

Observation

**Ref :
575 010**

Français – p 1

**Coffret palynologie : initiation à la
palynologie**

Version : 9003

1 Introduction

Les reconstitutions du présent coffret ont été réalisées à partir de données réelles, le diagramme palynologique de la tourbière du Mont-Bar (*Beaulieu et Coll. 1984 Annexe 4*).

Le TP proposé comprend les éléments suivants :

- Un coffret de 12 lames de mélange de pollens. Ces mélanges (reconstitués) de pollens correspondent à trois hauteurs de la colonne de tourbe.

Chaque lame est proposée en 4 exemplaires. Ils correspondent donc à une réalité de terrain. Ils ont été réalisés à partir de pollens frais ce qui limite la présence de contaminants. Le mélange comprend les espèces les plus représentatives de la hauteur de tourbe étudiée (au maximum 10 espèces par lame) afin de faciliter le travail de détermination des élèves.

- La présente notice comportant : une clef de détermination limitée aux pollens présents sur les lames (*Annexe 5*), des informations sur les espèces, des informations sur la tourbière où a été réalisé le diagramme palynologique.

- En complément indispensable, il est vous est proposé un second coffret « de référence » composés de 12 lames présentant chacune les grains de pollens des 12 espèces végétales susceptibles d'être retrouvées. Ces lames pures vont permettre aux élèves de visualiser les pollens qu'ils auront à comptabiliser et de s'entraîner à les reconnaître plus facilement. Ce coffret complémentaire « palynologie, clé d'identification » porte la référence 575 017.

- Le cédérom « Sortie géologique au Mont Bar » contient de nombreuses informations complémentaires. Clef interactive, avec pour chaque espèce une fiche détaillée, il contient des photos des plantes dans leur ensemble et des vues de détail sur certaines parties (les informations sur l'écologie des espèces présentées plus bas en sont extraites), une vidéo illustrant le carottage sur le site du Mont Bar, ainsi que toutes les étapes de laboratoire permettant d'aboutir à un diagramme palynologique. Il contient également des diagrammes palynologiques de tourbière de la région permettant d'effectuer des corrélations dans l'espace. Ce cédérom « Sortie géologique au Mont Bar » porte la référence 835 042.

Espèces de pollen présentes sur les lames

Elles correspondent aux 12 taxons suivants : pin sylvestre, sapin, hêtre, bouleau, noisetier, chêne, carex, poacées, apiacées, saule, aulne, tilleul.

Les lames de mélanges

Elles correspondent à trois hauteurs de tourbes : - 20 cm, - 120 cm, - 270 cm. Les compositions simplifiées obtenues d'après le diagramme palynologique de *Beaulieu et coll. 1984 (Annexe 4)* sont les suivantes :

	Espèce	- 20 cm	- 120 cm	- 270 cm
1	Sapin	5	0	0
2	Pin	21	2	5
3	Saule	0	1	34
4	Aulne	2	3	0
5	Bouleau	2	5	1
6	Noisetier	1	24	32
7	Hêtre	5	27	0
8	Chêne	1	27	19
9	Tilleul	0	3	0
10	Apiacées	0	0	1
11	Carex	2	8	4
12	Poacée	61	0	4
	Total	100	100	100

Tableau 1 : Pourcentage des différents pollens dans les différentes strates

Important : Pour obtenir des comptages statistiquement valables, il conviendra de prendre en compte les résultats obtenus par l'ensemble des élèves de la classe.

Il est conseillé, avant le comptage, de faire réaliser une lame "à blanc" pour permettre aux élèves de se familiariser avec les déterminations des grains de pollens.

2 Quelques données sur le site du prélèvement

Le Mont-Bar (1137 m) est un volcan de type strombolien situé au nord de la chaîne du Devès (Velay Haute-Loire). On trouve au cœur du cratère une tourbière sur une surface de près de 3 ha. Elle est encadrée sur les flancs du cratère de hêtraies et quelques résineux plantés (**Annexe 2**). Cet exemple de tourbière au cœur d'un cratère de volcan strombolien semble unique en France. Les sondages ont montré la présence d'une couche d'argile au fond du cratère qui a permis de retenir l'eau à l'origine d'un lac puis de la tourbière. Cette tourbière a été décrite par l'écrivain botaniste Georges Sand dans son roman « Jean de la Roche » : le 14 juin 1859 :

« ...L'ascension est très pénible bien qu'on soit à l'ombre d'un beau bois de hêtres et qu'on marche sur des feuilles sèches. C'est pour cela qu'on glisse comme sur la glace. Je ne fais que tomber et étouffer. Pourtant ce n'est pas très élevé. Au sommet, on trouve un beau cratère parfaitement rond et très vaste, tout bordé d'arbres et de gazon superbe ; la coupe est remplie de gazon tourbeux parsemé de bouleaux grêles. C'est d'un aspect sauvage et singulier. Nous redescendons avec beaucoup de peine. Nous nous arrêtons devant une échappée de vues immense... »

« ...Tradition du cratère de Bar racontée par la bonne femme qui nous sert de guide. C'était autrefois un lac qui le remplissait. Mais les habitants du Forez se plaignirent de ce que les orages se formaient là et amenaient tout le mauvais temps sur leur pays. Ils vinrent le dessécher avec du vif-argent. Dès lors, toute l'eau s'écoula par des sources qui coulent maintenant de la basse montagne. Monsieur Touchard-Lafosse, dans son ouvrage sur la Loire, dit que le Lac était déjà desséché au temps des Romains. Il suppose pourtant qu'il a pu servir à des naumachies et il en donne pour preuve qu'on a trouvé sur le sommet de la montagne des médailles d'or qui sont aujourd'hui au musée du Puy. Singulière preuve. »

D'éminents botanistes l'ont autrefois visité : Lecoq (1846), Chassagne (1926 à 1931), Lemée (1945; **Annexe 3**). C'est aujourd'hui un site protégé au niveau européen par la directive Natura 2000.

QUELQUES DONNÉES SUR LES ESPÈCES

1 – SAPIN (*Abies alba*)

Répartition (actuelle dans le massif central) : étage montagnard (800 – 1500 m), plus abondant sur les versants Nord-Nord-Ouest. Actuellement favorisé par l'Homme.

Autoécologie :

Climat : il exige une humidité atmosphérique élevée et constante toute l'année (il craint la sécheresse estivale).

Sol : profond, plus ou moins riche mais non gorgé d'eau.

Habitat (actuel) : hêtraies sapinières spontanées ; forêts jardinées (dans lesquelles il est favorisé par les forestiers pour des raisons économiques) ; plantations.

Espèces associées : hêtre (avec lequel il constitue les hêtraies sapinières), aspérule odorante.

2 – PIN SYLVESTRE (*Pinus sylvestris*)

Répartition (actuelle dans le massif central) : très large (étage collinéen et montagnard : 400 –1500 m), plus abondant sur les versants Sud.

Autoécologie :

Climat : le pin sylvestre ne se développe qu'en pleine lumière. Il présente une grande résistance au froid et à la sécheresse.

Sol : il se développe sur des sols de profondeur variable mais est plus particulièrement compétitif sur les sols pauvres et squelettiques. Sa croissance n'est défavorisée que par l'excès de calcaire et d'eau.

Habitat : il constitue des bois pionniers sur les terres abandonnées depuis quelques décennies (pinède ou pineraies) ; plantations.

Espèces associées : en début d'installation, les poacées et la callune ; en fin de vie (une centaine d'années), le hêtre et le sapin.

3- SAULE MARSAULT (*Salix caprea*)

Répartition (actuelle dans le massif central) : lisières et clairières forestières, de l'étage collinéen à l'étage montagnard.

Autoécologie :

Climat : pleine lumière. Peu d'exigences quant aux températures et précipitations.

Sol : sol plus riche en azote que la forêt auprès de laquelle il se développe. Remarquer que ce saule n'est pas lié aux sols humides.

Habitat : dispersé le long des lisières et bosquets pionniers après tempêtes et coupes.

Espèces associées : les espèces de la forêt à laquelle il est associé avec également des noisetiers et des poacées.

4 – AULNE (*Alnus glutinosa*)

Répartition (actuelle dans le massif central) : le long de tous les cours d'eau mais beaucoup plus abondant à l'étage montagnard ; autour de quelques marais montagnards.

Autoécologie :

Climat : lumière et humidité.

Sol : gorgé d'eau.

Habitat : forêts riveraines.

Espèces associées : frêne, orme des montagnes, carex, noisetier.

5 – BOULEAU BLANC (*Betula pendula*)

Répartition (actuelle dans le massif central) : étage montagnard (en plus grande abondance sur les versants ouest) et le long des cours d'eau ou près du marais à l'étage collinéen.

Autoécologie :

Climat : pleine lumière et humidité atmosphérique importante.

Sol : humide à gorgé d'eau, pauvre.

Habitat : il constitue les boulaies ou bois de bouleaux, pionniers des sols nus et pauvres.

Présent dans les lisières et les clairières.

Espèces associées : celles des forêts montagnardes (hêtraies sapinières), Carex.

6 – Noisetier (*Corylus avellana*)

Répartition (actuelle dans le massif central) : étage collinéen et montagnard.

Autoécologie :

Climat : demi-ombre et bonne humidité atmosphérique. Résiste au froid.

Sol : neutre et relativement riche.

Habitat : lisières.

Espèces associées : frêne, saule marsault, chêne, hêtre, tilleul.

7 – HETRE (*Fagus sylvatica*)

Répartition (actuelle dans le massif central) : essentiellement à l'étage montagnard (800 – 1500 m), parfois un peu au-dessous dans les vallées.

Autoécologie :

Climat : ombre et bonne humidité atmosphérique. Précipitations supérieures à 750 mm / an et moyenne annuelle des températures inférieures à 7°C.

Sol : recouvert d'humus plus ou moins riche ; mais espèce indifférente à la nature chimique de la roche.

Habitat : il constitue les hêtraies et hêtraies sapinières de montagne.

Espèces associées : pin, sapin, aspérule odorante, noisetier.

8 – CHENE PEDONCULE (*Quercus robur*)

Répartition (actuelle dans le massif central) : forme des forêts à l'étage collinéen (chênaies en dessous de 750 m) et à la base de l'étage montagnard (chênaies-hêtraies : 700 – 900 m). Il peut pousser en individu isolé à une altitude supérieure.

Autoécologie :

Climat : lumineux, sans sécheresse estivale prolongée.

Sol : profond et humide, relativement riche. Résiste aux sols asphyxiques (sols marécageux déficitaires en oxygène).

Habitat : chênaies sous le climat tempéré relativement doux de l'étage collinéen et chênaies-hêtraies sous le climat plus frais de la base de l'étage montagnard.

Espèces associées : tilleul, saule marsault, noisetier, pin sylvestre, bouleaux.

9 – TILLEUL A GRANDES FEUILLES (*Tilia platyphyllos*)

Répartition (actuelle dans le massif central) : étage collinéen et étage montagnard en situation abritée.

Autoécologie :

Climat : demi-ombre ; large gamme de températures et précipitations mais ne supporte pas la sécheresse estivale prolongée.

Sol : relativement riche non ou peu acide.

Habitat : le plus fréquemment dans des forêts enclavées (par exemple : dans les ravins).

Espèces associées : hêtre, chênes (pédunculé et pubescent), érables, ormes.

10- GRANDE BERCE (*Heracleum sphondylium*), exemple d'apiacée

Répartition (actuelle dans le massif central) : très répandue à la fois aux étages collinéen et montagnard.

Autoécologie :

Climat : lumineux ou légèrement ombrés.

Sol : profond et humide (argile ou limoneux), riche.

Habitat : prairies et lisières forestières.

Espèces associées : en prairies : poacées ; en lisières forestières : chêne, hêtre, orme...

11- LAICHE NOIRE ou CAREX NOIR (*Carex nigra*)

Répartition (actuelle dans le massif central) : zones humides de l'étage montagnard.

Autoécologie :

Climat : lumineux, frais et humide (précipitations supérieures à 800 mm / an).

Sol : tourbeux (riche en matière organique mais pauvre en ions nutritifs), gorgé d'eau une grande partie de l'année.

Habitat : tourbières, marais.

Espèces associées : sphaignes.

12a – FETUQUE ROUGE (*Festuca rubra*), exemple de poacées.

Répartition (actuelle dans le massif central) : surtout à l'étage montagnard.

Autoécologie :

Climat : lumineux, frais et humide.

Sol : partiellement appauvri par le pâturage.

Habitat : pelouses pâturées.

Espèces associées : autres poacées comme *Agrostis*, *Nard* ...

12b – MOLINIE BLEUE (*Molinia caerulea*), exemple de poacées

Répartition (actuelle dans le massif central) : étages collinéen et montagnard.

Autoécologie :

Climat : lumineux ; large gamme de températures et de précipitations.

Sol : argileux, inondé de l'automne au printemps, humide en été.

Habitat : prairies humides.

Espèces associées : très peu et représentées par un petit nombre d'individus.

3 Interprétation des résultats obtenus

En préambule à toute interprétation, il est important d'attirer l'attention des élèves sur les points suivants :

1 – Les pollens inventoriés dans la tourbière proviennent de deux endroits différents et appartiennent à plusieurs formations :

- la zone humide ou tourbière ou marais dans laquelle ils ont été prélevés (ex. : *Carex*, *Molinie*...) ; d'après la carte de Lemée (**Annexe 2**) cette zone humide a été drainée et transformée en prairie humide au moins jusque vers le milieu du XXème siècle ;

- la végétation des flancs du cratère : forêts (ex : hêtre, chêne, saule marsault...) ou pâturages (poacées).

Il faudra inviter les élèves à bien distinguer d'emblée les deux formations : forêts et marais.

2 – Remarquer que le site est particulièrement intéressant pour une étude du fait que les pollens venus de loin ont peu de chance de se déposer au creux d'un cratère profond et situé à une altitude élevée (dans son propre environnement). C'est à dire que l'on obtient une image sans doute fidèle à la réalité locale.

3 – Bien faire remarquer aussi que pour l'interprétation, on s'appuie sur la connaissance des caractères autécologiques actuels de l'espèce. Ce sont eux qui permettent la caractérisation des habitats et des conditions climatiques et édaphiques (nature du sol).

On peut ensuite en déduire les éléments suivants :

1. A -20 cm, on peut supposer que l'action de l'homme est prépondérante :

Déboisement des versants sans doute pour le pâturage : essences forestières peu représentées et poacées (graminées) avec un fort pourcentage. L'abondance relative du pin montre un pâturage extensif ou en voie d'abandon (on rappellera le caractère pionnier du pin dans l'établissement d'une friche). Les carex sont présents donc la zone humide existe bien. Leur faible représentation suggère le drainage.

On peut s'interroger sur l'apparition du sapin par rapport aux sondages sous-jacents : climat plus humide ou plantation par l'homme ?

2. A -120 cm : marais riche en carex bordé par une aulnaie, versants du cratère en chênaie-hêtraie avec tilleul, noisetier. Climat plus chaud et plus humide que le climat actuel.

3. A -270 cm : marais dont on ne connaît par les sondages cités que les carex. Versants en bosquets de noisetier et de saule marsault ; ceci traduit une phase de réinstallation de la forêt qui sera une chênaie. Climat plus chaud que l'actuel (on rappellera que l'on a actuellement une hêtraie sur les flancs internes du cratère).

4 Conseils pour la détermination

Il est fortement conseillé de s'entraîner avec les lames de pollen pur (coffret « palynologie, clé d'identification » de référence 575 017) avant de commencer les premiers comptages.

Ces lames monospécifiques permettent de constater le polymorphisme des grains de pollens d'une même espèce, il faut donc prendre en compte plusieurs critères dans la détermination :

1. La **forme du grain de pollen**, forme allongée du pollen d'apiacée, sub-triangulaire chez le noisetier ;
2. La **présence ou l'absence de ballonnets** ;
3. Le critère **taille** est un critère fiable facilement utilisable par les élèves, il permet de distinguer des espèces proches ;
4. La **couleur naturelle** des pollens certains sont jaunes, d'autres translucides ;
5. Le **nombre de pores**, c'est le critère le plus utilisé dans les clefs, mais il est fréquent de ne pas pouvoir observer tous les pores sur un pollen donné ;
6. Le **décollement de l'endexine** (couche interne de l'exine), est caractéristique de certaines espèces comme le noisetier, l'aulne, le bouleau ;
7. Les pollens de **poacés** possèdent des petites tâches noires qui correspondent à des ornements supplémentaires (des ballonnets d'airs...) ;
8. L'**épaisseur de l'exine**.

Conseils pour l'observation :

Il est conseillé de travailler avec un objectif X 10 et ponctuellement X 40 pour déterminer pour la première fois une espèce. Il est également **très fortement conseillé** d'utiliser un oculaire grand champ, gradué ou micrométrique pour s'entraîner à repérer facilement les différentes tailles des grains de pollens.

Conseils pour l'obtention des pourcentages par profondeur :

Dans le temps imparti, Il sera certainement difficile de faire observer et comptabiliser à chaque élève les lames des trois profondeurs, il faudra donc certainement répartir les lames sur la classe puis travailler sur la mise en commun des résultats.

Distribuer un tableau pré-rempli à renseigner par chaque binôme (un exemple à photocopier est fourni en **Annexe 1**).

Dans ce tableau, Il est important de prévoir une ligne « pollen non identifié », sinon les pollens faciles à déterminer apparaîtront très certainement comme « sur-représentés » dans les résultats des élèves.

Pour obtenir des résultats statistiquement acceptables, il est nécessaire de faire la somme des résultats obtenus par tous les élèves travaillant sur un même type de lame.

Afin de faciliter le travail des élèves et l'obtention de résultats rapides par chacun d'eux, Il est possible de donner aux élèves la liste des pollens présents sur lame donnée : la détermination des pollens reste un exercice délicat lorsque l'on n'est pas entraîné.

5 Pistes d'exploitation possibles

Il est possible de visualiser un carottage et obtenir d'autre informations sur les diagrammes palynologiques (avec photos des pollens) en visionnant le cédérom « Sortie géologique au Mont Bar » de référence 835 037 (Version Individuelle) ou 835 042 (Version Etablissement) ou le encore le cédérom : "Du passé géologique à l'évolution future de la planète" : référence 835 050 (VI) ou 835 055 (VE).

6 Bibliographie

- Beaulieu et coll. (1984) - Recherche pollenanalytique sur l'histoire de la végétation des monts du Velay (Massif central France)- Diss.Bot. 72 (Fertschrift Welten), 45-70.
- Lemée G. (1945) - La tourbière du cratère du Mont Bar près Allègre (Haute Loire) – Bull. Soc. Bot. Fr. 92.
- Manneville O. et coll. (1999) - Le monde des tourbières et des marais – Ed. Delachaux et Niestlé.
- De Puythorac P. et coll. (1997) - L'auvergne : les milieux, la flore, la faune - Ed. Delachaux et Niestlé.

7 Liste des annexes

Annexe 1 : Tableau à remplir par les élèves

Annexe 2 : Carte de la végétation de la tourbière du Mont Bar (George Lemée, 1945)

Annexe 3 : Diagramme palynologique (George Lemée, 1945)

Annexe 4 : Diagramme palynologique en couleur (Beaulieu et coll. 1984)

Annexe 5 : Clé d'identification des pollens

8 Matériel complémentaire

Référence	Désignation
575 017	Coffret palynologie : clé d'identification
574 140	Oculaires « grand champ » micrométriques
574 144	Micromètre objet
571 176	Microscope
835 037 / 835 042	Cédérom : « Sortie géologique au Mont Bar »
835 050 / 835 055	Cédérom « Du passé géologique à l'évolution future de la planète »

9 Service après vente

La garantie est de 2 ans, le matériel doit être retourné dans nos ateliers.

Pour toutes réparations, réglages ou pièces détachées, veuillez contacter :

JEULIN - SUPPORT TECHNIQUE
Rue Jacques Monod
BP 1900
27 019 EVREUX CEDEX FRANCE
0 825 563 563*

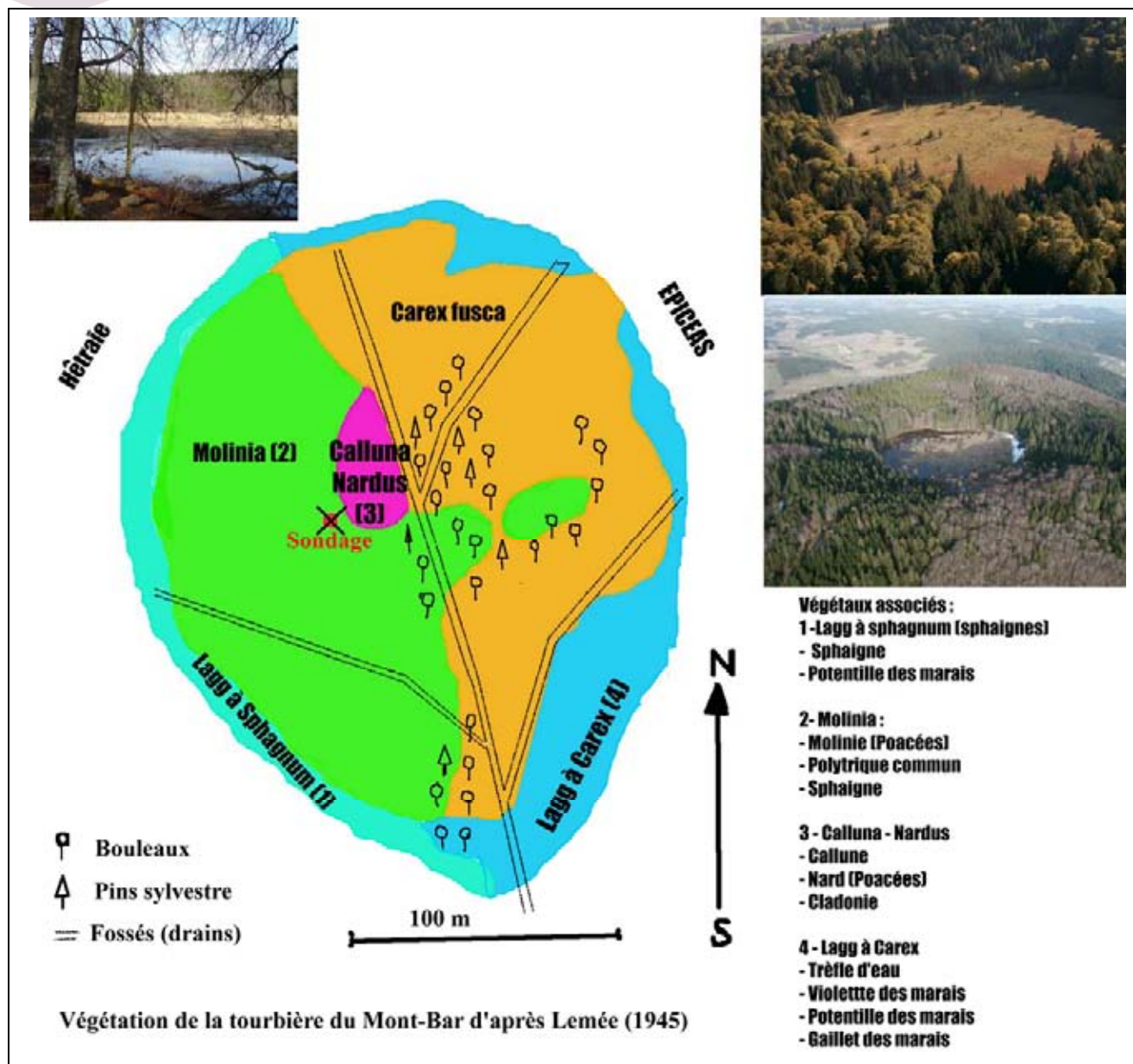
** 0.15 € TTC/ min à partir d'un poste fixe*

Annexe 1 : Tableau à remplir par les élèves

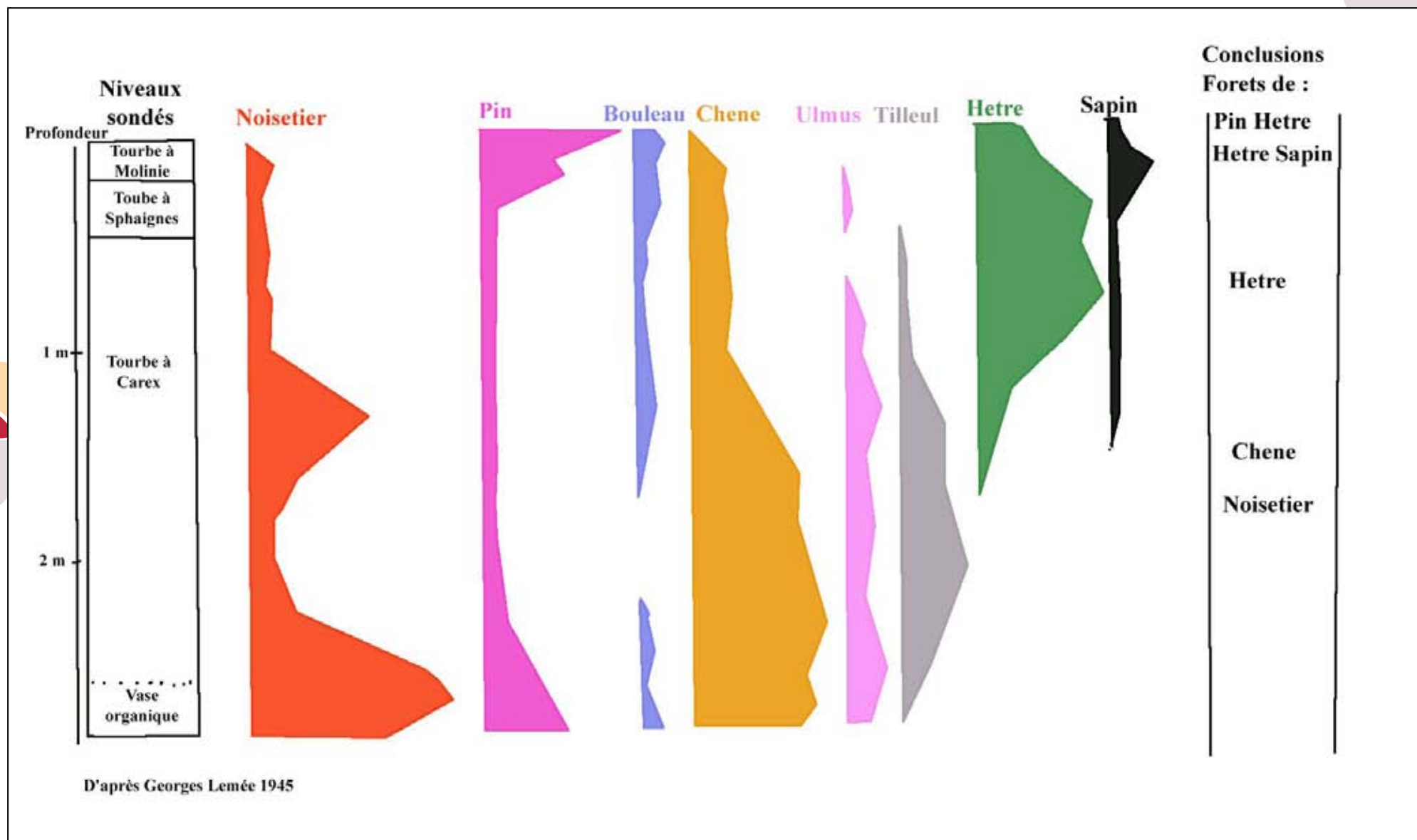
	Lame - 20 cm		Lame - 120 cm		Lame - 270 cm	
Espèce	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Sapin						
Pin						
Saule						
Aulne						
Bouleau						
Noisetier						
Hêtre						
Chêne						
Tilleul						
Apiacées						
Carex						
Poacée						
Non identifiés						
Total						

NOTES

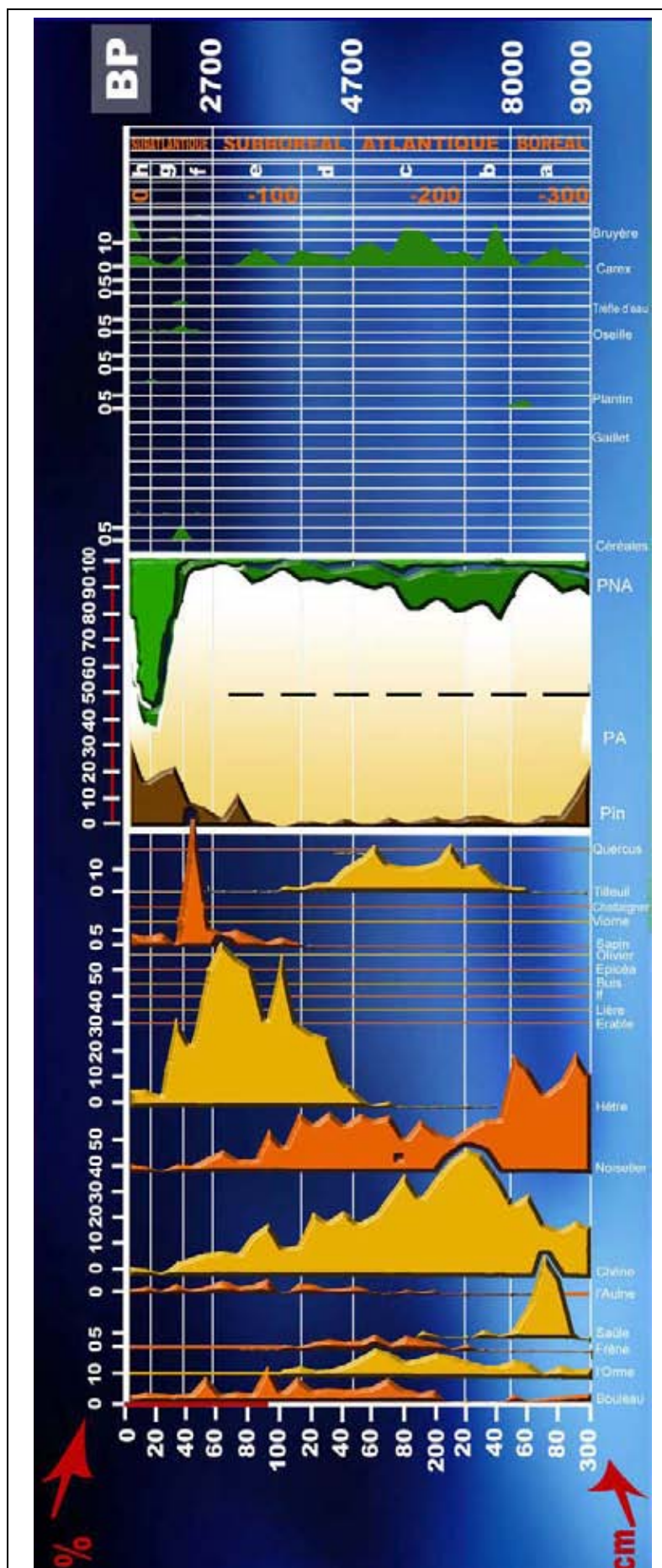
Annexe 2 : Carte de la végétation de la tourbière du Mont Bar d'après Georges Lemée (1945).

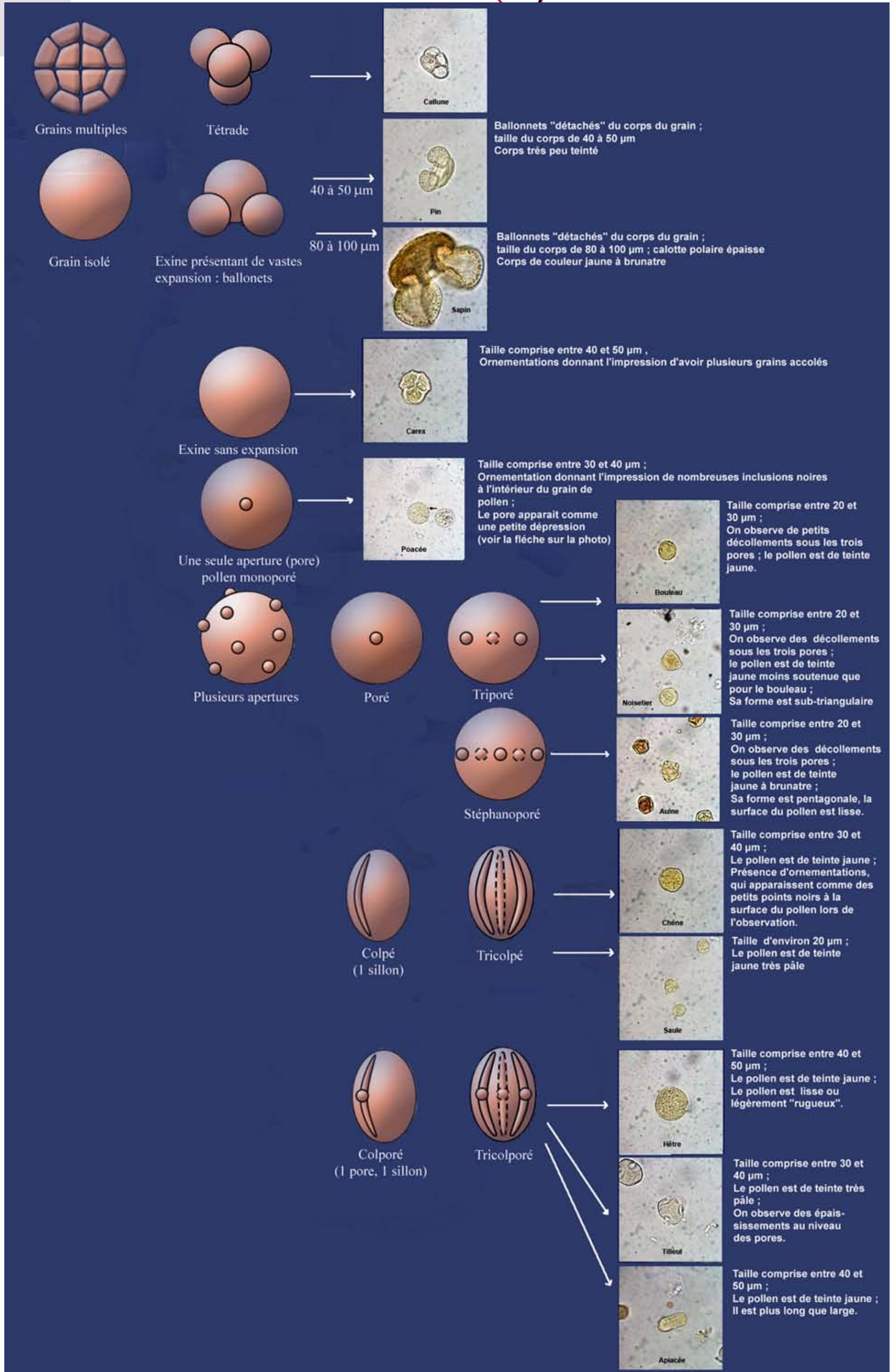


Annexe 3 : Diagramme Palynologique d'après *Georges Lemée (1945)*.



Annexe 4 : Diagramme palynologique en couleur d'après *Beaulieu et coll (1984)*.





Assistance technique en direct

Une équipe d'experts
à votre disposition du Lundi
au Vendredi (8h30 à 17h30)

- Vous recherchez une information technique ?
- Vous souhaitez un conseil d'utilisation ?
- Vous avez besoin d'un diagnostic urgent ?

Nous prenons en charge immédiatement votre appel pour vous apporter une réponse adaptée à votre domaine d'expérimentation : Sciences de la Vie et de la Terre, Physique, Chimie, Technologie .

Service gratuit *

0825 563 563 choix n° 3. **

* Hors coût d'appel : 0,15 € ttc / min.
à partir d'un poste fixe.

** Numéro valable uniquement pour
la France métropolitaine et la Corse.

Pour les Dom-Tom et les EFE,
utilisez le + 33 (0)2 32 29 40 50

Aide en ligne :
www.jeulin.fr

Rubrique FAQ



Rue Jacques-Monod,
Z.I. n° 1, Netreville,
BP 1900, 27019 Evreux cedex,
France

Tél. : + 33 (0) 2 32 29 40 00
Fax : + 33 (0) 2 32 29 43 99
Internet : www.jeulin.fr - support@jeulin.fr

Phone : + 33 (0) 2 32 29 40 49
Fax : + 33 (0) 2 32 29 43 05
Internet : www.jeulin.com - export@jeulin.fr

SA capital 3 233 762 € - Siren R.C.S. B 387 901 044 - Siret 387 901 04400017

Direct connection for technical support

A team of experts at your
disposal from Monday
to Friday (opening hours)

- You're looking for technical information ?
- You wish advice for use ?
- You need an urgent diagnosis ?

We take in charge your request immediatly to provide you with the right answers regarding your activity field : Biology, Physics, Chemistry, Technology .

Free service *

+ 33 (0)2 32 29 40 50**

* Call cost not included

** Only for call from foreign countries

