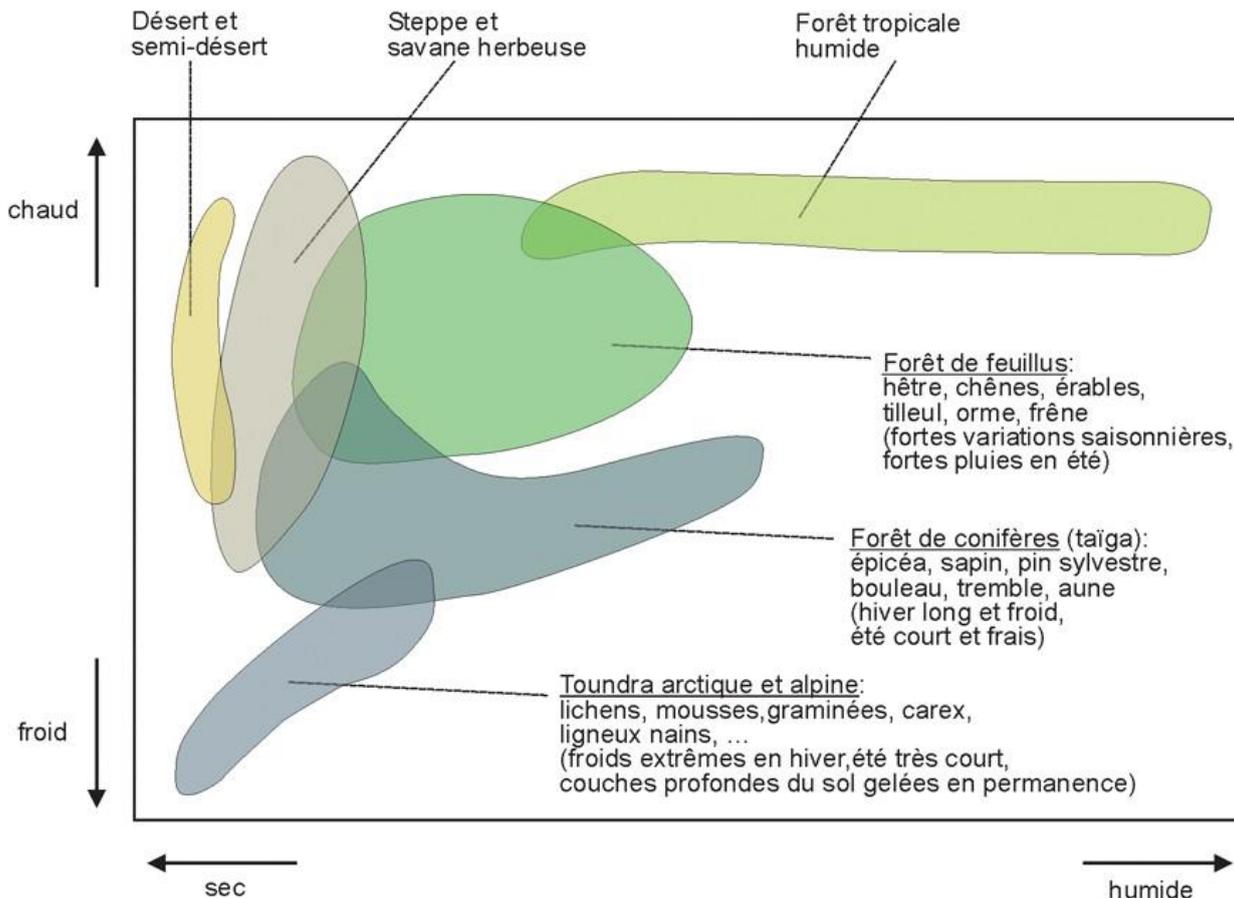
Le résultat de l'analyse statistique des différents pollens à un endroit donné à une époque donnée est appelé spectre pollinique. Les graphiques ci-dessous correspondent aux spectres polliniques de deux régions différentes présentant un climat différent.



Document 5 : Les exigences écologiques de quelques associations végétales

Les exigences écologiques (température et pluviométrie) des végétaux sont connues (voir tableau du doc 5 avec quelques exemples caractéristiques) et certaines associations végétales sont ainsi typiques de certains climats.

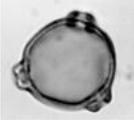
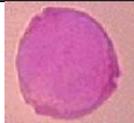
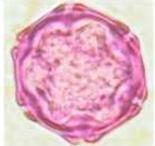
- Seule une végétation de type herbacée peut survivre à un climat très froid et sec. Une végétation constituée exclusivement de graminées (famille des Poacées), d'Armoises (familles des Astéracées = composées) est typique des steppes froides et arides (toundra)
- Les conifères (sapins, pins sylvestre, épicéas) sont les espèces dominantes des forêts montagnardes et boréales (Taïga). Une abondance de conifères (arbres à « feuilles » persistantes) témoigne d'un milieu plus froid (ou plus sec) qu'une abondance de feuillus (arbres à feuilles caduques)
- Les arbres feuillus (chênes, hêtres, érables, charmes, ormes, noisetier, tilleul...) sont les espèces dominantes des forêts des régions tempérées.
- Le bouleau, le peuplier tremble sont des arbres feuillus résistant bien au froid
- L'aulne, le frêne, le saule sont des arbres feuillus caractérisant des milieux humides
- Le chêne vert et l'olivier sont spécifiques au climat méditerranéen



Document 6 : fichier tableur

Ouvrir le fichier tableur pour prendre connaissance des données brutes

Document 7 : CLE DE DETERMINATION DES POLLENS

GRAIN ISOLE*	SANS PORE NI SILLON	SANS BALLONNET	 Peuplier	
		AVEC BALLONNETS	 Pin	 Epicéa
	AVEC PORE	UN PORE	 Graminée	
		TROIS PORES	 Bouleau	 Noisetier
		PLUS DE TROIS PORES	 Aulne	 Charme
	AVEC SILLON	UN SILLON	 Fougère (spore)	
		TROIS SILLONS	 Chêne	 Erable
	AVEC PORE ET SILLON	TROIS PORES ET TROIS SILLONS	 Hêtre	 Tilleul
		PLUS DE TROIS PORES ET TROIS SILLONS	 Pissenlit	
	GRAINS MULTIPLES*	DEUX GRAINS		Scheuchzeri (plante de milieu humide) 
QUATRE GRAINS		 Bruyère		
PLUS DE QUATRE GRAINS		 Robinier		

*La taille des grains de pollen varie environ de 20 à 50 µm