



RONÉOS DFGSP2 2020 - 2021

UE PL2.6 : BEMN 13-14

Date : 29/09

Plage horaire : 8h25- 10h25

Enseignant : Alain Badoc

N°ISBN : 978-2-37366-078-4

Ronéistes

HEUILLET Estelle – heuilletestelle@gmail.com

POUGHEON Laura – laura.pougheon@gmail.com

COURS 1 :

Organographie des angiospermes, Appareil reproductif (Suite)

Plan du cours :

VIII - FRUITS

A - Définition

B - Fruits simples secs

C - Fruits simples charnus

D - Fruits multiples gynécée avec plusieurs carpelles

E - Faux fruits

F - Fruits composés

COURS 2:

Monocotylédones (page 7)

I. Fruits

A. Définitions

Après la fécondation, les **ovules** vont se transformer en **graines** tandis que la **paroi de l'ovaire** va se transformer en **péricarpe**, c'est à dire *la paroi du fruit*.

Dans le langage botanique, le **fruit** ne désigne pas l'ensemble des péricarpes et des graines mais **uniquement le péricarpe**. (rite de la cacahuète)

Le péricarpe est constitué de 3 parties :

1. Un **épicarpe** (*épiderme extérieur du fruit*)
2. Un **mésocarpe** (*parenchyme interne*)
3. Un **endocarpe** (*partie intérieure du fruit en contact avec les graines*)

On va distinguer de manière très classique plusieurs types de fruits, sachant qu'il existe néanmoins une classification plus moderne.

Mais le professeur préfère garder une classification classique et simplifiée.

Il existe donc les **fruits secs, simples** (secs ou charnus), les fruits **multiples**, les **faux** fruits et les fruits **composés**.

B. Fruits simples secs

Ils présentent un **péricarpe qui devient sec**. Ils peuvent être **déhiscents ou indéhiscents**.

Nous allons dans un premier temps voir le cas des fruits secs déhiscents.

1. Les fruits secs déhiscents

Les fruits secs déhiscents s'ouvrent à maturité afin de libérer les graines.

Les graines sont des unités de dissémination ou diaspores.

- Ces graines peuvent être **ailées** ou munies de poils et présenter une **dissémination par le vent (= ANEMOCHORIE)**.
- Ces graines peuvent éventuellement présenter du **tissu charnu et présenter une dissémination par des animaux (= ZOOCHORIE)** et en particulier par *les fourmis*.

Il peut également avoir des mécanismes d'**auto-dissémination**, qui peuvent être étonnantes, avec explosion, éjection (**= AUTOCHORIE**).

On peut prendre l'exemple du cas chez les **Fabacées** des **gousses**. Ces dernières peuvent se tordre, s'enrouler et les graines sont prises entre deux spires et sont éjectées au loin.

On distingue dès à présent les fruits provenant de **carpelles isolés ou libres** et les fruits provenant de **carpelles soudés**.

a. Fruits provenant de carpelles isolés ou libres

On peut avoir un seul carpelle ou alors plusieurs carpelles mais isolés les uns des autres.
On a donc **deux possibilités à envisager**.

Premièrement, il y a le **follicule**. L'ouverture se fait par **une seule fente** de déhiscence longitudinale.

D'autre part, la **gousse**, caractéristique des Fabacées. L'ouverture se fait avec **deux fentes** longitudinales de déhiscence.

Il peut y avoir **plusieurs follicules** les uns à côté des autres. S'il y en a **deux** cela est caractéristique de la famille des Apocynacées et est dénommé **follicule double**.

b. Fruits provenant de carpelles soudés

La soudure est un caractère d'évolution.

Si nous avons au moins deux carpelles soudés, on parle de capsule.

On nous présente plusieurs possibilités.

☞ La déhiscence **SEPTICIDE** : Si elle se fait au niveau de la **ligne de suture des carpelles**, au niveau des **placentas** ou par **délamination des cloisons**.

☞ La déhiscence **LOCULICIDE** : Si la déhiscence se fait selon la **nervure dorsale du carpelle**.

☞ La déhiscence **PARA PLACENTAIRE** : Si la déhiscence se fait **de part et d'autre du placenta**. Il y a **deux valves stériles et un cadre fertile placentaire** qui porte les ovules, puis les **graines**.

On parle de **silique et de silicule**.

- Dans la **silique**, nous avons **deux carpelles visibles** qui sont **PLUS de 3 à 4 fois plus long que large**. C'est une capsule particulière.
- Dans la **silicule**, nous avons **deux carpelles visibles** et **MOINS de 3 à 4 fois plus long que large**.

Ce sont des fruits caractéristiques de la famille des Brassicacées.

☞ La déhiscence **TRANSVERSALE** : on parle de **pyxide**, il y a un petit couvercle s'ouvre à maturité. Exemple chez les plantains.

☞ La déhiscence **PORICIDE** : L'ouverture se fait par des **trous**, rencontrée chez les Pavots.
On a **des pores sous les stigmates**.

☞ La déhiscence **VALVAIRE et DENTICIDE** : Il y a des fentes **longitudinales**. Si les fentes sont limitées simplement par le **sommet de la capsule**, on a des **dents** et à ce moment-là la déhiscence sera appelée **denticide**. **Les valves se prolongent plus bas que les dents**.
Présente chez les Caryophyllacées.

2. Les fruits secs indéhiscents

C'est un cas relativement **fréquent**.

Quand les fruits sont **indéhiscents**, on a généralement qu'**une seule graine**.

On va distinguer les **caryopses** (exemple du blé), c'est à dire un **fruit sec indéhiscents** avec **une seule graine**, dont la graine s'est accolée **directement à l'endocarpe**. C'est le cas chez les Poacées.

On peut également avoir des fruits secs indéhiscents avec **une seule graine** qui n'est **pas accolée à l'endocarpe**, on parle alors d'**akène**.

A ce moment-là, **l'unité de dissémination de la diaspore** n'est plus la graine mais **le fruit**.

Certains akènes sont parfois surmontés d'une **aigrette présentant des poils**, cette dernière est appelée un **pappus** chez les Astéracées.

Cela permet une dissémination par le vent, donc une **anémochorie**, mais également une **zoochorie éventuelle** si cela s'accroche aux poils des animaux par exemple.

Certains akènes ont des noms particuliers :

- LA **SAMARE** : akène dont la **paroi externe s'est développée en une grande aile membraneuse**, fruit ailé qui donc favorise une **anémochorie**, dissémination par le vent. (Samare de l'orme et samare de l'érable)
- La **NUCULE** : akène dont le **péricarpe-mésocarpe est coriace, dur**. Cela correspond aux glands des chênes, ou encore de la noisette des noisetiers. Très souvent, il y a **zoochorie**, c'est à dire que les fruits sont recherchés par les animaux mais ne sont pas forcément mangés. Ils peuvent les oublier et à ce moment-là, cela dissémine l'espèce.

C. Fruits simples charnus

La propagation se fait généralement par les animaux donc c'est une **ZOOCHORIE**. Les animaux vont propager l'espèce en consommant les fruits, mais les graines ne sont pas digérées.

On va distinguer **deux types de fruits charnus**, d'une part les **baies** d'autre part les **drupes**, selon que **l'endocarpe soit charnu ou dur**.

1. Les baies

Ces baies peuvent renfermer **une seule graine**, comme *l'avocat ou la datte* (avec une graine dure qui n'est pas un noyau). Il peut également y avoir **plusieurs graines**, comme par exemple les *pépins de raisins, la groseille, la belladone...*

Certaines baies vont avoir un nom particulier en raison de leur singularité.

➤ C'est le cas des **hespérides** :

Les hespérides se rencontrent dans le genre citrus de la famille des Rutacées.

On parle d'hespérides lorsque les **poils de l'endocarpe**, très développé, sont **charnus**. On a **l'endocarpe** qui correspond aux **cloisons** qui délimitent les **quartiers**, puis on a la **pulpe sucrée** qui les remplit et qui est constituée de **longs poils vésiculeux**, issus de l'endocarpe.

Si on prend l'exemple de *l'orange*, on va avoir un épicarpe qui est orangé, un mésocarpe blanchâtre, et en dernier lieu un endocarpe présentant des poils renflés de sucre (=pulpe). On mange les poils de l'endocarpe.

➤ C'est le cas des **péponides** :

Les péponides se rencontrent dans la famille des Cucurbitacées (*exemple des melons*).

Ils présentent donc un **épicarpe très dur**, pour former une **écorce**.

Il y a une dissémination par l'eau car les fruits flottent.

Il y a parfois une **autochorie**, par auto dissémination par éjection, qui peut avoir lieu, par exemple chez le concombre d'âne, Cucurbitacées.

Une certaine surpression va se faire et le fruit va se casser au niveau du pédoncule ce qui va éjecter les graines. Habituellement, la zoochorie est la plus fréquente et les graines doivent être ingérées avec la partie charnue. Elles sont alors soit non digérées ou alors coincées dans les dents puis expulsées avant la digestion.

2. Les drupes

Ici, seuls **l'épicarpe et le mésocarpe sont charnus**.

L'endocarpe dur constitue un **noyau** qui est **sclérifié**.

- Les drupes peuvent être **monospermes** avec **un seul noyau**, *l'olive, la noix de coco, ou drupes du genre prunus (prune, pêche, etc...)*

- Les drupes peuvent être **polyspermes**, notamment *la cerise* qui est une Rosacée. L'embryon est donc **exalbuminé** avec **deux cotylédons visibles**.

- On peut avoir **deux noyaux**, c'est le cas des *caféiers*.

- On peut avoir **trois noyaux**, c'est le cas des *sureau*. Dans la littérature, on nous parle de baie car c'est difficile de savoir si c'est un pépin ou un noyau, il faudrait faire une coupe transversale pour faire la distinction.

Il arrive que les **drupes soient déhiscentes**, comme c'est le cas pour *les amandes* qui se divise en deux ou pour la noix qui se divise en trois.

D. Les fruits multiples

Les fruits secs et charnus peuvent être **multiples**.

Ils proviennent de fleur dont le **gynécée est composé de plusieurs carpelles**.

- **Les carpelles indépendants** : ils présentent alors des **follicules multiples**, des **polyakènes**, comme chez les Renonculacées. On peut aussi avoir des **drupes multiples**, on parle alors de **drupéole** pour définir une petite drupe (Rubus : *framboise, mûre*). La soudure des drupéoles peut s'apparenter parfois à un fruit composé, notamment pour la framboise.
- **Les carpelles séparés à maturité** : c'est à dire un **diakène** qui représente un **fruit unifié qui se divise en plusieurs parties à maturité**, deux **akènes** sont plus ou moins séparés par une séparation en deux, selon les espèces. Ce cas est rencontré chez les Apiacées. On peut également rencontrer un **tétrakène**, qui se divise en quatre parties ou encore un **polyakène** chez les Malvacées.

Chaque akène élémentaire est dénommé **méricarpe**.

On peut rencontrer des **disamares** c'est le cas de l'érable avec deux akènes qui sont l'un contre l'autre. C'est un fruit multiple avec deux samares.

E. Les faux fruits

Ce sont généralement des fruits qui présentent d'**autres parties que les carpelles pour la formation d'un fruit**.

On en a beaucoup dans la famille des Rosacées et notamment *la pomme*, typique du Sud-Ouest, qui est une **drupe polysperme**.

C'est un faux fruit car la **paroi de la coupe réceptaculaire** intervient pour **former l'épicarpe et une partie du mésocarpe**.

Quand on mange une pomme, si on la coupe de manière **longitudinale**, on voit qu'on a une partie qui ne correspond pas au fruit proprement dit. **On mange surtout la coupe réceptaculaire**.

Autre cas, nous avons la *cenelle*, du genre Crataegus, ou encore dans les Rosacées, le cynorrhodon du genre Rosa chez qui on a un fruit qui est **charnu**, qui renferme des **akènes** qui sont couverts de poils rudes, disposés en spirale à l'intérieur et les poils qui accompagnent les graines constituent un poil à gratter au niveau local, en France. Les poils n'empêchent pas les fruits d'être excellents en confiture, car ils sont séparés facilement lors de la cuisson.

F. Les fruits composés

Dans les fruits composés, ils proviennent d'un développement de plusieurs fleurs groupées **dans une même inflorescence**.

C'est le cas de *la figue* où les **akènes** sont dans un **réceptacle charnu**.

On peut citer *l'ananas*, avec des **baies** qui sont soudées avec **un bourgeon terminal muni de feuilles**. Certains ananas peuvent être cultivés en appartement.

Dans le fruit composé, il y a donc plusieurs baies les unes à côté des autres et on voit même dessus des feuilles rétractées qui dépassent.

Monocotylédones

Plan du cours :

I - Anatomie

- A** - Les racines
- B** - La tige aérienne
- C** - La tige souterraine

- D** - La feuille

II - Appareil végétatif

- A - Les racines
- B - la tige aérienne
- C - La tige souterraine
- D - La feuille

III - Appareil reproducteur

- A - Inflorescence
- B - La fleur
- C - Fruits
- D - Graines
- E - ClassificaCon

I. Anatomie

A. Les racines

Nous avons à faire à des **monocotylédones** donc il n'y a **pas de structures secondaires habituellement**.

On peut donc parler de **racine primaire**.

> La partie **externe, l'écorce**, est **développée**.

Elle est délimitée par un **rhizoderme** qui peut présenter des **poils absorbants**, on peut parler d'**assises pilifères**.

Le **rhizoderme** disparaît rapidement et laisse apparaître un **suber I**, qui est souvent un **suberoïde** c'est à dire constitué de **plusieurs assises de cellules**. Il y a plus rarement un **exoderme** constitué **d'une seule assise de cellules**.

On peut noter que le suberoïde est représenté avec des zigs zags.

> En dessous on a un **parenchyme cortical** qui est riche en **réserve cellulosique**.

> Enfin appartenant à l'écorce, on a un **endoderme**, c'est une assise de cellule, avec des cellules qui ont **un côté qui reste cellulosique** et **les trois autres sont épaissis**.

On a une allure en U ou en « fer à cheval ».

Et par endroit, on a des cellules de passage ou des cellules de transfusion.

> Pour ce qui est de la partie **la plus interne**, le **cylindre central ou stèle**, il est délimité par une ou plusieurs assises de cellules constituant un **péricycle** puis on a une **alternance de faisceaux de phloème ou de xylème**.

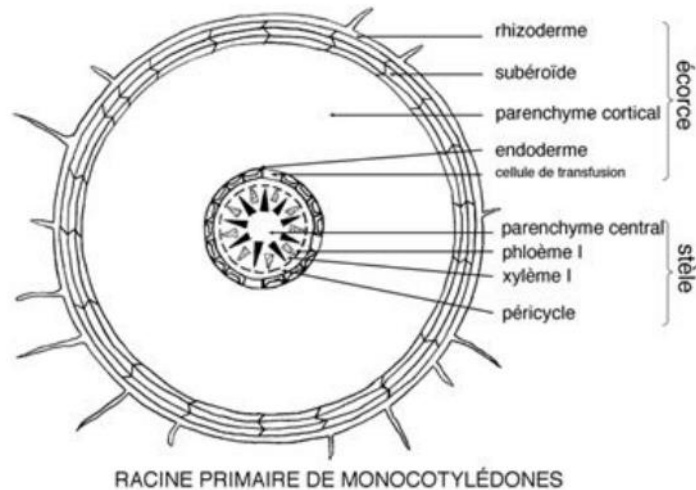
> Au centre, on a un **parenchyme central** qui est plus ou moins envahi par le **métaxylème** et qui tend à se sclérifier avec l'âge.

Photo 1 (coupe transversale)

Il y a 2 sortes de faisceaux qui sont **centripètes** :

- Xylème est représenté en noir en forme de triangle,
- Phloèmes sont représentés par des petits points à l'intérieur.

On a **plus de 6 faisceaux de chaque type** chez les **moncotylédones**.

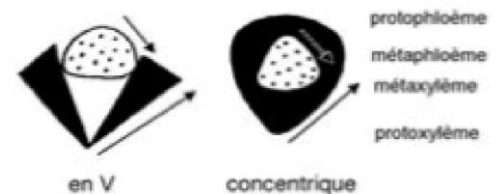


B. La tige aérienne

L'écorce est **réduite**, délimitée par un **épiderme** vers l'extérieur, avec en dessous de manière classique un parenchyme cortical qui présente un **chlorenchyme assimilateur**.

La **stèle ou cylindre central** est très développée, elle peut être délimitée par un péricycle s'il y a des sclérifications sur le pourtour ce qui est souvent le cas.

Le **parenchyme fondamental** appartenant à la stèle a tendance à se sclérifier avec l'âge, on peut délimiter facilement à ce moment-là la stèle.



Les faisceaux conducteurs de sève sont regroupés en **faisceaux cribro-vasculaires**, donc des faisceaux de **phloèmes et de xylèmes**, le xylème entourant en **V** le phloème.

Ce sont des faisceaux cribro vasculaires typiquement en V et on a souvent des faisceaux **en lune]es** du fait de la présence de chaque côté d'un faisceau de **métaxylème très large**, qui présente deux grosses trachées.

Au centre on a une moelle qui a tendance à être envahie par **les faisceaux les plus internes**.

Ces faisceaux sont nombreux et se disposent en plusieurs cercles concentriques et on parle alors **d'atactostèle**, c'est une stèle particulière.

Les faisceaux cribro vasculaires ont tendance à **diminuer du centre vers la périphérie**. La moelle a tendance à être envahie par **les plus gros faisceaux** ou résorbée, c'est le cas par exemple dans *le chaume des Poacées ou des graminées*.

Cette dernière est alors **creuse**.

On a toujours **au moins deux cercles de faisceaux cribro vasculaires**.

La représentation 3D des faisceaux est très importante.

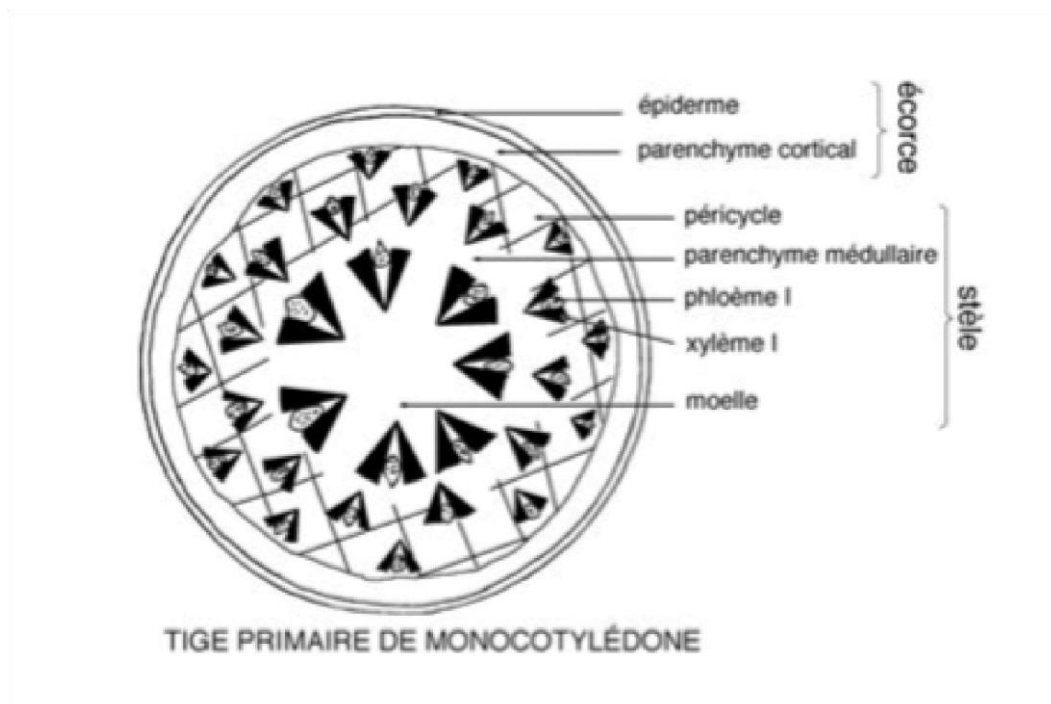
Il n'y a pas de formation secondaire chez les monocotylédones.

Chez certaines monocotylédones, la rigidité des tiges pourrait être due à :

- une sclérification importante
- un grand nombre de faisceaux
- un élargissement du méristème
- la formation de nouveaux faisceaux cribro-vasculaires donc dans les cellules les plus externes du cylindre central.

Ainsi, au sein de la tige aérienne :

- Le phloème est centripète
- Le xylème est centrifuge



C. La tige souterraine

On a souvent un **endoderme** et l'écorce est généralement développée. Mais la **stèle** sera **moins développée** que dans les tiges aériennes. Nous avons un **parenchyme de réserve** chez ces espèces, dans l'écorce.

D. La feuille

Exemple d'une coupe transversale d'une feuille de muguet :

La structure est généralement **primaire**. Nous n'avons **pas de nervures principales développées et saillantes** comme chez les dicotylédones.

Sur cette feuille de muguet, la nervure centrale n'est guère plus développée que les nervures sur le côté.

La feuille de monocotylédone offre généralement **ses deux faces à la lumière du soleil**, donc les épidermes supérieurs et inférieurs portent **tous deux des stomates** dû à leur égalité d'éclairement.

Le **mésophylle** (le parenchyme interposé entre les épidermes, partie où il n'y a pas de tissus conducteurs de sève) est souvent **homogène**. Il n'y a pas de distinction d'un parenchyme palissadique et chlorolacuneux comme chez les dicotylédones.

Il se trouve qu'on peut trouver **diverses adaptations** chez les monocotylédones.

Exemple d'une feuilles enroulée d'Oyat :

Chez l'*Oyat*, la feuille peut s'enrouler et ne s'ouvrir que par temps humide, à ce moment-là on a une différence d'adaptation entre la partie extérieure (sécheresse) et partie intérieure (humide).

Les stomates seront donc présentes sur la face ventrale et non pas sur la face extérieure dû à l'adaptation à la sécheresse.

II. Appareil végétatif

A. Les racines

Les racines sont **fasciculées**, la racine principale issue de la radicule **avorte rapidement**. Elle est remplacée par de nombreuses **racines adventives** d'égale longueur, réunies en faisceaux naissant à la base de la racine.

B. La 2^{ge} aérienne

La tige aérienne n'est **pas ramifiée** sauf dans les inflorescences. Elle est très souvent **herbacée**. Cependant certaines monocotylédones sont **ligneuses** suite à une **forte sclérification** où un grand nombre de faisceaux peut atteindre une certaine taille, par exemple *les bambous et les palmiers*. C'est donc dû à la formation de **sclérenchyme**.

C. La tige souterraine

Elle est très fréquente chez les monocotylédones qui permet une **pérennité** de la plante avec une accumulation de réserve.

Cette tige souterraine est **variable**, on peut avoir des **rhizomes**, des **tubercules**, des **bulbes** (oignons), des **cornus** (Iridacées).



bulbe tunique d'Oignon

D. La feuille

L'embryon ne présente qu'**un seul cotylédon**, d'où le terme **monocotylédone**. Elles sont alternes, souvent en rosette ou en distique (disposées en deux rangées verticales).

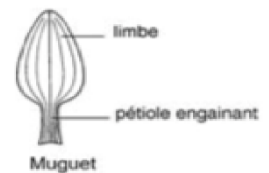
Les feuilles sont généralement non pétiolées.

Elles présentent une **gaine** plus ou moins importante. La gaine est un élargissement à la base de la feuille et ces gaines peuvent parfois conduire à des pseudo troncs. Exemple des gaines enroulées des *bananiers* qui forment des pseudos troncs. (Herbacées géantes qui peuvent atteindre 15 mètres).

On a parfois des **ligules**, des pièces symétriques à la base des feuilles.

Le **limbe** est souvent allongé et linéaire, avec une nervure parallèle au sens large du terme. En effet, les nervures peuvent se ramifier, s'arquer, prendre la forme plus ou moins élargi du limbe.

Elles peuvent aussi se grouper au milieu du limbe et s'en écarter tout en gagnant la marge foliaire (exemple du *muguet*, qui suit plus ou moins le contour de la feuille de muguet).



Les feuilles sont souvent simples donc non composées de folioles et sont en plus souvent entières c'est-à-dire non découpées. Mais il existe des exceptions :

- Feuilles pétiolées chez les Aracées et les Arécacées
- Feuilles découpées ou composées suite à des déchirures : Arécacées
- Nervures non parallèles : Aracées

III. Appareil reproducteur

Les fleurs peuvent être isolées, mais quand elles sont regroupées, on parle d'inflorescences.

A. Inflorescences

Elles peuvent être :

- **Isolées** : pas d'inflorescence
- **Définies** : chez les monocotylédones, ce sont très souvent des **cymes** unipares hélicoïdes, ou encore des ombelles cymeuses.
- **Indéfinies** : *grappes*, *épis*. Dans les épis, on a généralement de petits épis qu'on appelle des **épillets**, qui regroupent les Cypéracées et les Poacées ou graminées).

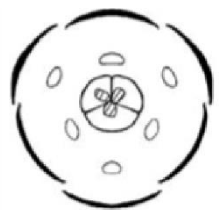
L'axe de l'épis peut être **charnu**, on est devant le cas de spadice (chez les Aracées une seule spathe qui entoure le spadice). Chez les Arécacées, on peut avoir plusieurs spathes.

Avec l'évolution on peut avoir :

- une **anémophilie poussée** (dissémination par le vent) notamment chez les Poacées, on peut avoir des épis d'épillets ou des panicules d'épillets.
- une **entomophile poussée**, notamment chez les Cypéracées, cela peut aller plus loin notamment avec les grappes, les ombelles ou les capitules de cymes.

B. La fleur

Les pièces florales sont généralement disposées sur des **cycles ou en verticilles**.



Chaque cycle comporte **trois pièces florales**. Quand les pièces florales externes sont sur un multiple de trois, on dit que la fleur est de **type III ou trimère**.

La règle d'alternance est généralement vérifiée, comme on ne distingue pas un périanthe double, avec calice vert et corole colorée, on considère qu'il est **simple** avec un **périgone** constitué de **TÉPALES**.

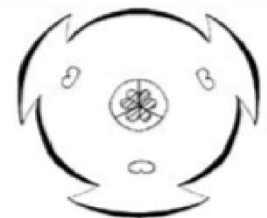
Formule florale :

La fleur est souvent pentacyclique. On a cinq cycles et la formule florale sera ici : **(3 + 3) tépales (= 2 cycles) + (3 + 3) étamines (= 2 cycles) + 3 Carpelles (le cinquième cycle)**.

La formulation est souvent **axile** chez les monocotylédones.

Caractère évolutif :

- **Réduction des pièces florales** : par exemple on passe de 6 à 3 étamines (la règle d'alternance entre les tépales, les étamines et les carpelles n'est plus vérifiée : les étamines sont en face des carpelles).



- Des **soudures** peuvent se produire, notamment des étamines entre eux, des tépales entre eux, des carpelles entre eux, des étamines à la corolle, entre elles ou au gynécée.



- Une **cyclisation**
- Une **réduction** de pièces florales
- L'ovaire devient généralement **infère**, alors qu'il est supère à la base. On a aussi tendance à avoir des fleurs **zygomorphes**, et ceci s'accompagne d'une **entomophilie** (pollinisation par les insectes, elle est très marquée chez les Orchidacées).

C. Fruits

Le fruit est très variable, il peut être sec, capsule, akène, baie, charnu...

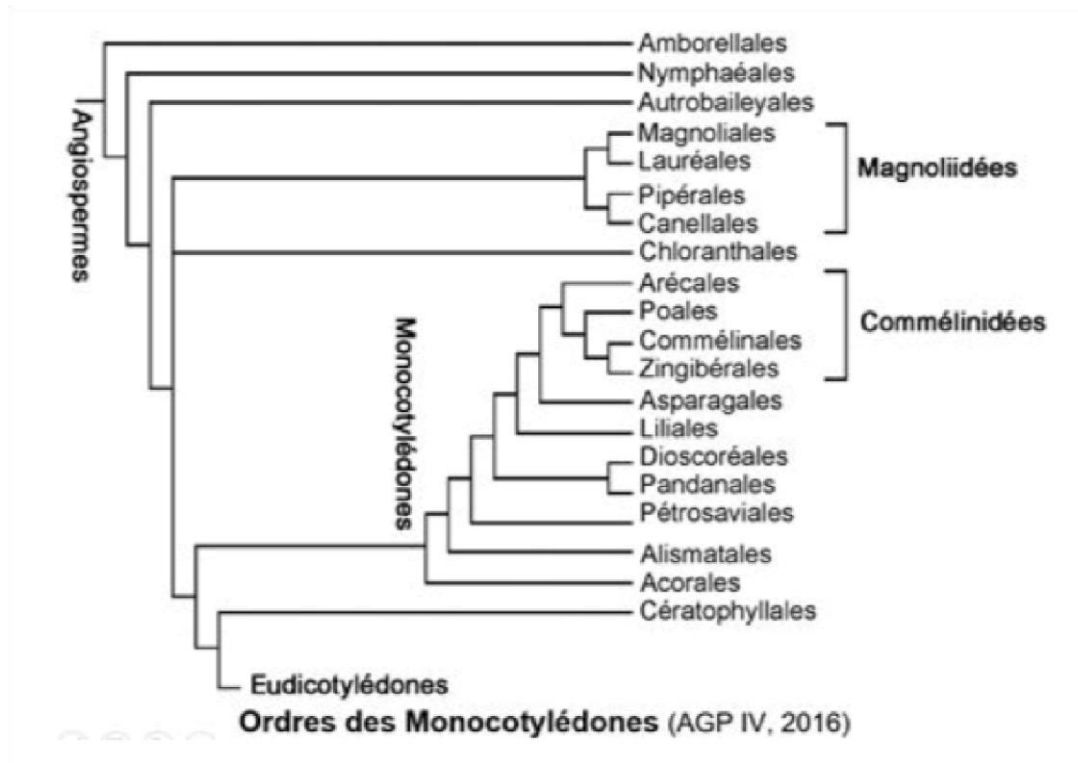
D. Graines

Souvent albuminées (=une graine dans laquelle l'albumen est développé en structure de réserve), mais peuvent être **exalbuminées** avec l'évolution notamment chez les orchidacées, qui sont relativement légères et peuvent être dispersées à grande distance.

E. Classifications

Pour ce qui est de la classification, on remarque **deux groupes** où il y a énormément d'espèces, les **Asparagales** où on retrouve les Orchidacées et les **Poales** où on retrouve les Poacées et les Cypéracées qui sont les **3 familles** en importance d'espèces chez les monocotylédones.

Les monocotylédones les plus **archaïques** sont souvent associés au milieu aqueux et présentent des carpelles non soudés, des pièces florales disposées en spirale et des pièces nombreuses.



Nous terminerons avec cet exemple qui présente des fleurs évoluées avec un style qui arrive au niveau de deux étamines.

