

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA



Faculté des sciences  
Département des sciences de la nature et de la vie  
Filière : Biotechnologie végétale

**Master Académique  
Biotechnologie végétale**

**Botanique et Systématique des Plantes  
Supérieures (cours)**

Par

**Dr. BELKASSAM Abdelouahab  
Maître de Conférences**

**2019 /2020**

## Sommaire

<b>1. Historique des plantes à fleurs</b> .....	(1)
1.1. Introduction .....	(1)
1.2. Historique .....	(1)
<b>2. intérêt de classification en botanique</b> .....	(2)
2-1- Nomenclature et terminologie en taxonomie .....	(2)
<b>3- Variation des végétaux</b> .....	(3)
<b>3.1.</b> Notion d'espèce .....	(3)
<b>3.2.</b> L'individu .....	(4)
<b>3.3.</b> La Population et la ressemblance .....	(4)
<b>4.2.</b> L'écosystème .....	(5)
<b>4- Approches bio systématique et caractères d'identification..</b> .....	(6)
4-1. Caractères morphologiques.....	(6)
4-2. Les caractères anatomiques.. .....	(18)
4-3. Les caractères cytochimiques.....	(20)
<b>5. Evolution et classification de quelques familles d'angiospermes</b> .....	(21)
<b>6. Conclusions</b>	
<b>Liste de références</b>	

## **Introduction**

En observant de près les plantes dans la nature, l'on découvre la grande variété et la diversité des végétaux qui la compose. Il en existe plus de 350 000 espèces végétales dont plus 240 000 espèces de plantes à fleurs et des millions de variétés horticoles.

Les botanistes ont été amenés à identifier les plantes en faisant une description précise des caractères qui leurs sont propres et ensuite à les classer selon un système ordonné et cohérent. L'**espèce** est l'unité de base de la classification des plantes que l'on appelle systématique.

C'est **Carl von Linné** (1707-1778) dans la première édition de **Species Plantarum** en 1753 qui normalise pour la première fois l'appellation des espèces végétales.

## **Historique**

*Dans l'Antiquité*, la botanique est une branche de la médecine. Les plantes sont étudiées et classées en fonction de leurs usages et propriétés. Le philosophe **Aristote** (384-322 a.v. J.-C.) a écrit un *Traité des Plantes* hélas perdu. Son élève **Théophraste** (372-287 a.v. J.-C.) est l'auteur de *Histoire des Plantes* en 9 volumes. Il classe les végétaux selon leur taille; arbres, arbustes, arbrisseaux et herbes. Un médecin grec **Dioscoride** (1<sup>er</sup> apr. J.-C.) laisse un traité, *La Matière Médicinale* dans lequel il classe les plantes en aromatiques, alimentaires, médicinales et vénéneuses. **Plin l'Ancien** (23-79 apr J.-C.) qui est l'auteur d'une *Histoire Naturelle* en 37 volumes, fait la compilation des connaissances en botanique à son époque.

*Au moyen Age*, la botanique se limite à l'étude des plantes par les ouvrages anciens. Pour connaître une fleur on ne va pas la cueillir dans les champs, on l'étudie dans les livres...

*Au XVI<sup>e</sup> siècle*, la botanique prend son essor. Les botanistes décrivent le plus grand nombre de plantes possible en les observant en nature et les classent selon un système qui tient compte des ressemblances et des différences.

*Le XVIII<sup>e</sup> siècle* est dominé par l'oeuvre de **Carl Von Linné** (1707-1778) par **Systema Naturae** et de la dynastie des **de Jussieu**, frères, neveu et fils, tous systématiciens et enseignants.

*Au XIX<sup>e</sup> siècle* l'on introduit l'arbre généalogique des végétaux appelé **Phylogénétique** d'abord par les travaux de **Lamarck** (1744-1829) puis par **Charles Darwin** (1809-1882) dans ses théories sur l'évolution des espèces.

## II- intérêt de classification en botanique

### II.2. Nomenclature et terminologie en taxonomie

#### A. LE NOM DES PLANTES

##### 1. Le code international de nomenclature

L'ensemble des lois, des règlements, des recommandations et des termes techniques utilisés en botanique, aussi appelé la **nomenclature botanique** est régie par un code international (**International Code of Botanical Nomenclature**) dont le principe de base est la nomenclature binaire (en deux mots). Un même nom est donc admis partout pour une même plante. Les Lois de nomenclature sont mises à jour tous les 6 ans lors d'un **Congrès International de Botanique**.

##### 2. Le nom latin d'une plante

**Le latin est la langue officielle** pour les noms et les descriptions des plantes. Cela évite les confusions qui pourraient survenir de l'utilisation de langues différentes ou même d'une région à l'autre.

a) **Selon la nomenclature binaire**, introduite par Linné, l'on emploie le nom du genre (écrit avec une majuscule initiale) auquel l'on ajoute un épithète (écrit avec une minuscule initiale) spécifique de l'espèce. Le tout est écrit en latin et italique. Ex. :

*Acer saccharum*

b) **L'abréviation finale** indique le nom du botaniste qui a le premier décrit la plante. Lorsque le nom de l'auteur est bref, il n'est pas abrégé. Une abréviation est toujours suivie d'un point final, ce qui permet de savoir si le nom est abrégé ou non.

Ex. : *Acer saccharum L.*

c) **Le mot var. ou f. est utilisé**, pour indiquer le nom d'une **sous-espèce, race, variété, mutation locale ou forme horticole**, ne différant entre elles que par une seule particularité héréditaire,. Ex. : *Acer saccharinum var. laciniatum (L.) Wieri*

d) **Pour indiquer une nouvelle variété issue d'un croisement** entre deux espèces différentes, la lettre **x** est utilisée avant l'épithète de l'espèce. Ex. : *Petunia x hybrida pp.*

e) **Pour indiquer une nouvelle variété issue d'un croisement** entre deux genres différents, la lettre **x** est utilisée avant le nom du genre. Ex. : *x Lealiocattleya hybrida pp.*

*\*Carl von Linné (1707-1778) est un médecin et botaniste suédois. Surtout un systématicien, il fut le premier à faire adopter une classification des végétaux fondée sur les systèmes de reproduction.. Il fit adopter pour les végétaux et les animaux, la nomenclature binominale, toujours employée de nos jours. Il publia **Systema Naturae** en 1735, **Flora suecica** en 1745, **Fauna suecica** en 1746, **Philosophia botanica** en 1751 et **Species plantarum** en 1753*

## **B. UNITÉS SYSTÉMATIQUES**

Une espèce peut se subdiviser en **sous-espèces, races, variétés et formes** ne différant que une petite particularité comme la couleur de la fleur.

Une similitude entre différentes espèces dénote un lien de parenté, on les classe alors dans un même **genre**. Certains genres ayant un “air de famille” malgré des différences réelles et importantes; ils forment des **familles**.

Les familles sont groupées de la même façon en **ordres**, les ordres en **classes** et les classes en **embranchements**. L'ensemble des embranchements des végétaux constitue le **règne végétal**.

**Pour s'y retrouver plus facilement**, il a été déterminé que les unités systématiques soient dotées de terminaisons définies.

**Les noms de Familles** se terminent par **–acées** (-aceae), sauf huit qui ont reçus des noms alternatifs, par respect des traditions. (Composées, Crucifères, Graminées, Guttifères, Labiées, Palmiers, Ombellifères et Légumineuses).

**Les Ordres** dont le nom dérive d'une famille qu'il contient, se termine par **–ales** (-ales) et les sous-ordres en **-inées**.

Les ordres proches les uns des autres sont groupés en **Classes** dont les noms se terminent par **–opsides** (-opsida).

**Les noms des embranchements** ou **Phylums**, se terminent par **–phytes** (phyta)

**Les catégories taxinomiques reconnues par le Code International de Nomenclature Botanique (GREUTER et al., 2000) et suffixes correspondants (par rang hiérarchique descendant)**

<b>Unités de classification</b>	<b>suffixes correspondants</b>
<b>Règne</b>	<i>-bionta</i>
<b>Embranchement</b> (=Phylum = Division)	<i>-phyta</i>
Sous-embranchement	<i>-phytina</i>
<b>Classe</b>	<i>-opsida</i>
Sous-classe	<i>-idae</i>
Superordre	<i>-anae</i>
<b>Ordre</b>	<i>-ales</i>
Sous-ordre	<i>-ineae</i>
<b>Famille</b>	<i>-aceae</i>
Tribu	<i>-eae</i>
Sous-tribu	<i>-inae</i>
<b>Genre</b>	
<b>Espèce</b>	

### **III. Variation des végétaux**

Le mot biodiversité ou diversité biologique désigne la diversité du vivant : la variété de formes de vie sur la Terre, la vie végétale, animale et bactérienne de même que les processus écologiques auxquels ils appartiennent. Elle comprend différents niveaux d'organisation : diversité génétique, diversité des espèces, diversité des écosystèmes et diversité des paysages. La biodiversité est un terme à la mode mais souvent mal compris

#### **III.1. Notion d'espèce**

L'espèce est l'unité élémentaire de la classification, regroupe l'ensemble des individus morphologiquement identiques, vivent sous mêmes conditions écologiques. On peut définir l'espèce aussi comme étant ou une réunion d'individus apparentés, ayant même morphologie héréditaire, même caractères physiologiques et une sorte de vie commune. Ces individus ne peuvent donner des descendants féconds avec les espèces voisines. Dans la pratique, l'espèce est considérée comme une unité systématique fondée sur les ressemblances et les dissemblances et sur les solutions de continuité phénotypique : **critères de ressemblance et d'interfécondité.**

#### **III.2. L'individu**

L'unité élémentaire du monde vivant est *l'individu*, porteur d'un patrimoine génétique propre. L'ensemble de ses gènes constitue son *génotype*. Une bactérie contient environ 1 000 gènes, certains champignons de l'ordre de 10 000. Il y en a un peu plus de 30 000 chez l'Homme.

.L'espèce est l'ensemble des individus susceptibles d'échanges génétiques fertiles et féconds.

### III.3. La Population et la ressemblance

.La *population* correspond à l'ensemble des individus d'une même espèce biologique habitant un même milieu. C'est à ce niveau d'organisation que s'effectue la sélection naturelle. Souvent l'espèce est distribuée en populations séparées. Leur existence et leur dynamique sont fonction d'échanges et de remplacements entre elles. Des populations fragmentées interactives sont des *métapopulations*.

C'est ce qu'on appelle le *critère de ressemblance* : « *l'espèce est la collection des individus nés les uns des autres, ou issus de parents communs et de tous ceux qui leur ressemblent autant qu'ils se ressemblent entre eux* » (Cuvier).

Le verbe *ressembler* doit être pris au sens large : les caractères biochimiques, physiologiques, cytologiques, sexuels, chromosomiques entreront en considération. L'identité de ces caractères sera suffisante pour se traduire en particulier par une fécondité indéfinie des individus issus les uns des autres.

C'est ce qu'on appelle le *critère d'interfécondité* souvent énoncé comme un second critère de l'espèce, mais qui n'est, en réalité, qu'une conséquence du critère de similitude.

Au regard de la biologie moléculaire, l'espèce se définit comme l'ensemble des individus susceptibles *d'échanger de l'information génétique*.

Il n'en reste pas moins que, pratiquement, *l'espèce est définie par des caractères morphologiques, qui sont seuls évidents et faciles à observer*. Comment, en effet, savoir quand on récolte deux plantes, si celles-ci sont issues l'une de l'autre ou de parents communs? Comment prouver qu'elles sont indéfiniment fécondes entre elles? Comment connaître rapidement leurs structures biochimiques? Il s'ensuit que la *notion concrète d'espèce*, basée essentiellement sur les caractères morphologiques visibles, est *empirique*

### III.4. L'écosystème

Le terme *écosystème* a été introduit par Tansley, en 1935, pour nommer un système écologique qui combine l'ensemble des organismes vivants et leur environnement physico-chimique. La Convention sur la Diversité Biologique définit l'écosystème comme un « *complexe dynamique formé de communautés de plantes, d'animaux et de micro-organismes, et de leur environnement non vivant qui, par leur interaction, forment une unité fonctionnelle.* » Cette définition légale n'est pas différente sur le fond de ce que l'on trouve dans les traités d'écologie.

## IV. Approches bio systématique et caractères d'identification

*La taxinomie* est la discipline scientifique qui consiste à nommer, décrire et classer les êtres vivants. Cette science, très formalisée, obéit aux instructions de codes internationaux de nomenclature. La *systématique* quant à elle a pour objectifs l'étude de la diversité des organismes et la compréhension des relations entre les organismes vivants et fossiles, c'est-à-dire leurs degrés de parenté. Ce que l'on appelle actuellement *bio systématique*, est une approche moderne de la systématique que fait appel à des informations de différentes origines : morphologie, génétique, biologie, comportement, écologie, etc.

### IV.1. Caractères morphologiques

Du point de vue de sa morphologie externe, un végétal typique est constitué de 3 organes différents : tiges, feuilles, racines. La grande capacité d'adaptation dont ont fait preuve les Angiospermes depuis leur apparition, se traduit par une diversité morphologique notable de leur appareil végétatif. Cependant, ces modifications sont nettement plus nombreuses et plus spectaculaires pour les systèmes caulinaire et foliaire que pour les racines.

#### IV.1.1. Les différents organes

##### La Tige et le Tronc

**-La Tige** : c'est un axe dressé (ou caule) qui porte les feuilles et à leurs aisselles les bourgeons axillaires (latéraux). Il se termine par un bourgeon apical ou terminal ou apex. De dimensions variables, quelques centimètres à plusieurs mètres, la tige peut être simple ou ramifiée, ligneuse ou herbacée, aérienne ou souterraine, dressée ou rampants.

-les Tiges aériennes : axes dressées ou rampants, chaume, tige charnue des plantes grasses...

- les Tige souterraines : rhizomes, tubercules, bulbes.

- **Le Tronc** : qui assure parfois l'assimilation chlorophyllienne, est une tige assurant son épaissement par 2 zones méristématiques :

- L'assise subérophellodermique (produisant le suber ou liège)

- L'assise libéro-ligneuse ou cambium.

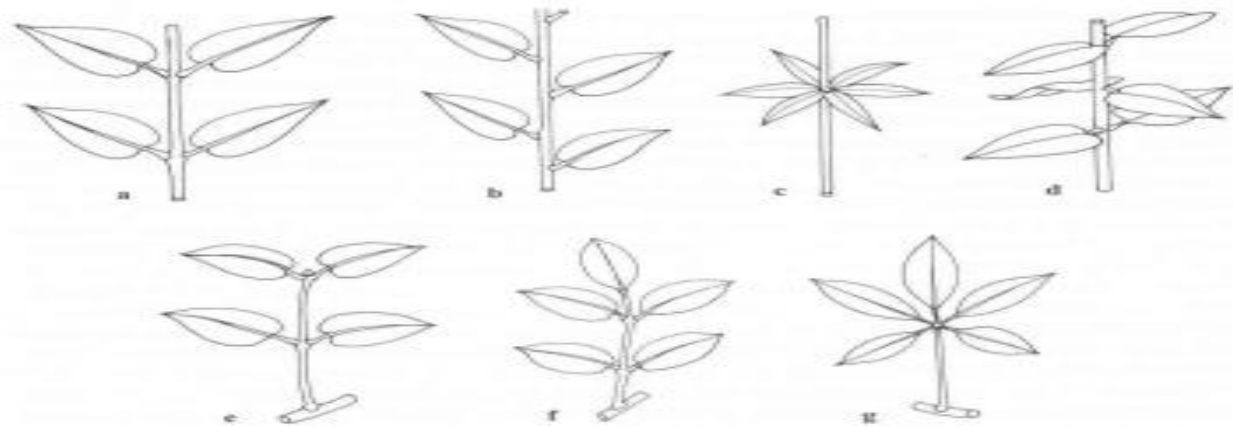
- Les branches sont des ramifications latérales, munies ou non, selon leur âge, des 2 assises.

- **Les Feuilles** : la feuille généralement verte, comprend un limbe et un pétiole (ou pas de pétiole= sessile). Les feuilles peuvent être simple, entières, dentées ou découpées. Elles peuvent être stipulées (Légumineuses, Rosaceae), ou engainantes (Poaceae). Elles peuvent avoir une nervation parallèle, cas des Monocotylédones, ou une



nervation pennée ou palmée, cas des Dicotylédones. Sur le plan de leur disposition régulière sur la tige (phyllotaxie), on distingue ainsi les feuilles alternées, les feuilles verticillées, les feuilles opposées et les feuilles opposées décussées. (fig.1).

- La feuille : Il s'agit d'organes aplatis, à symétrie bilatérale, dont le rôle principal est d'effectuer la photosynthèse et la respiration cellulaire.
- La phyllotaxie est la disposition des feuilles sur la tige et peut suivre différents modèles .
- Des bractées peuvent se développer sur les entre-nœuds. Des stipules sont fréquemment observés de part et d'autre de l'insertion du pétiole sur la tige.
- La feuille comporte 2 parties :
- Le **limbe** (où circule les nervures)
- Le **pétiole** (intermédiaire entre la tige et le limbe)
- Les feuilles et les pétioles sont généralement munis de poils plus ou moins denses (=trichomes).



**Fig.1.** Position des feuilles.

Feuilles simples : **a** opposées ; **b** alternées ; **c** verticillées ; **d** opposées décussées.

Feuilles composées : **e** paripennées ; **f** imparipennées ; **g** palmées.

**La racine** : c'est l'organe souterrain dont le rôle est de fixer la plante au sol et d'absorber l'eau et les sels minéraux. La racine est caractérisée par la présence d'une coiffe terminale qui protège son extrémité, une

Zone pilifère recouverte de poils absorbants et une zone subéreuse constituée de cellules à paroi subérifiée qui jouent un rôle de protection.

Les racines peuvent être :

- pivotantes (Dicotylédones)
- fasciculées (Monocotylédones)

Certaines racines peuvent avoir des rôles particuliers : racines tubérisées, racines aériennes (figuier), racines crampons (lierre), racines transformées en suçoirs comme chez les plantes parasites (gui), qui pénètrent dans la plante parasitée.

- Dans certains cas, on voit apparaître des fonctions diverses : respiratoire (palétuvier blanc), réserves glucidiques (*Daucus*), ...

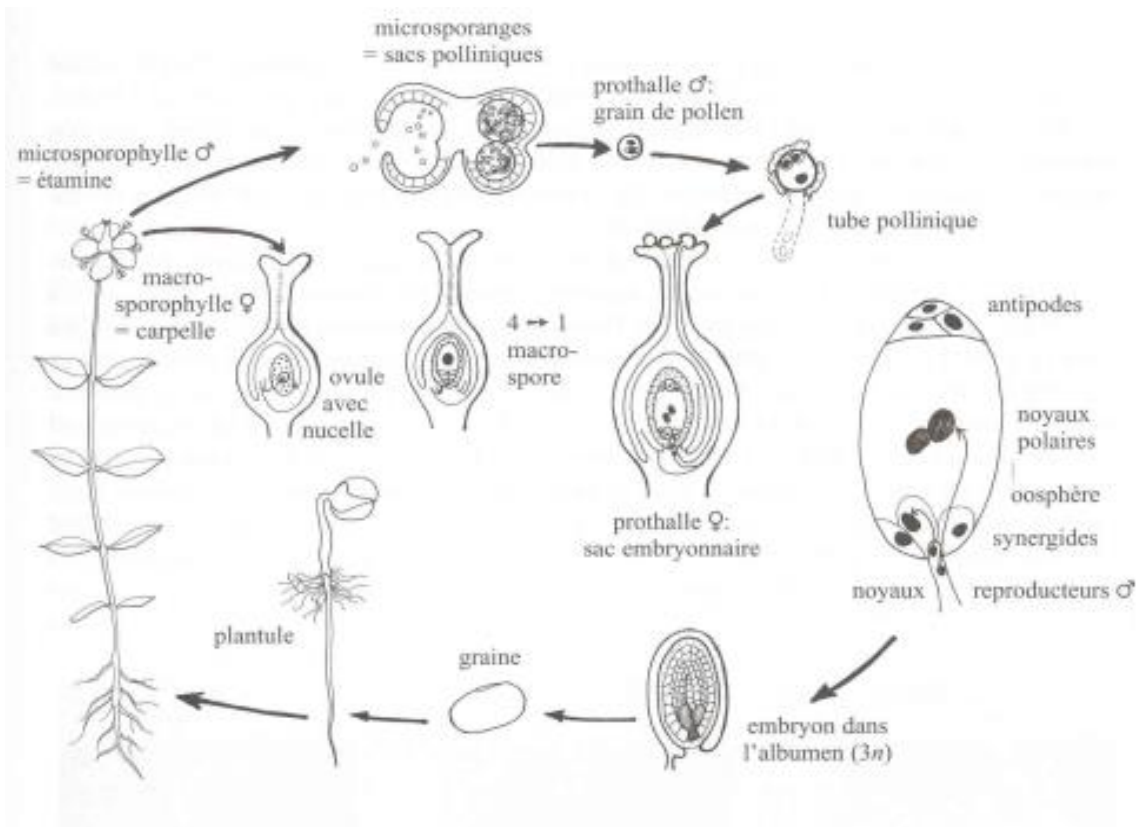
#### IV.1.2. Appareil reproducteur

-Comme chez les Gymnosperme, la plante proprement dite est le **sporophyte**. L'appareil reproducteur est la **fleur**, le plus souvent hermaphrodite dont les microsporophylles mâles sont les **étamines** et les macrosporophylles femelles sont les **carpelles**.

-**Dans les étamines**, 4 microsporangies (=sacs polliniques) produisent par méiose des tétrades de microspores haploïdes (=cellules mères du pollen). Chaque microspore se divise à son tour pour donner le microgamétophyte mâle, ou **grain de pollen**, c'ad un noyau végétatif (=cellule mère du tube pollinique) et un noyau spermatogène. Ce dernier se divisera encore pour donner 2 noyaux reproducteurs.

-**Dans l'ovule** (=macrosporangie), une cellule mère de la macrospore subit une méiose pour donner 4 macrospores haploïdes dont 3 dégèrent. La macrospore survivante subit alors 3 mitoses successives pour donner une cellule avec 8 noyaux : c'est le **sac embryonnaire à 8 noyaux** caractéristique des Angiospermes (=macrogamétophyte femelle). De ces 8 noyaux, seuls les 2 noyaux polaires et l'oosphère fusionneront avec les 2 noyaux reproducteurs mâles. Après pollinisation et germination du tube pollinique (=siphonogamie), un des noyaux reproducteurs mâles fusionne avec l'oosphère pour donner le **zygote**, tandis que l'autre fusionne avec les 2 noyaux polaires pour donner un tissu nourricier triploïde, **l'albumen**. Le zygote donne un embryon qui se développe dans le sac embryonnaire, tandis que les téguments de l'ovule forment la paroi de la graine. (fig.2).

-Il existe donc un bon nombre de différences entre Angiospermes et Gymnospermes. D'autres caractères que ceux mentionnés ont sans doute contribué au succès des Angiospermes. On citera p.ex. la pollinisation par les insectes (=entomogamie) et les animaux en général (=zoogamie) : le gaspillage de pollen est moindre et la pollinisation moins aléatoire que dans l'anémogamie des Gymnospermes.



**Fig.2.** Cycle de reproduction des Angiospermes.

#### IV-1-3- Constitution général de la fleur théorique :

La fleur complète comprend, insérés sur un réceptacle qui est l'extrémité élargie du pédoncule floral, 4 verticilles de pièces : le calice, la corolle, l'androcée et le gynécée. On trouve à la base de la fleur, au point de contact du pédoncule floral avec l'axe de la tige, une feuille réduite, modifiée : la bractée.

##### 1- L'organisation des pieds florales:

Les caractéristiques des fleurs sont un critère essentiel de la classification des angiospermes.

##### 1-1- Présentation la fleur de la renoncule (*Ranunculus acris*).

L'analyse d'une fleur complète, d'organisation simple, servira à présenter la constitution fondamentale de la fleur angiospermienne.

Une fleur de Renoncule (*Ranunculus acris*), par exemple, est constituée par un ensemble de pièces florales fixées sur l'extrémité renflée, ou réceptacle floral, d'un axe, le pédoncule floral. Le pédoncule floral est lui-même inséré sur la tige, à l'aisselle d'une feuille plus petite et plus simple que les feuilles ordinaires, une bractée.

De l'extérieur vers l'intérieur de la fleur, on distingue :

1) **un périanthe**, ensemble de pièces stériles, ou enveloppes florales, parmi lesquelles on sépare :

- **le calice**, formé de 5 sépales libres, pièces verdâtres d'aspect foliacé. Chaque sépale est constitué par un parenchyme chlorophyllien homogène, vascularisé, revêtu par un épiderme stomatifère.

- **la corolle**, constituée par 5 pétales libres, bien développés et vivement colorés. Les pétales, situés au-dessus des sépales, alternent avec ceux-ci. L'organisation anatomique des pétales est identique à celle des sépales sauf que les cellules du parenchyme sont dépourvues de chloroplastes.

2) deux ensemble de **pièces fertiles** directement impliquées dans les phénomènes de reproduction. Ce sont :

- **l'androcée**, groupant de nombreuses étamines disposées suivant une spirale sur le réceptacle. Chaque étamine comprend un filet et une anthère d'où s'échappe le pollen, à maturité.

- **le gynécée** ou pistil, formé par un grand nombre de petites pièces vertes, les carpelles, également distribuées le long d'une spirale sur le réceptacle floral. Chaque carpelle est composé d'un ovaire, partie renflée et creuse contenant un ovule, d'un style, bref prolongement de l'ovaire, et d'un stigmate arqué, terminant le style. L'épiderme du stigmate est composée de cellules émettant de courts prolongements vers l'extérieur, ou papilles stigmatiques.

En somme, dans cette fleur, on dénombre 4 séries ou cycles de pièces florales : des sépales, des pétales, des étamines, des carpelles. Un fait important est que les ovules ne sont pas nus comme cela est le cas chez les gymnospermes, mais complètement entourés par une formation originale, typique des angiospermes, le carpelle.

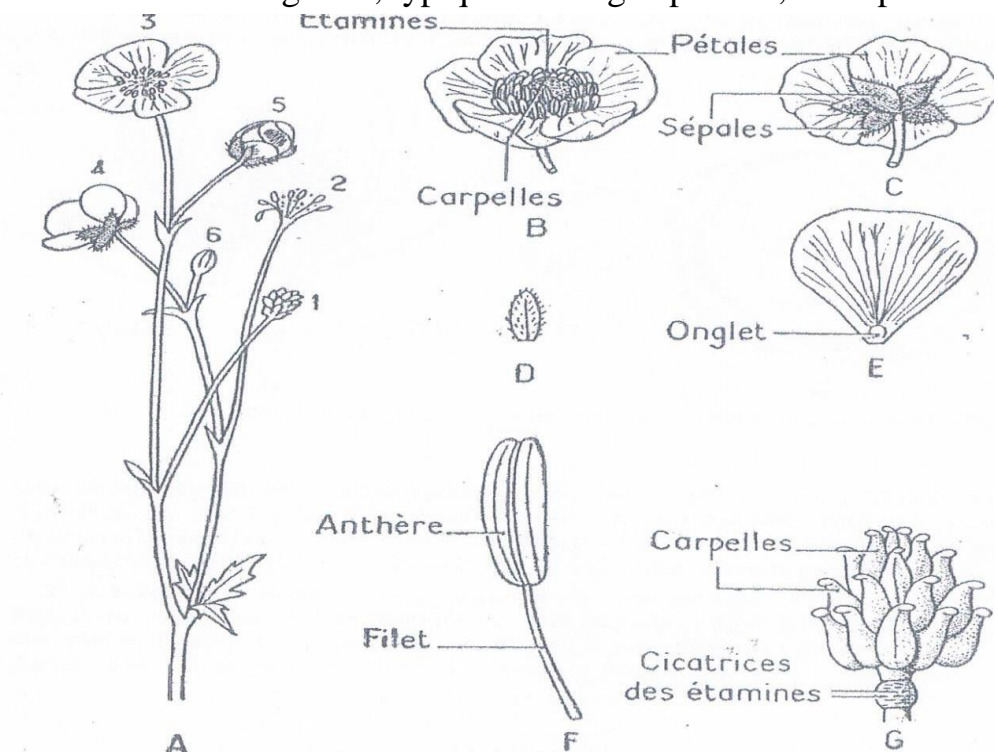


FIG. 207. — Organisation florale du *Ranunculus acris*  
 A : inflorescence en cyme ; B : fleur, face supérieure ; C : fleur, face inférieure ; D : sépale ; E : pétale ; F : étamine ; G : gynécée.

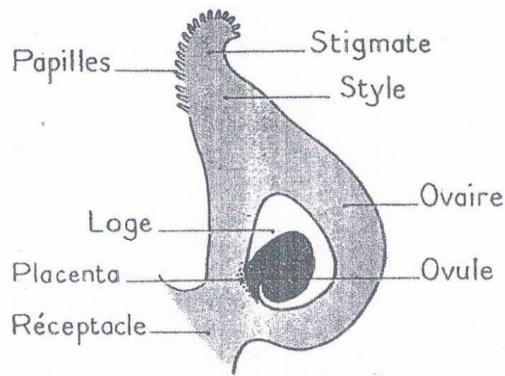


FIG. 208. — Coupe longitudinale d'un carpelle de Renoncule.

### - La vascularisation de la fleur :

L'architecture vasculaire des fleurs ne diffère pas, pour l'essentiel, de celle d'un rameau feuillé. Elle n'est que plus condensée, les cycles de pièces florales étant plus près les uns des autres le long du réceptacle floral que ne le sont les feuilles le long d'une tige.

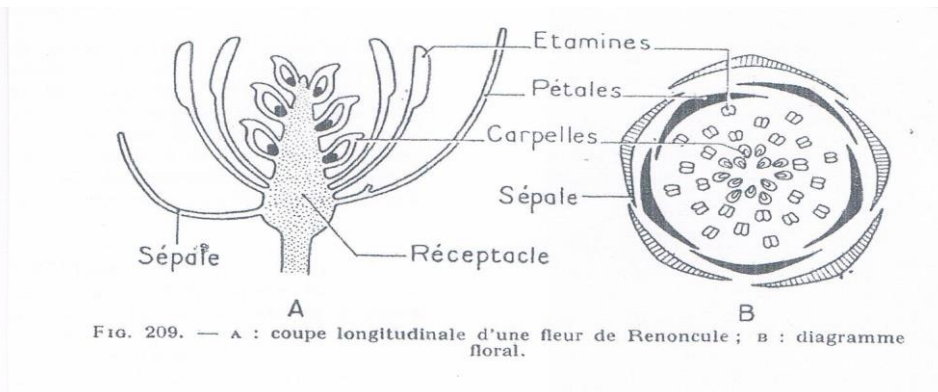
Chaque sépale, pétale et étamine, reçoit de la stèle du pédoncule floral un (parfois plusieurs) faisceau de tissus conducteurs disposés comme dans une feuille : le xylème est situé vers l'axe de la fleur, le phloème, vers l'extérieur. Les carpelles sont généralement vascularisés par 3 faisceaux principaux dont la disposition fondamentale est la même que précédemment. Mais du fait du repliement des lames carpellaires, les tissus de certains faisceaux conducteurs présentent une disposition apparemment non conforme à celle qui vient d'être présentée pour les pièces du périanthes et les étamines.

### - Représentation schématique de l'organisation florale :

Pour rendre compte rapidement de l'organisation d'une fleur, trois procédés sont utilisés.

**1° La coupe longitudinale de la fleur.** – C'est une figuration du plan d'une section longitudinale et axiale de la fleur. Les niveaux d'insertion des diverses pièces florales y sont représentés.

**2° Le diagramme floral.** – C'est une coupe transversale théorique de la fleur, qui suppose toutes les pièces florales présentes au même niveau. Ces différentes pièces sont représentées sur des cercles concentriques ou des lignes spirales. Sépales et pétales sont figurés par des arcs de cercle, les étamines par des B majuscules, figurant pour chacune la section transversale de l'anthere, et la pistil, par sa coupe transversale pratiquée au niveau de l'ovaire des divers carpelles.



3° **La formule florale.** – Chaque cycle est désigné par la première lettre du nom des pièces florales le constituant, précédée du nombre de ces pièces (lorsque ce nombre est élevé, il est désigné par la lettre n.).

Ainsi, pour la Renoncule, la formule florale sera :

$$5S + 5P + n E + n C$$

### 1-2 : Constitution général de la fleur théorique :

La fleur complète comprend, insérés sur un réceptacle qui est l'extrémité élargie du pédoncule floral, 4 verticilles de pièces : le calice, la corolle, l'androcée et le gynécée. On trouve à la base de la fleur, au point de contact du pédoncule floral avec l'axe de la tige, une feuille réduite, modifiée : la bractée.

#### 1-2-1- Variations de la fleur :

- Il s'agit de l'**appareil reproducteur** des Angiospermes. Sa structure est étroitement liée à la **pollinisation**, et varie donc en fonction des rapports avec les animaux pollinisateurs, ou des cas d'anémogamie ou d'hydrogamie. **Son évolution va en direction de la fixation et de la réduction du nombre de pièces florales, vers la soudure et la miniaturisation.** Ce dernier cas est associé au regroupement en inflorescences.

- La fleur est constituée de 4 types de pièces florales, insérées sur le réceptacle :

1. Les **sépales** généralement verts (formant le calice)
2. Les **pétales** généralement colorés (appareil d'attraction ou d'affichage formant la corolle)
3. Les **étamines** (partie mâle formant l'androcée)
4. Les **carpelles** (partie femelle formant l'ovaire (!?) ou gynécée)

- On observe différents types d'enveloppes florales :

1. **Hétérochlamyde** lorsque sépales et pétales forment le périanthe.
2. **Homoïochlamyde** lorsque ces 2 verticilles sont difficiles à distinguer et que l'on les nomme tépales, formant le périgone.
3. **Mono-** ou **haplochlamyde** lorsque l'un des 2 verticilles est amené à disparaître.
4. **Achlamyde** lorsque le périanthe est totalement absent.

- Les pièces florales peuvent être **libres** (=dialy-) ou **soudées** (=syn- ou gamo-). On considère que la gamopétalie est une évolution puisque l'animal est alors mieux dirigé dans une fleur tubulaire.

- **La symétrie d'une fleur :**

1. **Actinomorphe** (=régulière), càd que la fleur possède plusieurs plans de symétrie (Ranunculus).

2. **Zygomorphe** (=régulière et bilatérale), càd que la fleur ne possède qu'un plan de symétrie (Anthrinum).

3. **Asymétrique** (=irrégulière), càd que la fleur ne possède pas de plans de symétrie (Canna).

La coévolution a favorisé des fleurs zygomorphes ou asymétriques, mieux adaptées aux pollinisateurs.

- Notons aussi que l'on peut observer des structures diverses : glandes à nectar (=nectaires), éperons et disques nectarifères, poils, écailles, ...

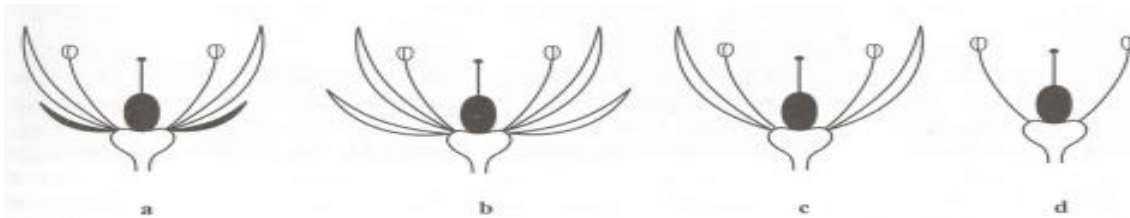


Fig. 4.10 Enveloppe florale: a) hétérochlamyde; b) homoïochlamyde; c) haplochlamyde; d) achlamyde.

### 1-2-2- Variations de l'androcée :

- L'androcée est l'**appareil reproducteur mâle** de la fleur. Une **étamine** (=microsporophylle) est formée d'une enveloppe contenant les grains de pollen, l'**anthère**, portée par le **filet**, lui-même inséré sur le **réceptacle** ou **sur la corolle**. Chez les fleurs gamopétales, les étamines sont le plus souvent fixées directement sur les pétales ou sur le tube corollien par soudure partielle ou totale des filets avec la corolle. L'anthère est normalement constituée de **2 loges contenant chacune 2 sacs polliniques**. Elle est fixée sur le filet au niveau du connectif. L'anthère peut être fixée au filet de diverses manières. Les anthères de plusieurs étamines peuvent aussi se souder (=synanthérie) (Asteraceae). Chez certaines familles (Orchidaceae, Aristolochiaceae), anthères, style et stigmate sont soudés en un gynostème.

- Il existe 2 types d'arrangement des étamines dans une fleur :

- L'arrangement **spirale** lorsqu'elles sont insérées en grand nombre et en spirale sur un axe convexe ou thalamus (Magnolia, Anemone).

- L'arrangement **verticillé**, càd sur un étage.

- Selon le nombre et la position des étamines, on distingue plusieurs types d'androcées :

- Si le nombre d'étamines est égal au nombre fondamental de la fleur (=isométrie).

- **Isostémonie** (étamines opposées aux sépales)
- **Obisostémonie** (étamines opposées aux pétales)
- S'il y a 2 verticilles isomères d'étamines (types les plus fréquents), il s'agit de :
- **Diplostémonie** (verticille externe opposé aux sépales)
- **Obdiplostémonie** (verticille externe opposé aux pétales)
- Si le nombre d'étamines est inférieur au nombre fondamental de la fleur, on parle de **méio-, pauci- ou oligostémonie** (Lamiaceae, Orchidaceae).
- Si le nombre d'étamines est supérieur au nombre fondamental de la fleur, on parle de **méri- ou polystémonie**.
- On observe une foule de cas particuliers (p.ex.) :
- Les filets des étamines peuvent fusionner tous ensemble, former 2 groupes distincts, former des faisceaux d'étamines soudées,...
- Certaines étamines peuvent être plus longues que d'autres (2 E plus grandes = didyname, 3 E plus grandes = tridyname...).
- Les étamines peuvent devenir stériles (=staminodes).
- A maturité, les **anthères s'ouvrent pour laisser échapper le pollen**. Le type de déhiscence définit toute une série d'étamines. Les grains de pollen sont généralement indépendants, mais ils peuvent parfois être disséminés sous forme de masse (=pollinies). La datation par le pollen se nomme palynologie. On observe 2 types d'ouverture des grains de pollen :
- **Monoaperturée** caractéristique des Paléoangiospermes.
- **Triaperturée** caractéristique des Angiospermes supérieurs.

### 1-2-3- Variations du gynécée :

- Il s'agit de **l'organe reproducteur femelle** de la fleur. Dans plusieurs groupes, on observe un **enfouissement de l'ovaire** dans le réceptacle afin d'assurer une meilleure protection. Certaines fleurs développent un **hypanthium** composé par la concrescence de la base du périanthe et des filets. Cet hypanthium peut adhérer complètement ou partiellement au gynécée dans le cas des ovaires semi-infères ou infères. En fonction de l'insertion des pièces du périanthe, on distingue des fleurs :
- **Hypogynes** (le périanthe est inséré au-dessous de l'ovaire)
- **Périgynes** (le périanthe est inséré autour de l'ovaire)
- **Épigynes** (l'ovaire se trouve dans la zone d'insertion du périanthe).
- L'ovaire est considéré soit comme :
- **Supère** s'il est libre au centre de la fleur
- **Infère** s'il est au-dessous du périanthe et soudé à l'hypanthium.
- **Semi-infère** si la soudure n'est que partielle ( ).



- L'ovaire est **formé des carpelles**. Ceux-ci ménagent une cavité dans laquelle se trouvent les ovules, et se prolongent par le **style** et le **stigmate sur lequel germeront les grains de pollen**. Dans les groupes les plus primitifs (*Anita*), les carpelles sont soudés par une sécrétion produite sur leur marge, alors que chez tous les autres Angiospermes **la fermeture est assurée par un tissu épidermique**. Les carpelles peuvent être :
  - Libres (= **dialycarpellie**). Si les ovules sont fixés sur la suture et on parle de placentation marginale (plusieurs groupes primitifs).
  - Soudés entre eux (= **gamocarpellie**). Les transformations qui vont être décrites affectent la placentation.
- Le nombre de loges ovariennes peut devenir inférieur au nombre de carpelles, voire être réduit à une seule loge par disparition des cloisons (**ovaire uniloculaire**).
- Si des carpelles fusionnent et conservent leurs cloisons, il en résulte un ovaire pluriloculaire dont l'axe central porte les ovules. On parle de **placentation axile**.
- Si les cloisons entre carpelles disparaissent, mais que l'axe central subsiste, l'ovaire devient uniloculaire et on parle de **placentation centrale**.
- Si l'axe central disparaît et le ou les ovules sont fixés au fond de la cavité ovarienne, on parle de **placentation basale**.
- Si les cloisons internes et l'axe central ont disparu et que les ovules sont fixés sur les parois, on parle de **placentation pariétale** ( ).
- L'ovaire est **prolongé par le style**.
- Plus rarement, ce dernier peut naître à la base des carpelles.
- Dans la majorité des cas, les styles des ovaires gamocarpellés ont **fusionné**, néanmoins certaines plantes ont des styles libres ou absents.
- L'ovule peut être :
  - **Bitégumenté** (majorité)
  - **Unitégumenté** (plus évolué) et
  - **Ténuinucellé** (plus évolué)
  - **Crassinucellé**, càd muni d'un nucelle épais (majorité)

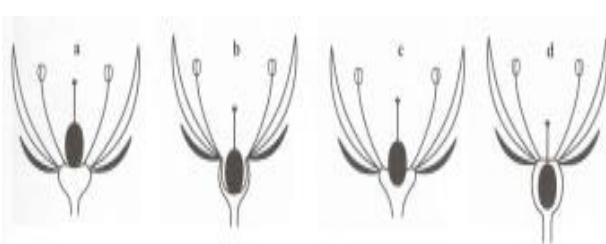


Fig. 4.14 Position de l'ovaire:

a ovaire supère d'une fleur hypogyne; b ovaire supère d'une fleur épigyne;  
c ovaire semi-infère d'une fleur périgyne; d ovaire infère d'une fleur épigyne.

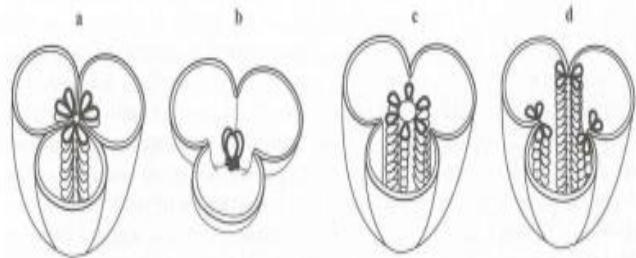


Fig. 4.15 Placentation:

a axile; b basale; c centrale; d pariétale;

## Diaspores :

- Il s'agit de **l'élément de propagation**. C'est en général **le fruit ou la graine seule** mais parfois aussi une structure plus large que le fruit même (infrutescence) ou une partie végétative (**bulbille**). Le fruit est issu de la double fécondation ( ), il propage les graines : selon que l'ovaire seul ou d'autres parties de la fleur se transforment en fruit, on distingue différents types résumé sur le tableau 4.18.

- Les graines peuvent être :

- **Albuminées** (tissu nourricier triploïde)

- **Exalbuminées** (tissu nourricier diploïde constitué par le péricarpe ou le nucelle)

Les graines sont **protégées par un tégument plus ou moins lisse et épais**. Par ailleurs, les graines peuvent présenter des adaptations à certaines situations (poils, ailes, crochets,...).

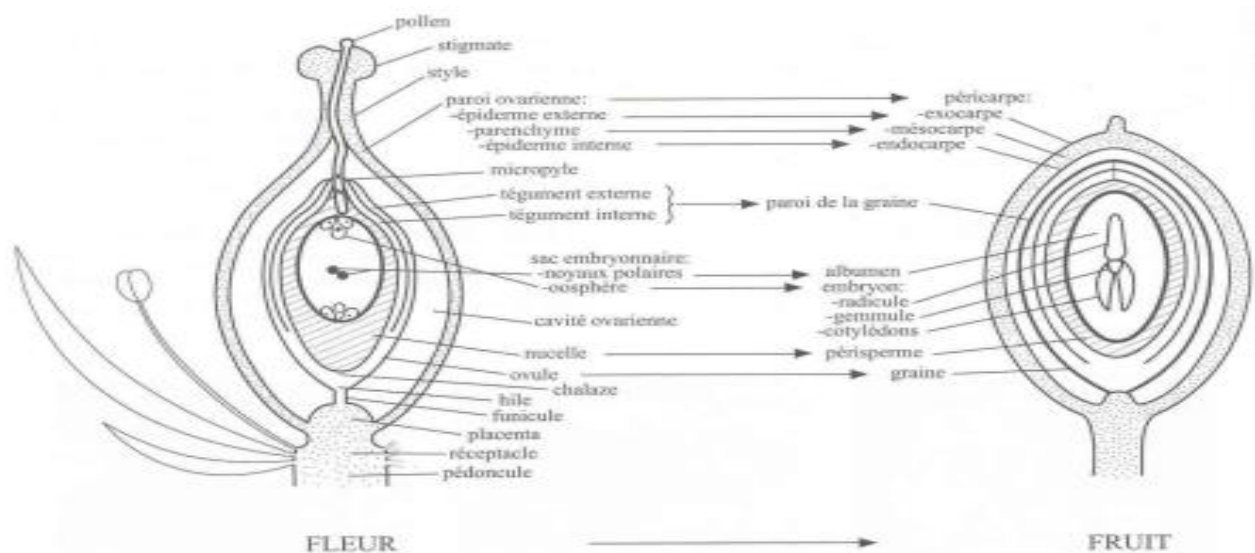


Fig. 4.17 Passage de la fleur au fruit.

## 1-2-4- Variations des inflorescences :

- Dans de nombreux groupes, les fleurs sont solitaires. Mais les fleurs sont **généralement regroupées en inflorescences** ( ).

- On observe **3 modes de développement** :

- Les inflorescences à **croissance définie** (ou cymeuse)

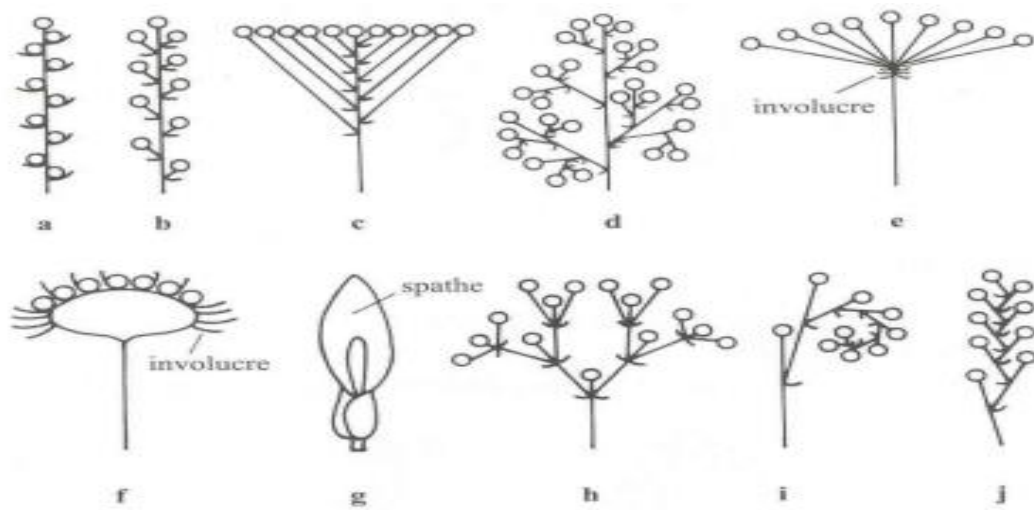
- Les inflorescences à **croissance indéfinie**

- Les inflorescences **mixtes** (axe indéfini, branches définies)

- Dans le cas d'inflorescences de fleurs discrètes, c'est l'association qui remplit la fonction florale : on parle alors de **pseudanthe**. On observe ça et là des variations adaptatives.

- Les inflorescences peuvent être gigantesques.

- On réserve le terme de **bractées** aux feuilles ou aux appendices foliacés qui sont associés aux fleurs ou aux inflorescences. Elles peuvent aussi subir des transformations amenant le plus souvent à protéger des inflorescences ou à mimer une fleur.



**Fig. 4.19** Inflorescences:

**a** épi; **b** grappe ou racème; **c** corymbe; **d** panicule; **e** ombelle; **f** capitule; **g** spadice avec spathe; **h** cyme bipare; **i** cyme unipare scorpioïde; **j** cyme unipare hélicoïde.

Dessins reproduits de *Flore de la Suisse* (1989) de D. Aeschimann & H. M. Burdet des éditions du Griffon, avec l'autorisation des auteurs et de l'éditeur.

## IV.2. Les caractères anatomiques

### IV.2.1. L'atactostèle des tiges

L'appareil conducteur des tiges de Monocotylédones est une atactostèle, eustèle particulière dont les faisceaux conducteurs sont nombreux et dispersés dans le cylindre central, alors que chez les dicotylédones les faisceaux des structures primaires sont presque toujours disposés sur un seul cercle. L'atactostèle résulte du trajet incurvé, vers l'axe de la tige, de chaque trace foliaire, ainsi que du grand nombre de nervures non hiérarchisées de chaque feuille.

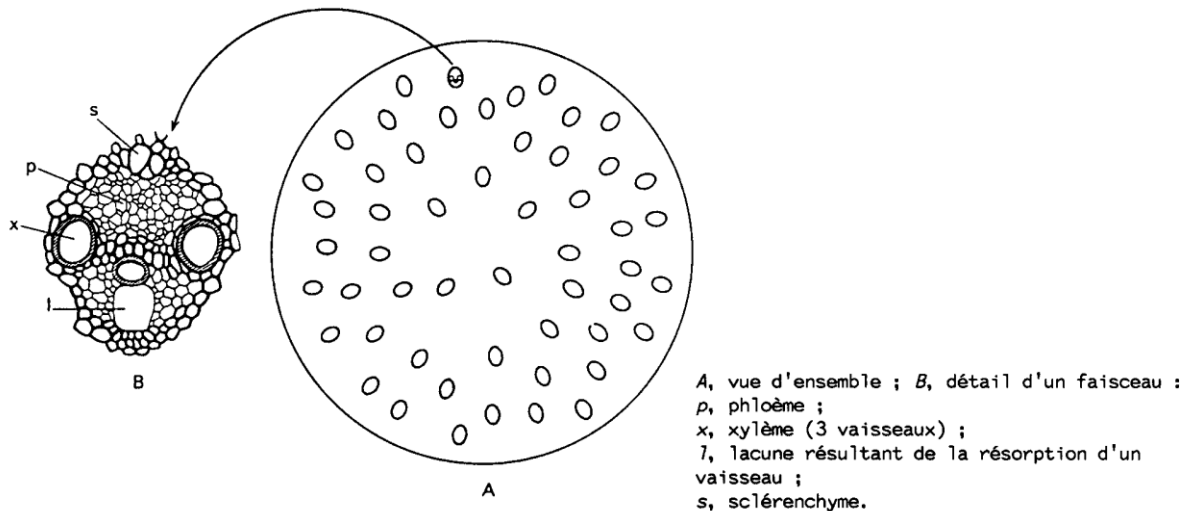


Figure - L'atactostèle des Monocotylédones.

Repris de MANGENOT, 1973

Exceptions apparentes : on rencontre chez diverses dicotylédones (Nymphaeales, certaines Piperales, diverses Ranunculales) des stèles évoquant l'atactostèle. C'est une des raisons qui ont poussé divers auteurs à suggérer que les Monocotylédones dériveraient de plantes aquatiques ou semi-aquatiques semblables à certaines Nymphaeales actuelles (l'atactostèle serait alors une synapomorphie pour ces groupes). Ces dicots posséderaient en fait des eustèles particulières à traces foliaires nombreuses, et non des atactostèles (DOYLE & ENDRESS, 2000).

### IV.2.2. La croissance en épaisseur : jamais de cambium fonctionnel

La croissance des organes, aussi bien en longueur qu'en épaisseur, est d'abord assurée chez les Angiospermes par la multiplication des cellules issues des méristèmes apicaux. Chez les Monocotylédones, le méristème apical caulinaire peut mettre en place progressivement sous le point végétatif un plateau méristématique (méristème d'élargissement primaire ou **MEP**; voir de Mason, 1983 et RUDALL, 1991) dont le rayon s'accroît pendant quelques années à partir de la germination jusqu'à atteindre une taille définitive : cas des Palmiers, dont le tronc<sup>14</sup> est souvent en cône renversé à

la base, puis cylindrique<sup>15</sup> ; cas des plateaux des bulbes (Oignon...). Ces MEP produisent un parenchyme où se mettent en place des faisceaux nombreux (illustration in Robert & Catesson, 2000). Dans ce cas, chaque niveau de la tige possède son diamètre définitif avant d'avoir terminé son élongation.

Plus exceptionnellement, le MEP se prolonge sur les flancs de la tige par un méristème d'élargissement secondaire (MES) tubulaire dont la face interne produit pendant toute la vie de la plante du parenchyme secondaire au sein duquel se différencient des faisceaux conducteurs : cas d'un certain nombre d'Asparagales comme les *Dracaena* (voir RUDALL, 1991). Les tiges<sup>16</sup> continuent à accroître leur diamètre en permanence après avoir achevé leur élongation : elles sont donc coniques, plus épaisses à leur base, et le port évoque davantage celui des dicotylédones arborescentes (voir ph. de *Yucca elephantipes*).

Il arrive que l'on trouve des traces de cambium<sup>17</sup> intrafasciculaire, peu ou pas fonctionnel, entre xylème et phloème primaires ; mais jamais de cambium interfasciculaire (ARBER, 1925 : 41, 82). Ces traces suggèrent que l'absence ou la discrétion du cambium doivent être considérées comme une apomorphie (ou une réversion plus ou moins parfaite) et non comme une plésiomorphie : de nombreuses Ptéridophytes fossiles (voire actuelles telles que *Isoetes* ou *Botrychium*) possèdent un cambium produisant des tissus conducteurs sur sa seule face interne ; les Progymnospermes et les Gymnospermes possèdent un cambium bifacial permettant le port arborescent<sup>18</sup>. Cette hypothèse est d'ailleurs nettement plus parcimonieuse sur le cladogramme des Angiospermes.

#### **IV.2.3. La rareté des vaisseaux dans les tiges**

La moitié environ des espèces de Monocotylédones sont dépourvues de vaisseaux dans les tiges<sup>19</sup>, et plus encore dans les feuilles ! Chez les dicotylédones, la présence de vaisseaux est plus générale ; exceptions : Nymphaeales<sup>20</sup>.

#### **IV.2.4. La structure de l'apex racinaire**

Alors que chez les dicotylédones les mêmes initiales semblent à l'origine du rhizoderme (épiderme de la racine) et de la partie latérale de la coiffe (racines "climacorhizes") par le jeu de divisions périclines, coiffe et rhizoderme seraient bien plus indépendants chez les Monocotylédones (racines "léiorhizes" ; voir VALLADE, 1999: 32-33, Robert & Catesson, 2000 ) ; ce caractère différentiel n'est pas repris par tous les auteurs, et sa répartition mériterait d'être vérifiée (voir RAVEN ET AL., 1992, pp. 472-474). A partir de la distinction entre des méristèmes racinaires apicaux "ouverts" (impossibilité d'y reconnaître des initiales spécifiques des différents tissus de la racine) et "fermés" (initiales différentes), les recherches actuelles mettent en évidence une situation infiniment plus complexe (voir par exemple GROOT ET AL., 2004).

### **IV.3. Les caractères cytochimiques**

#### **IV.3.1. Le type d'inclusions dans les plastes des tubes criblés**

Chez les Angiospermes, les tubes criblés possèdent des plastes qui accumulent des inclusions de protéines et/ou d'amidon.

Chez toutes les Monocotylédones étudiées, ces inclusions comportent des corps protéiques sous forme de cristaux triangulaires nombreux rarement accompagnés d'autres corps protéiques filamenteux et/ou d'amidon (illustration in DAHLGREN ET AL., 1985 :3, fig.1).

Chez les dicotylédones, on trouve soit de l'amidon, soit des corps protéiques de forme non triangulaire (filaments organisés de façons variées, cristaux globuleux ou polygonaux parfois uniques...) associés ou non à de l'amidon.

Deux exceptions : chez *Asarum* et *Saruma* (Aristolochiaceae), cristaux protéiques triangulaires (illustration in BEHNKE, 1988 :714).

Ce caractère, étudié systématiquement par BEHNKE, apporte l'un des meilleurs arguments à l'unicité d'origine des Monocotylédones : il pourrait s'agir d'une des rares synapomorphies réunissant toutes les Monocotylédones, qui confirme qu'il s'agit d'un groupe monophylétique.

#### **IV.3.2. Divers**

Aucun autre caractère ne permet une distinction absolue :

- acide ellagique et ellagi-tanins (polymères de composés aromatiques acides hydrolysables, donc en fait "tannoïdes" ; les véritables tanins ne sont pas hydrolysables) sont inconnus chez les Monocotylédones, alors qu'ils sont fréquents chez les dicotylédones ; l'intérêt principal est que les Nymphaeaceae en possèdent, ce qui plaide contre leur incorporation souvent envisagée aux Monocotylédones.
- oxalate de calcium souvent sous forme de raphides (paquets d'aiguilles ; DAHLGREN ET AL., 1985, fig.28) qui sont rares chez les dicotylédones (faciles à voir dans les cellules de peau de Banane, d'Oignon, d'Arum, de Lentilles d'eau cf. CHADEFAUD & RÉGNIER, 1960 :28-31).

## V. Classification des Angiospermes :

### - Caractères généraux

Les Angiospermes sont, comme les Gymnospermes, des Spermaphytes chez lesquelles la plante feuillée représente le sporophyte, le gamétophyte étant plus réduit encore que chez les Gymnospermes.

La fécondation exige le transport du gamète mâle, non cilié, au contact du gamète femelle enfermé dans l'ovaire. Les carpelles, clos, sont prolongés par le style et celui-ci se termine, par le stigmate. C'est sur le stigmate que germe le grain de pollen, en donnant un tube pollinique qui chemine à travers le style et l'ovule jusqu'au contact du sac embryonnaire. A ce moment, se réalise la « double fécondation » propre aux Angiosperme découverte simultanément et indépendamment par GUIGNARD et par NAWASCHINE. L'un des gamètes mâle s'unit à l'oosphère pour donner l'œuf, qui deviendra l'embryon. L'autre s'unit au noyau secondaire du sac pour donner naissance à l'albumen, tissu de réserve de la graine qu'il faut bien se garder de confondre avec l'endosperme des gymnospermes.

On sait que, après fécondation, tandis que se flétrissent les autres parties de la fleur, le gynécée, ensemble des carpelles, se transforme en fruit et les ovules en graines. Celles-ci sont enfermées dans le fruit, comme les ovules l'étaient dans les carpelles.

Les caractères essentiels des Angiospermes sont donc : les carpelles clos, le fruit et la double fécondation.

On divise les Angiospermes en deux classes, sur la base du nombre de cotylédons de l'embryon qui sont : les Monocotylédones dont l'embryon ne comporte qu'un seul cotylédon et les Dicotylédones avec deux cotylédons par embryon.

### Comparaison générale entre Monocotylédones et Dicotylédones

#### MONOCOTYLEDONES (Liliopsida)

#### DICOTYLEDONES (Magnoliopsida)

Caractères embryologiques	
-L'embryon ne contient qu'un seul cotylédon	- L'embryon comporte deux cotylédons de part et d'autre du point végétatif qui est encadré par deux préfeuilles.
Caractères morphologiques	
- La racine principale, issue de la radicule, avorte dès la germination. Elle est remplacée par des racines adventives (issues de la tige) peu épaisses et peu ramifiées.  - La tige, en général de type herbacé, n'est ramifiée qu'au niveau des inflorescences.  - Les feuilles sont souvent isolées, sessiles, sans	- La racine principale, issue de la radicule, se développe pour donner une racine pivotante plus importante que les racines latérales. Les racines s'épaississent grâce aux formations secondaires.  - La tige, herbacée ou arborescente, est très ramifiée.

<p>stipules et pourvues d'une gaine plus ou moins embrassante. Le limbe n'est jamais composé : il est plus ou moins rubané et rectinerve. (Quelques exceptions : feuilles pennées des palmiers)</p> <p>-La fleur est de type 3 : 3 pièces florales par verticille ; Souvent 5 verticilles ; Formule florale générale : <math>3S + 3P + (3+3) E + 3C</math></p> <p>- Ces caractères floraux ne sont pas très constants. Certaines espèces ont des pièces florales en nombre élevé et en insertion spiralée (formes archaïques) : d'autres possèdent des pièces florales en nombre réduit (formes dégradées ou évoluées)</p> <p>- Les sépales et les pétales sont souvent concolores (tépales).</p> <p>- Toutes les Tépales peuvent se souder en un tube unique, le périgone.</p>	<p>- Les feuilles ont des formes très variées. La nervation parallèle du limbe est très rare. La gaine est très réduite, sauf chez quelques familles (Ombellifères).</p> <p>- Inflorescences et fleurs sont très variées.</p> <p>-La fleur est, en principe, de type 5 : Formule florale générale : <math>5S + 5P + (5+5) E + 5C</math></p> <p>Calice et corolle sont nettement différenciés Il peut y avoir soudure des sépales (gamosépales) ou des pétales (gamopétales), mais jamais l'ensemble du périanthe en seul tube.</p>
---	--

### Caractères anatomiques

<p>- La racine conserve toujours la structure primaire, à savoir, faisceaux criblés et vasculaires isolés et alternes.</p> <p>- Les Monocotylédones sont dits <b>liorhizes</b> : la coiffe, au niveau des racines, s'exfolie entièrement et l'assise pilifère est formée par l'assise externe du parenchyme cortical. La surface de la racine est lisse</p> <p>- Les faisceaux conducteurs, au niveau de la tige, ne forment pas un pachyte continu ils sont très nombreux et dispersés en plusieurs cercles concentriques dans le parenchyme fondamental où il n'y a pas de différence entre écorce et cylindre central. Donc, les formations secondaires sont absentes, sauf rares exceptions ( il existe des formations secondaires à l'état de traces au niveau des gaines foliaires, des axes floraux, de axe épicotylé chez quelques Graminées, Cypéracées et Liliacées. Les organes cités sont, généralement conservateurs de structures primitives).</p> <p>- La reproduction chez les Monocotylédones est semblable à celle des Dicotylédones. Cependant, lors de la formation des grains de pollen, la cellule-mère des microspores subit deux divisions pour aboutir à la formation de 4 grains de pollen ; à la fin de chaque division il y</p>	<p>- La racine s'épaissit grâce aux formations secondaires (libéro-ligneuses et subéro-phellodermiques.</p> <p>- Les Dicotylédones sont <b>climacorhizes</b> : La coiffe ne s'exfolie pas entièrement, les cellules les plus internes persistent et constituent l'assise pilifère ; ces cellules sont disposées en marches d'escalier (aspect rugueux de la racine).</p> <p>- Chez les espèces ligneuses, tiges et racines forment un pachyte continu grâce aux assises génératrices (phelloderme et cambium).</p> <p>- Le cloisonnement de la cellule-mère des microspores est simultané : la cellule-mère subit deux divisions pour donner 4 noyaux qui, séparés, à la fin de la seconde division, par des cloisons apparaissant simultanément, aboutissent à 4 grains de pollen.</p>
---	---



<p>a formation de cloison cellulosique séparant les noyaux fils : le cloisonnement est dit successif ((exceptions : orchidées, Iridacées et quelques palmier qui ont un cloisonnement simultané).</p>	
---	--

Cependant la méthode est rigoureuse : les critères sont aussi nombreux que possible et leur valeur est déterminée avec la plus grande précision. Grâce aux inférences, elle permet de retracer, malgré l'absence de fossiles, une phylogénie.

**- Classification**

Les monocotylédones groupes moins diversifié que les dicotylédones sont plus faciles à classer.

- Plantes à embryon monocotylédoné.....Monocotylédones
- Plantes à embryon dicotylédoné.....Dicotylédones
  - a) Fleur nue ou pourvue d'un seul verticille au périanthe.....Apétales.
  - b) Périanthe formé de 2 verticilles :
    - Corolle à pétales libres.....Dialypétales
    - Corolle à pétales soudés.....Gamopétales

On emploie souvent les expressions d'Archichlamydées et de Métachlamydées. Les Archichlamydées ont un périanthe nul, réduit à un verticille ou formé de deux verticilles (calice et corolle) dont la corolle est faite de pétales libres. Elles comprennent donc les deux sous-classes des Apétale et des Dialypétales. Les Métachlamydées ont un périanthe double, la corolle est faite de pétales soudés. Elles correspondent donc aux Gamopétales.

**V.1. Classe Des Monocotylédones (Liliopsida)**

Six ordres groupés en deux séries.

a. Série des Monocotylédones à ovaire supère :

➤ APOCARPEES - Plantes aquatiques. Carpelles libres. Pas d'albumen. Fleur Souvent dégradées.

➤ SPADICIFLORES - Inflorescences en épis ou spadices, enveloppés d'une ou plusieurs bractées protectrices ou spathes. Albumen. Fleur souvent dégradées.

➤ GLUMALES. – Inflorescences en épillets accompagnés de bractées Écailleuses. Réduction des pièces florales. Un seul ovule. Albumen amylicé.

➤ LILIIFLORES. –Fleurs régulières. 3S+3P+(3+3)E+3C. Placentation axile. Albumen.

b. Série des Monocotylédones à ovaire infère :

➤ ALBUMINEES.-Placentation toujours axile. Cet ordre rassemble deux groupes différents :

Les Albuminées à fleurs régulières (qu'on peut définir comme les Liliiflores à ovaire infère) et

Les Albuminées à fleurs zygomorphes ou Scitaminales, caractérisées par la réduction de l'androcée (staminodes pétaloïdes) et, fréquemment, par des graines à arille et périsperme.

➤ EXALBUMINEES (GYNANDRALES). –Fleurs zygomorphes caractérisées Par réduction de l'androcée et sa soudure avec le stigmate en gynostème. 3C. Placentation pariétale.

### V.1.1. SERIE DES MONOCOTYLEDONES SUPEROVARIEES

1. Ordre des Apocarpées (Hélobiales, Fluviales). –Alismacées. Autres familles (Butomacées, Joncaginacées, Potamogétonacées, Naiadacées).
2. Ordre des Spadiciflores. –Palmacées. Autres familles (Lemnacées, Typhacées, Pandauacées).
3. Ordre des Glumales. –Graminées. Cypéracées.
4. Ordre des Liliiflores. –Liliacées. Autres familles (Commélinacées et familles voisines, Joncacées, Pontédériacées).

### 3. ORDRE DES GLUMALES

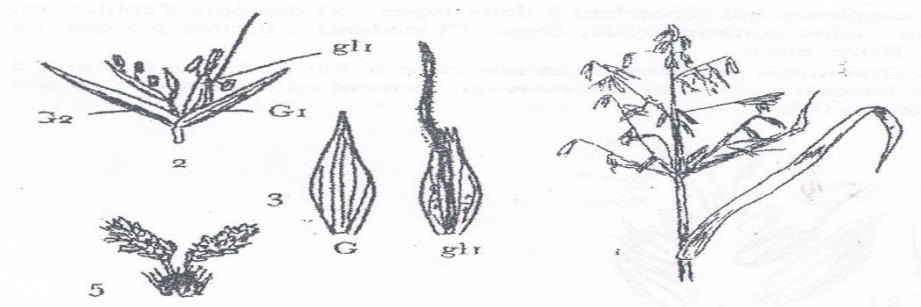
Ordre caractérisé par des inflorescences en épillets, accompagnés de bractées écailleuses. Fleurs à périanthe nul ou très réduit. Un seul ovule, anatrope. Fruit sec indéhiscent. Graine à albumen amylicé. Cet ordre comprend les 2 familles des Graminées et des Cypéracées.

#### 3.1. Fam. Des Graminées :

Plantes généralement herbacées, annuelles ou vivaces par rhizome. Tige creuse (chaume) ; feuilles rubanées, distique et ligulées. Les inflorescences sont des épillets uniflores ou multiflores, protégés par 2 glumes et groupée en épis ou en panicules. Chaque fleur est entourée de 2 glumelles et 2 glumellules ; elle comprend 3 étamines médifixes et 3 carpelles formant un ovaire uniloculaire à 1 ovule anatrope, surmonté de 2 stigmates plumeux. Fruit sec indéhiscent particulier (caryopse) avec embryon extraire, albumen amylicé et assis protéique. 650 genres (9000 espèces) environ répandues dans le monde entier, sous tous les climats. Elles forment d'énormes associations : praires, savanes, steppes, etc.

Exemple : *Avena sativa* (Fig. ).

L'Avoine est une céréale de grande culture dont la paille et les graines sont utilisés pour la nourriture des animaux.



**Fig.** *Avena sativa*

1. Sommet du chaume et inflorescence ; 2. Épillet enveloppé par les 2 glumes G1 et G2 ; 3. Une glume ; 4. Glume externe (gl1) avec son arête tordue ; 5. Glumellules et deux stigmates plumeux surmontant l'ovaire.

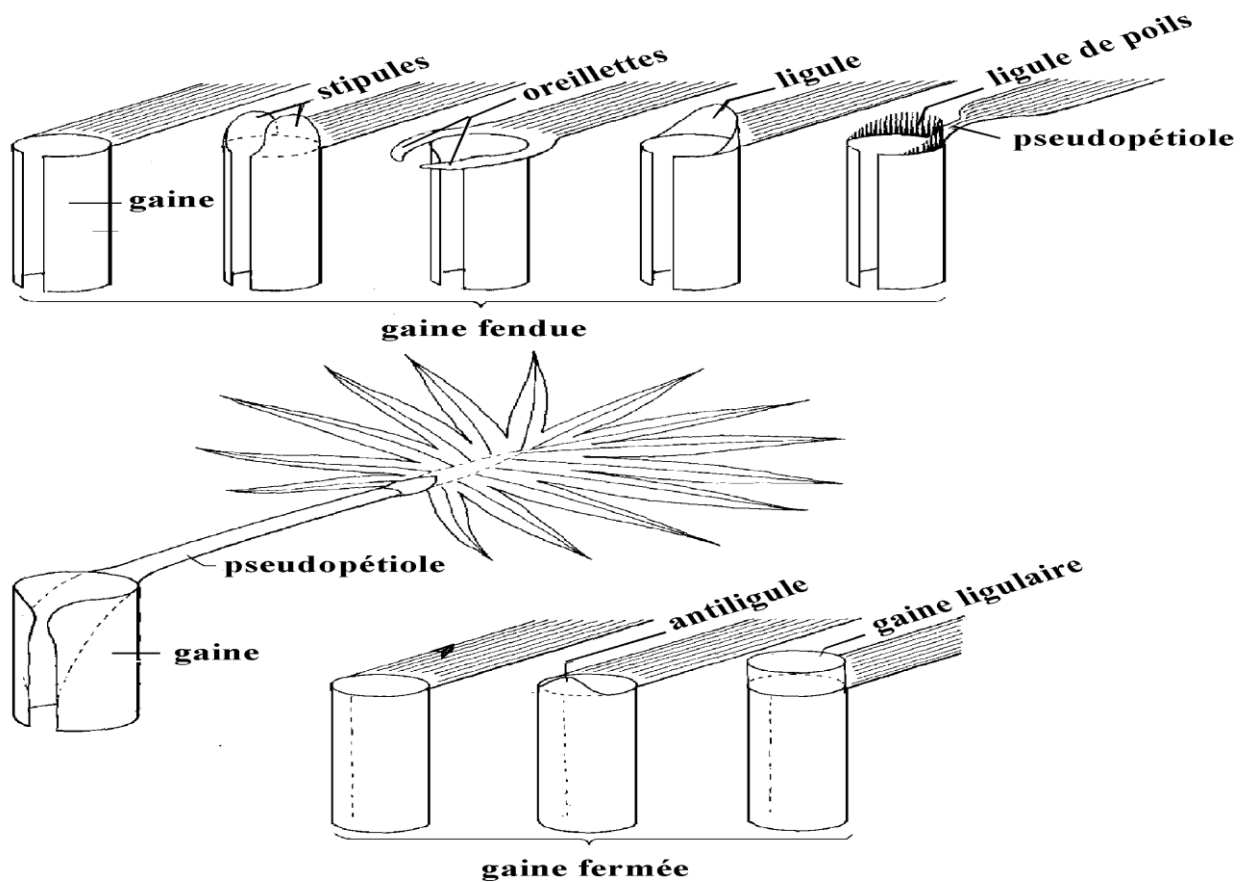
### - Appareil végétatif :

Les Graminées sont des herbes annuelles ou vivaces végétant par touffes. Les espèces annuelles : *Poa annua*, *Hordeum murinum*, céréales cultivées, etc.,

La majorité des Graminées sont vivaces par des rhizomes sympodiques ramifiées qui chaque année donnent des tiges aériennes dressées. Ces rhizomes peuvent être traçants, comme dans le Chiendent ou les espèces utilisées pour fixer le sable dunes (*Psamma*, *Elymus arenarins*).

### - Feuilles des Graminées :

Les feuilles sont opposées distiques (écart de 180° entre deux feuilles successives) et formées d'une gaine et d'un limbe. Il n'y a de pétioles que chez les Bambous (Fig. ).



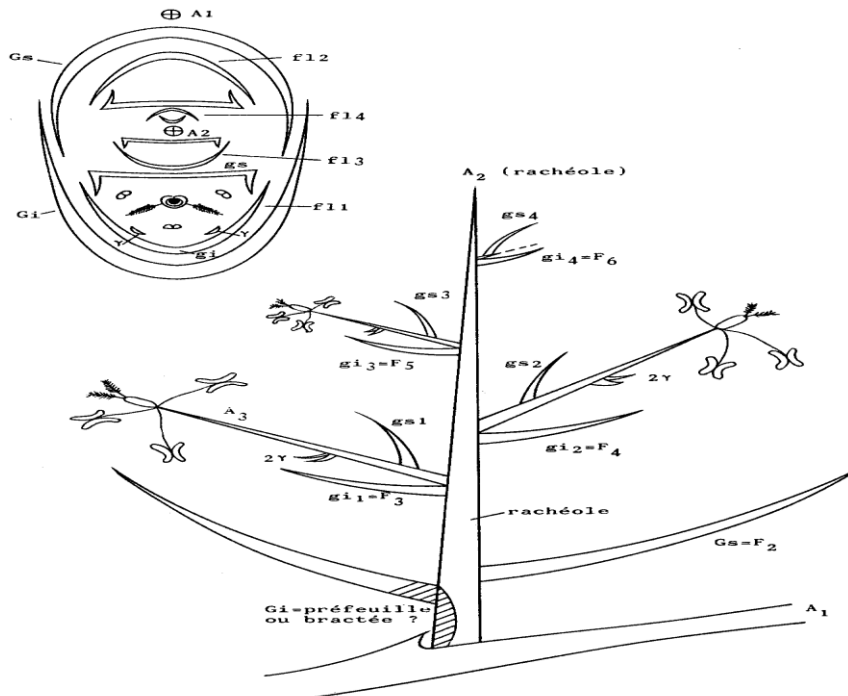
**Fig.** Feuilles de Graminées.

- **Inflorescences :** Les fleurs sont groupées en épillets dont l'organisation est caractéristique de la famille. Les épillets (L'épillet est un rameau floral, inséré sur l'axe) sont eux-mêmes associés en inflorescences complexes qui répondent à deux types :

a) des épis d'épillets où ceux-ci sont sessiles sur un rachis commun (Blé, Orge, Chiendent...).

b) des grappes ou panicules d'épillets (Avoine, Brize, etc.).

- **La fleur** : La fleur des graminées est bisexuée et nue et se réduit à 3 étamines et à 3 carpelles (matérialisés par 3 faisceaux conducteurs) mais qui forment un seul ovule ; on cite quelques cas de fleurs unisexuées (Maïs).



**Fig.** Epillets de Graminées.  
Terminologie descriptive et interprétation de l'épillet d' *Avena sterilis*.

### - Classification

On divise les Graminées en 2 sous-familles, d'après le mode d'articulation des épillets.

1) S/Famille : Pooideae: épillets uniflores ou pluriflores, avec des fleurs avortées au-dessus de la fleur fertile. Epillet articulé au-dessus des glumes, qui n'accompagnent pas le fruit dans sa chute. Les Pooideae sont divisées en 7 tribus où l'on rencontre la plupart des Graminées fourragères et des céréales indigènes: *Phalaridées*, *Agrostidées*, *Avénées*, *Chloridées*, *Festucées*, *Hordéées*, *Bambusées*.

2) S/Famille : Panicoideae : épillets toujours uniflores, pouvant posséder des fleurs avortées au-dessous de la fleur fertile. Epillets articulés au-dessous des glumes, qui accompagnent le fruit dans sa chute. On les divise en 4 tribus : *Oryzées*, *Maydées*, *Andropogonées*, *Panicées*, où l'on trouve surtout des plantes exotiques.

### - Plantes importantes

- Les céréales : Le Blé est la plante alimentaire la plus importante du monde (2000 variétés) : *Triticum sativum*, *T.dicoccum* et *T.monococcum*. On appelle blés tendres

des blés riches en amidon recherchés pour leur valeur boulangère et blés durs des blés riches en gluten, utilisés dans la fabrication des pâtes alimentaires.

Le Seigle : *Secale céréale* ; l'Orge : *Hoedeum vulgare* ; l'Avoine : *Avena sativa* ; le Maïs : *Zea mays* ; Le Riz : *Oryza sativa*...

- Les Graminées fourragères des pays tempérés : les Avoines : *Avena pratensis* ; La Brize ; *Briza média* ; Les Bromes : *Bromus mollis* ; Le Dactyle : *Dactylis glomerat*....

- Les Graminées industrielles : La Canne à sucre : *Saccharum officinarum* ; Les Bambous, utilisés dans les pays tropicaux pour la construction, l'ameublement...

## 4. ORDRE DES LILIIFLORES

Plantes à fleurs régulières ; formule florale :  $3S+ 3P+ (3+ 3)E+ 3C$  ; ovaire à placentation axile ; graine albuminée (Liliacées, Juncacées...).

### 4.1. Famille Des Liliacées :

#### - Caractères généraux

- Ce sont des plantes souvent herbacées, la plupart sont vivaces par des rhizomes ou par des bulbes.
- Fleurs hermaphrodites (sauf quelques espèces dioïques).
- L'ensemble du périanthe est pétaloïde (tépalés).
- Formule florale :  $3S + 3P + (3 + 3) E + 3C$
- Etamines insérées sur le réceptacle ou sur le périanthe.
- Carpelles à placentation axile.

La famille des Liliacées est composée de 250 genres et environ 4000 espèces. C'est une famille cosmopolite, elle est représentée sous tous les climats.

#### - Classification

D'après la nature du fruit on distingue 3 sous-familles :

- Colchicoïdées ; le fruit est une capsule septicide
- Lilioïdées : le fruit est une capsule loculicide.
- Asparagoïdées : le fruit est une baie.

#### 1) Sous-famille des Colchicoïdées

Ce sont des herbes vivaces par rhizomes, bulbes ou tubercules. Périanthe dialyphylle ou gamophylle. Ovaire supère triloculaire et styles libres, fruit : capsule à déhiscence septicide. Genres : *Schoeacaulon*, *Veratrum*, *Colchicum*.

#### 2) Sous-famille des Lilioïdées

Herbes ou plantes arborescentes (*Yucca*, *Aloe*), à Périanthe pétaloïde, dialyphylle ou gamophylle, anthères introrses. Gynécées à carpelles fermés, entièrement soudés, style unique. Le fruit est souvent une capsule à déhiscence loculicide, rarement capsule septicide ou baie. Cette sous-famille est divisée en plusieurs tribus.

Genres : *Tulipa*, *Allium*, *Lilium*, *Muscari*, *Scilla*, *Asphodelus*...

#### 3) Sous-famille des Asparagoïdées

Ce sont des plantes herbacées, sarmenteuses ou arborescentes.

Fleurs dimères, tétramères ou hexamères, hermaphrodites, polygames ou unisexuées dioïques ; 3 carpelles soudés et style unique.

Genres : *Asparagus*, *Ruscus*, *Samilax*, *Paris*...

#### - Plantes importantes

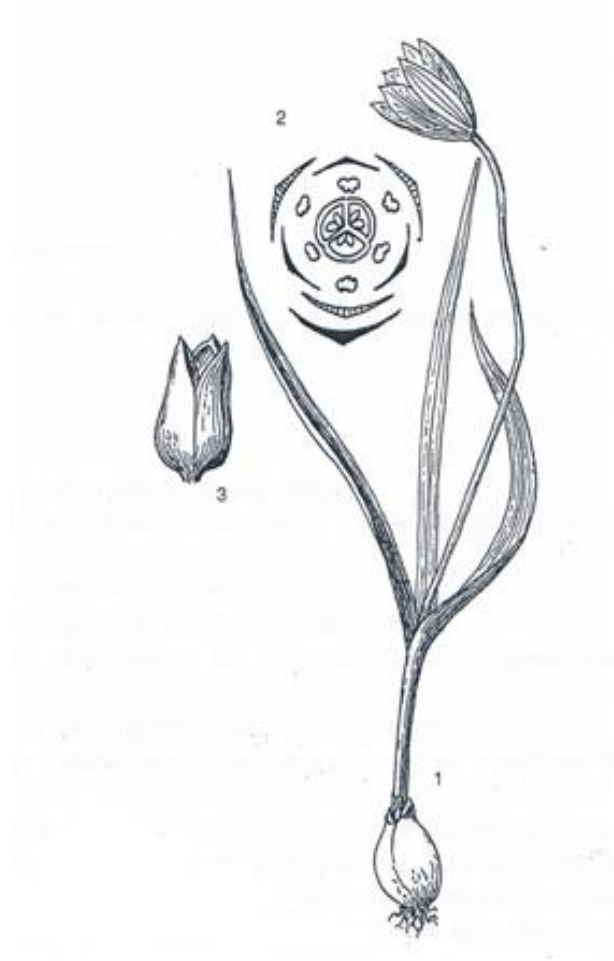
*Allium cepa* L. Oignon.

*A. porrum* L. : Poireau.

*A. schoenoprasum* L.: Echalote.

*A. sativum* L.: Ail.

*Asparagus officinalis* L.: Asperge



**Fig. .** - Liliacées. - Tulipe. 1, port de la plante : 2, diagramme floral : 3, capsule loculicide.

## **V.2. Classe Des Dicotylédones (Magnoliopsida)**

Les Dicotylédones se divisent en 3 sous-classes d'après le perfectionnement progressif de l'appareil floral : les Apétales, les Dialypétales, les Gamopétales.

### **V.2.1. Les Apétales**

Ce sont, en général, les Dicotylédones dont les fleurs sont dépourvues de pétales C'est un groupe très hétérogène. On y distingue deux groupes :

- Les Apétales unisexuées et qui appartiennent aux ordres suivants : Casuarinales, Amentales, Urticales, Protéales, Santalales.
- Les Apétales hermaphrodites et qui comprennent les ordres suivants : Pipérales, Aristolochiales, Polygonales, Centrospermales.

### **Exemples :**

#### **➤ Ordre des Casuarinales :**

Cet ordre ne comprend qu'une seule famille, les Casuarinacées, et un seul genre *Casuarina*. Ce genre compte une cinquantaine d'espèces arborescentes originaire d'Indo-Malaisie et d'Australie. Ces arbres ressemblent par leur feuillage aux Conifères. Ils sont utilisés en Algérie comme brise-vents et pour l'ornementation. Ils ont une croissance rapide. *Casuarina torulosa* est l'espèce plante en Algérie.

#### **➤ Ordre des Amentales (Amentifères)**

Ce sont des végétaux ligneux arborescents de grande taille ; leur xylème secondaire est formé de vaisseaux à perforation incomplète.

Cet ordre renferme la plupart des arbres forestiers feuillus.

Caractères généraux :

- Fleurs unisexuées à périanthe nul ou rudimentaire. Elles sont réunies en chatons unisexués, amentum.
- Gynécée formé de 2 carpelles (3 chez les Fagacées) formant un ovaire uniloculaire (Salicacées, Juglandacées, Myricacées) ou pluriloculaire (Fagacées).
- Graines sans albumen.

Les Amentales sont les végétaux les plus primitifs chez les Angiospermes. L'ordre des Amentales renferme 6 familles et qui sont : Salicacées, Bétulacées, Corylacées, Fagacées, Juglandacées, Myricacées.

#### **a- Famille des Salicacées**

- Ce sont des arbres à feuilles alternes et stipulées.
- Fleurs en chatons dioïques chacune à l'aisselle d'une écaille (bractée), apérianthées, munies habituellement d'un ou deux nectaires.
- Fleur mâle constituée de plusieurs étamines. Fleur femelle à ovaire bicarpellé porté par un pied (*gynophore*) Fruit, capsule uniloculaire à déhiscence loculicide. Graine petites et poilues.



Cette famille est constituée de deux genres : *Salix* (les saules) et *Populus* (les peupliers). On compte environ 300 espèces de Salicacées, surtout dans l'hémisphère nord.

**Exemples** : Espèces algériennes

Genre *Populus* : *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula* ...

Genre *Salix* : *Salix alba*, *S. nigra*, *S. purpurea*, *S. cinerea*, *S. triandra* ...

### **b- Famille des Fagacées**

- Arbres ou arbustes à feuilles alternes, stipules caduques et fleurs monoïques.
- Fleurs mâles, groupées en chatons de cymules bipares, périanthe scarieux (4-8 tépales).
- Fleurs femelles périanthées, solitaires ou réunies par 2-5 en cymules (peuvent devenir biflores ou uniflores par avortement) dans un involucre qui, à maturité, donne une cupule.
- Ovaire infère à placentation axile, 3-6 carpelles.

Le fruit est un akène monosperme et uniloculaire entouré complètement ou partiellement par la cupule.

Les Fagacées renferment 5 genres : *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*, *Pasanea*, *Nothofagus*.

- Espèces Algériennes

## **V.2.2. Les Dialypétales**

Cette sous-classe est le groupe le plus important des Dicotylédones. Les 70000 espèces qui les représentent sont divisées en 3 séries suivant la disposition des carpelles sur le réceptacle : Thalamiflores, Disciflores, Caliciflores.

### **V.2.2.1. Thalamiflores**

Ce sont des Dicotylédones Dialypétales dont les carpelles sont placés directement sur un réceptacle floral plan ou convexe (bombé). La pollinisation est presque toujours entomophile. Cette série renferme les ordres suivants : Dialycarpiques (Ranales), Pariétales, Guttiférales, Malvales, Euphorbiales.

#### **➤ Ordre des Ranales**

Les Ranales ou Dialycarpiques (les carpelles ne sont pas soudés entre eux), les Angiospermes qui ont le type de fleur le plus archaïque.

Il regroupe les familles suivantes Renonculacées, Nymphéacées, Berbéridacées, Ménispermacées, Magnoliacées, Monimiacées, Calycanthacées, Lauracées, Myristicacées.

### **a- Famille des Renonculacées**

Elle est divisée en 5 tribus : Clématidées, Anémonées, Renonculées, Helléborées, Paéoniées. Les 3 premières tribus ont des carpelles nombreux, spirales et uniovulés. Les Helléborées et les Paéoniées ont des carpelles peu nombreux, verticillés et pluriovulés.

## - Renonculées

La fleur, pentamère, possède un périanthe bien différencié (sépalés verts, pétales rouges, jaunes ou blancs). L'androcée est formée de très nombreuses étamines disposées en plusieurs séries spirales (cyclo-spiralée). Genres : *Ranunculus*, *Adonis*



**Fig.** . Ranunculaceae. – *Anemone* ;1, diagramme (i, involucre). *Ranunculus bulbosus*; 2, fragment avec fleurs ;3, diagramme. *Clematis flammula* ; 4, fleur ; 5, diagramme. *Aquilegia vulgaris* ; 6, fleur ; 7, diagramme. *Nigella damascena* ; 8, fleur, *Aconitum* ; 9, fleur ; 10, diagramme. *Delphinium* ; 11, fleur, en coupe ; 12, diagramme.

### ➤ Ordre des Pariétales

Les Pariétales sont des Dialypétales gamocarpeillées à placentation pariétale. Les formes les plus primitives de ce groupe ont encore, ça et là, des carpelles séparés et des pièces florales en disposition spiralee.

Les Pariétales se subdivisent en deux sous-ordres : Rhoédales et Eupariétales.

### - Sous-ordre des Rhoédales

Formule florale :

Soit  $2S + (2+2)P + (2+2)E + 2C$

Soit  $3S + (3+3)P + (3+3)E + 3C$

Familles : Crucifères, Fumariacées, Capparidacées, Résédacées.

## - Sous-ordre des Eupariétales

Formule florale :  $5S+ 5P + 5E + 5C$

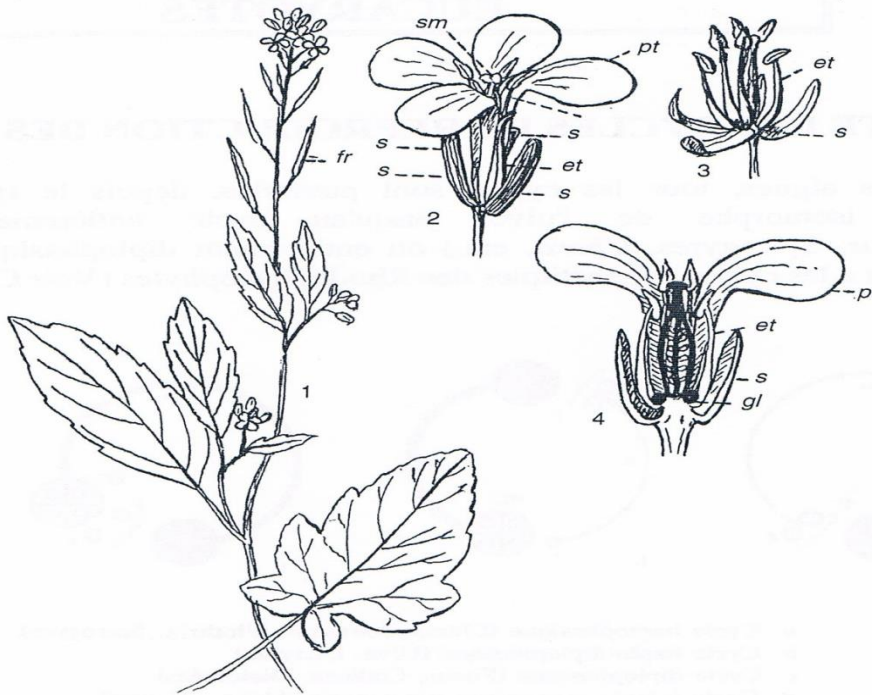
Familles : Buxacées, Tamaricacées, Violacées

Exemple :

### Famille des Crucifères (Brassicacées)

*Brassica oleracea* L. var *capitata* ou chou de Milan, var. *botrytis* ou chou-fleur ...

*Brassica napus* L. Navet. Rave. *Brassica napus* L. var *oleracea* Colza. *Raphanus sativus* L. Radis. *Sinapis alba* L. : Moutarde.



**Fig.** . – Brassicacées -. *Moutarde noire*. 1, extrémité fleurie de la tige; 2, fleur; 3, fleur privée de sa corolle; 4, coupe longitudinale de la fleur; *fr*, fruit; *s*, sépales; *pt*, pétales; *et*, étamines; *sm*, stigmates; *gl*, glandes nectarifères.

### V.2.2.2. Disciflores

Ce sont des Dicotylédones Dialypétales dont les carpelles reposent sur un disque nectarifère qui surmonte le réceptacle floral.

Cette série renferme les ordres suivants : Géraniales, Térébinthales, Sapindales, Célastrales.

#### ➤ Ordre des Rutales

L'ordre des Rutales (Térébinthales) est constituée des familles suivantes : Zygophyllacées, Rutacées, Simarubacées, Térébinthacées, Métiacées.

Exemples :

#### a- Famille des Rutacées

Cette famille compte environ 150 genres et un millier d'espèces ligneuses.

Les agrumes font partie du genre *Citrus*. Elles sont originaires des régions tropicales de l'Asie, l'Archipel Malais et de la Polynésie.

**Les agrumes :**

*Citrus aurantium* L. var. *sinensis* Gall : Oranger

*C. grandis* Osbeck: Pamplemoussier

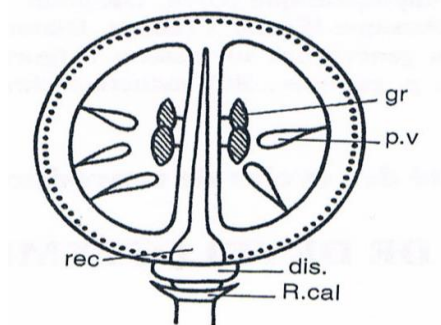
*C. limon* Burm (*C. medica* L. var *limon*) : Citronnier, Cédrat.

*C. nobilis* Lour var *deliciosa* : Mandarinier.

**Rutacées spontanées ;** *Ruta chalepensis* L., *R. montana* (Dus)L.



**Fig. .** – Rutacées -. Citronnier, rameau florifère et fructifère. Remarquer les feuilles au pétiole articulé et aplati, sur lequel, dans d'autres espèces, s'insèrent deux autres folioles supplémentaires.



**Fig. .** – Rutacées -. Coupe transversale d'une hespéride, *gr*, graine; *pv*, poil vésiculeux formant la « pulpe » du fruit; *dis*, disque vert; *rec*, réceptacle se prolongeant plus ou moins haut ce qui explique que, dans certains cas, il ait pu se former un deuxième verticille de carpelles qui sont à l'origine d'une rangée de « quartiers supplémentaires » au sommet du fruit : ce phénomène curieux est bien visible chez les oranges de la variété Navel.; *r. cal*, reste du calice.

### V.2.2.3. Caliciflores

Ces Dialypétales ont le carpelle inclus dans un réceptacle creux (concave). Sépales, Pétales et étamines sont soudés à leur base et forment une coupe qui contient le gynécée. Cette série renferme les ordres suivants : Rosales, Opuntiales, Myrtales, Passiflorales, Ombellales.

#### ➤ **Ordre des Rosales**

La fleur, chez les Rosales, est verticillée (quelques exceptions chez les Crassulacées). Calice et corolle nettement différenciés. Androcée généralement diplostémone. Gynécée gyalycarpique chez les premiers représentants, il devient rapidement gamocarpique, l'ovaire est alors pluriloculaire à placentation axile.

Le nombre de carpelles, d'abord indéfini chez les Rosacées, devient isomère puis dimère. Les Rosacées-Prunées et les Légumineuses n'ont qu'un seul carpelle.

On assiste de même au passage de l'hypogynie à l'épigynie complète (Rosacées-Pirées).

Enfin, la fleur normalement actinomorphe, devient zygomorphe chez les Césalpiniées et les Papilionacées.

Les familles : Crassulacées, Céphalotacées, Saxifragacées, Pittosporacées, Cunoniacées, Hamamélidacées, Eucommiacées, Platanacées, Rosacées, Légumineuses.

### **a- Famille des Rosacées**

Cette famille renferme la plupart de nos arbres fruitiers. Les Rosacées sont des plantes herbacées ou ligneuses, à feuilles alternes stipulées ou non (stipules caduques ou non). Fleurs généralement actinomorphes de type périgynes ou même épigynes. Les étamines forment le plus souvent 3 verticilles (avec beaucoup de variations). Les carpelles en nombre variable (1 ou plusieurs) sessiles ou stipités. Le fruit assez variable (drupe, baie, fruit composé...) ; il est nu ou enveloppé dans la coupe formée par le périanthe et les étamines, et sa nature permet de définir diverses tribus, les graines sont dépourvues d'albumen.

La famille des Rosacées se compose de plus de 200 genres et quelque 2500 espèces. Ce sont des plantes des régions tempérées de l'hémisphère nord.

#### **- Classification**

On divise, en général, les Rosacées en deux grands groupes : les multicarpellées et les paucicarpellées.

#### **a.1- Rosacées multicarpellées**

Ces Rosacées se caractérisent par un nombre important de carpelles, souvent uniovulés, donner à maturité des akènes ou des drupes.

On y distingue 5 tribus : Ulmariées, Potentillées, Rubées, Rosées et Sanguisorbées.

#### **- Rosées**

Chez les Rosées, le réceptacle floral forme une profonde urne sur les parois de laquelle viennent s'insérer de nombreux carpelles uniovulés.

Les fruits, de ces Rosacées, sont des akènes surmontés de styles plumeux contenus dans un réceptacle. Ce dernier devient charnu et rouge et constitue, à maturité, une fausse baie surmontée du reste du calice, et d'où sort les styles plumeux. Genre: *Rosa*

#### **a.2- Rosacées paucicarpellées**

Ces Rosacées sont caractérisées par un nombre réduit de carpelles (1-5). Ces carpelles sont pluri ovulés. Le fruit est une réunion de follicules, une drupe isolée ou une réunion de drupes soudées avec le réceptacle floral.

Tribus : *Spirées*, *Prunées*, *Pirées*, *Chrysobalanées*.

## - Prunées

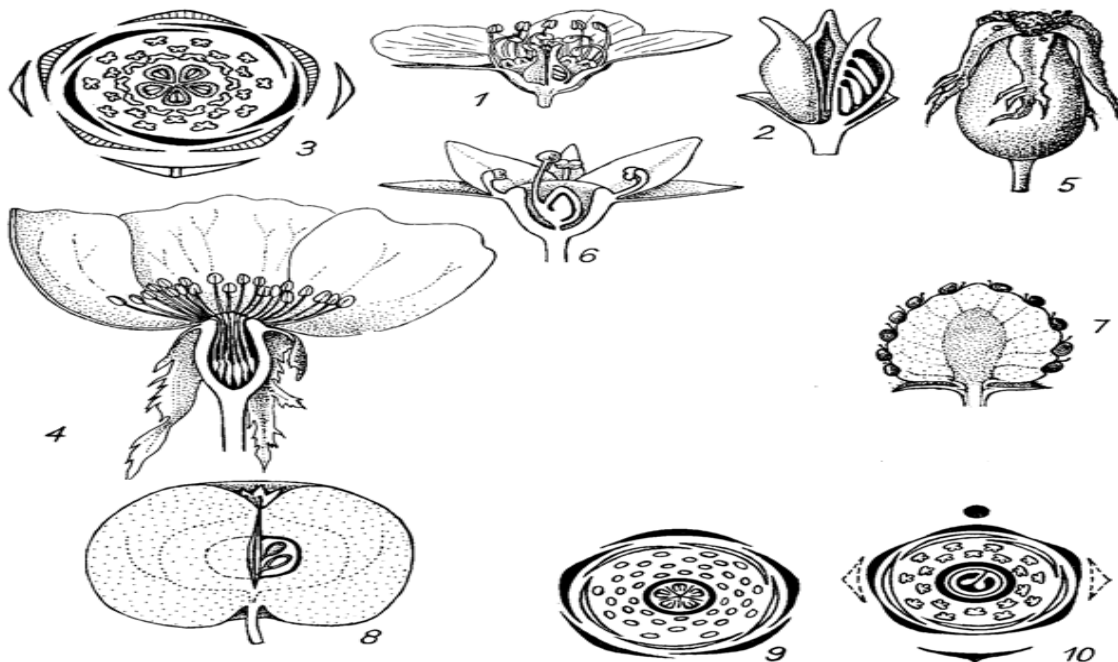
L'ovaire est formé par un seul carpelle à style terminal et à deux ovules pendant. Le fruit est une drupe vrais (cerise, prune) à la formation de laquelle le réceptacle floral ne prend aucune part. les plantes appartenant à cette tribu donnent les fruits à noyaux.

Genres : *Prunus*, *Cerosus*, *Amygdalus*, *Persica*, *Armenica*.

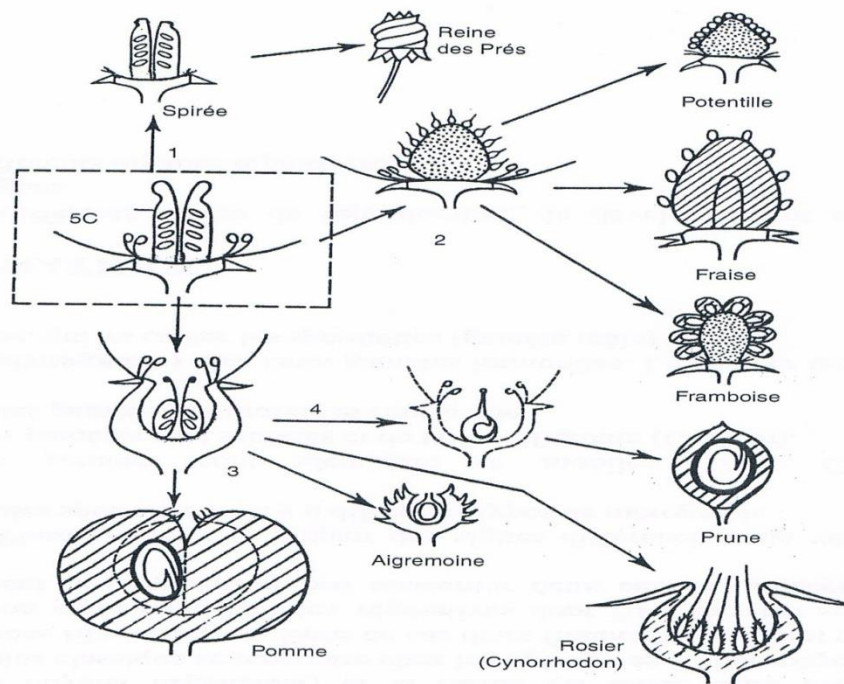
## - Plantes importantes:

Ce sont, en général, des arbres fruitiers donnant, ce que l'on appelle, les fruits à noyaux et les fruits à pépins.

*Prunus domestica* L. : Prunier, *Prunus cerasus* L. : Cerisier, *Prunus amygdalus* Batsch (*Amygdalus communis* L.) : Amandier, *Prunus persica* Batsch : Pêcher, *Prunus armenica* L. : Abricotier, *Prunus avium* L. : Merisier, *Pyrus communis* L. : Poirier, *Pyrus malus* L. : Pommier, *Fragaria vesca* L. : Fraisier.



**Fig.** . Quelques exemples de Rosaceae - . *Spiracea* ; 1, fleur en coupe ; 2, gynécée en coupe ; 3, diagramme. *Rosa* ; 4, fleur en coupe ; 5, fruit. *Alchemilla* ; 6, fleur en coupe. *Fragaria* ; 7, fruit (achènes sur réceptacle charnu). *Malus* ; 8, fruit (intermédiaire entre la drupe et la baie). *Mespilus* ; 9, diagramme. *Prunus* ; 10, diagramme.



**Fig. .** La fleur et le fruit chez les Rosacées.

### **b. Famille des Légumineuses ou « Fabacées »**

La des légumineuses est souvent élevée au rang d'ordre. Elle renferme plus de 700 genres et 17000 espèces réparties entre 3 sous-familles : Mimosées, Césalpiniées et Papilionacées.

- Caractères généraux
- Feuilles simples ou composées et stipulées.
- Calice souvent gamosépale.
- Corolle régulière ou zygomorphe.
- Androcée diplostémone, à étamines libre ou soudées.
- Ovaire libre, constitué par un seul carpelle donnant, à maturité, une gousse bivalve (légume) : ceci est le caractère le plus constant de la famille.
- Ovule anatropes ou campylotropes.
- Graines à embryon courbe ou droit, sans albumen ou à albumen réduit.

Les Fabacées peuvent être subdivisées en trois sous-familles :

#### **b.1. Sous-Famille des Mimosées (Mimosoidées)**

Les Mimosées sont caractérisées par des fleurs actinomorphes à corolle à préfoliation valvaire, ovule anatropes, étamines libres et en nombre variable, graine albuminée.

Genres : *Acacia*, *Mimosa*, *Prosopis*.

La plupart des espèces spontanées du genre *Acacia* sont des arbres qui se cantonnent dans le Sahara. On peut citer : *Acacia laeta* R. Br. Dans les oueds rocaillieux du Hoggar, *A. albida* Del., *A. scorpioides* (L.) A. Chev. Dans les oueds et les oasis du Hoggar et Tassili N'Ajjers, *A. raddiana* Savi. Occupe les lits des oueds à Béchar, *A. seyal* Del. Se trouve dans les lits des oueds du Sahara.

De très nombreux acacias sont cultivés en Afrique du Nord, soit dans les jardins, soit en haies et brise-vent : *Acacia horrida* (L.) Willd...

### b.2. Sous-Famille des Césalpiniiées (Césalpinioïdées)

Ce sont des légumineuses à fleurs zygomorphes et corolle à préfoliation carénale, les ovules sont anatropes et l'embryon droit L'androcée est composée de 10 étamines ou moins, libres. Les graine est albuminée. Exemple : *Ceratonia saliqua* L. (Caroubier).

### b.3. Sous-Famille des Papilionacées (Faboïdées)

Cette sous-famille, la plus importante numériquement chez les Légumineuses, est caractérisée par des fleurs papilionacées (corolle, à préfoliation vexillaire, composée d'un étendard, deux aile et une carène), des ovules campylotropes, 10 étamines monadelphes ou diadelphes, un embryon courbe et une graine sans albumen.

#### - Plantes importantes:

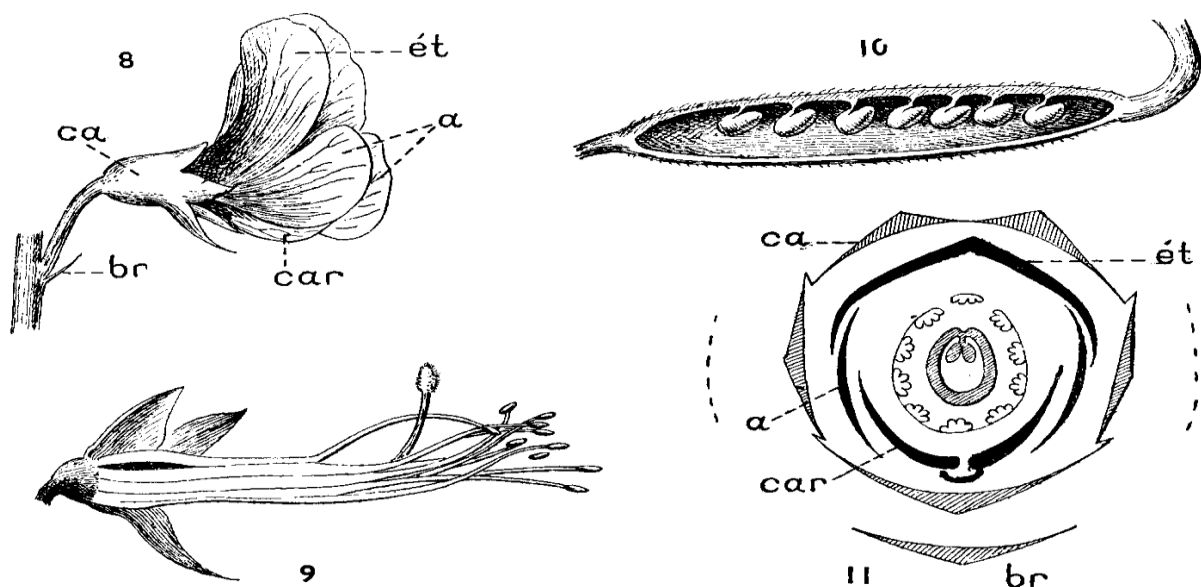
Papilionacées alimentaires :

*Pisum sativum* L., Pois ; *Lens culinaris* Med., Lentilles ; *Phaseolus vulgaris* L., Haricots. *Cicer arietinum* L., Pois chiches...

Papilionacées alimentaires :

Les Trèfles (*Trifolium*), Luzernes (*Medicago*), Lotiers (*Lotus*), Sainfoin (*Onobrychis*), Vesces (*Vicia*), Gesces (*Lathyrus*)...

Les Légumineuses sont considérées comme des plantes améliorantes leurs racines comportent des nodosités de bactéries fixatrices de l'azote atmosphérique (*Azotobacter*).



**Fig.** . - Papilionacées. -. *Pisum sativum* ; 8, fleur (br, bractée ; ca, calice ; ét, étendard ; a, aile ; car, carène) ; 9, androcée entourant le gynécée ; 10, gousse ou légume, coupe ; 11, diagramme.



### V.2.3. Les Gamopétales

C'est les Dicotylédones à pétales soudés. Cette sous-classe est divisée en 3 séries : Supérovariées pentacycliques, Supérovariées tétracycliques et Inférovariées tétracycliques.

#### ➤ Supérovariées pentacycliques

Ce sont les gamopétales à ovaire supère et à 5 verticilles floraux (2 pour l'androcée).

Appartiennent à cette série les ordres suivants :

- Ericales (Familles : Ericacées, Pyrolacées).
- Primulales (Famille : Primulacées).
- Plumbaginales (Familles : Plombaginacées).
- Ebénales (Familles : Styrcacées, Sapotacées, Ebénacées).

#### ➤ Supérovariées tétracycliques

Ce sont les gamopétales à ovaire supère et à 4 verticilles floraux (1 seul pour l'androcée).

Appartiennent à cette série les ordres suivants :

- Gentianales (Familles : Oléacées, Apocynacées, Asclépiadacées, Géntianacées, Loganiacées).
- Polémoniales (Familles : Borriginacées, Convolvulacées, **Solanacées**, autres familles : Polémoniacées, Hydrophyllacées, Nolanacées).
- Personales (Familles : Scrofulariacées, autres familles : Orobanchacées, Gesnériacées, Bignoniacées, Pédaliacées, Utriculariacées, Acanthacées).
- Lamiales (Familles : **Labiées**, Verbénacées, Plantaginacées, autres familles : Globulariacées, Myoporacées).

#### ➤ Inférovariées tétracycliques

Ce sont les gamopétales à ovaire infère et à 4 verticilles floraux.

Appartiennent à cette série les ordres suivants :

- Campanulales (Familles : Campanulacées, **Cucurbitacées**).
- Rubiales (Familles : Rubiacées, Caprifoliacées, Adoxacées).
- Astérales (Familles : Valérianiacées, Dipsacacées, **Composées**).

### Exemples :

#### a. Famille des Solanacées.

##### Caractères généraux

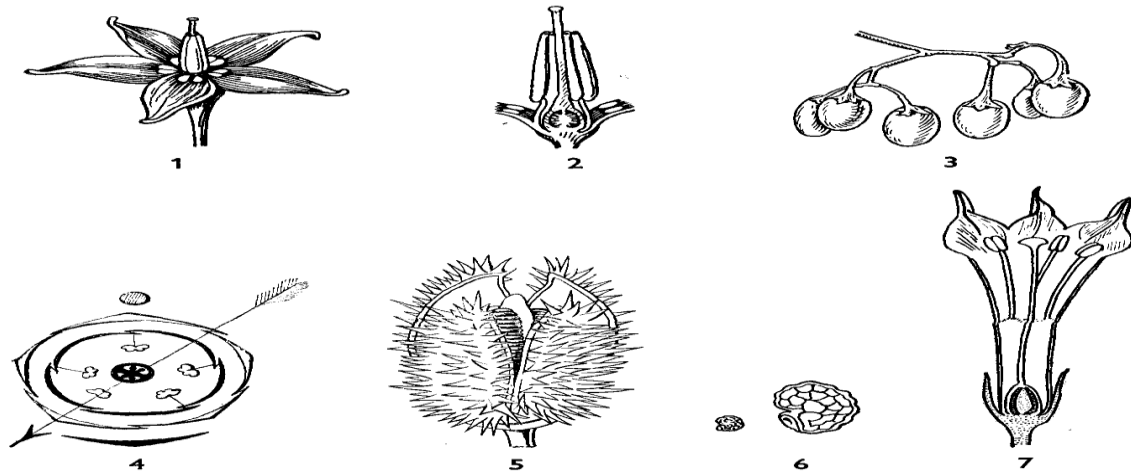
- Arbres, arbustes ou plantes herbacées, en général fétides, pubescentes, visqueuses.
- Feuilles isolées et inflorescences en cymes.
- Formule florale.  $5S + 5P + 5E + 2C$ .
- Calice pentatide plus ou moins longuement tubuleux.
- Corolle colorée ou non, de taille très variable, à 5 lobes tubuleux, réguliers ou légèrement zygomorphe.
- Androcée composée de 5 étamines insérées sur la corolle.

- Ovaire à deux loges multiovulées.
- Fruit capsulaire ou bacciforme.
- Graines albuminées à embryon courbe ou droit.

Cette famille est composée de 90 genres et environ 3000 espèces, dont plus de 1000 sont du genre *Solanum*. Les Solanacées sont en majorité des plantes tropicales.

**- Plantes importantes:**

*Solanum tuberosum* L., Pomme de terre ; *Solanum lycopersicum* L., Tomate ; *Solanum melongena* L., Aubergine ; *Capsicum annuum* L., Piment ; *Nicotiana tabacum* L., Tabac...



**Fig.** .- Solanaceae. - *Solanum dulcamara* ; 1, fleur ; 2, fleur, coupe ; 3, fruits (baies). *Lycium* ; 4, diagramme. *Datura stramonium* ; 5, capsule ; 6, graine. *Nicotiana tabacum* ; 7, fleur, coupe.

**b. Famille des Labiées ou Lamiacées.**

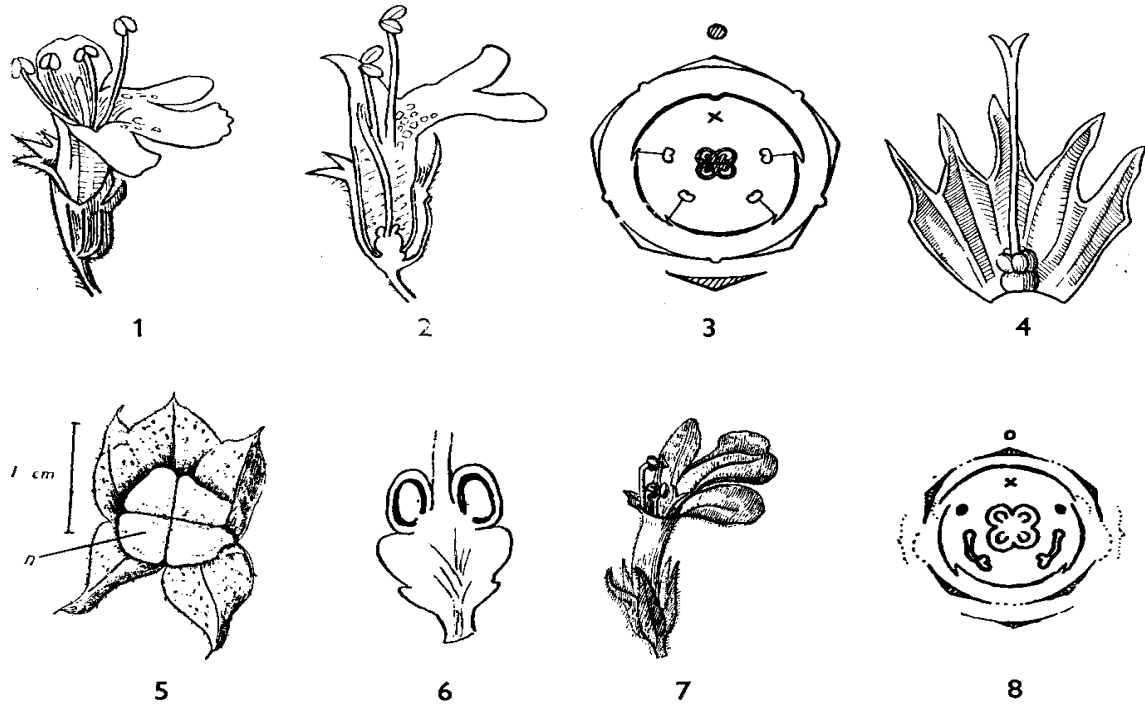
**Caractères généraux**

- Arbustes, sous-arbrisseaux ou plantes herbacées en général odorants, à tiges quadrangulaires.
- Feuilles en général opposées-décussées sans stipules.
- Fleurs réunies en cymes axillaires plus ou moins contractées simulant souvent des verticilles (verticillastres), ou encore condensées au sommet des tiges, et simulant des épis (spicastes).
- Fleurs pentamère en général hermaphrodites.
- Calice à 5 divisions, plus ou moins bilabié, persistant.
- Corolle en général bilabée, longuement tubuleuse, parfois à 4-5 lobes sub-égaux ou à une seule lèvre. Lèvre inférieure trilobée, la supérieure bilobée.
- Androcée formée de 4 étamines didynames, la cinquième nulle ou très réduite ; parfois 2 étamines et 2 staminodes.
- Gynécée formé de 2 carpelles biovulés subdivisé chacun, par une fausse cloison, en 2 logettes uniovulées.
- Style bifide, en général gynobasique.
- Fruit constitué par 4 akènes plus ou moins soudés par leur face interne.

Dans la famille des Labiées on retrouve la plupart des plantes aromatiques utilisées en parfumerie, en pharmacie de dans les préparations culinaires en condiment, ces plantes doivent leurs propriétés aux essences localisées dans les poils sécréteurs.

**- Exemples:**

*Thymus vulgaris* L. Thyme ; *Lavandula vera* D.C., Lavande vraie ; *Salvia officinalis* L. Sauge, *Origanum majorana* L. ; Marjolaine...



**Fig.** . - Labiées ou Lamiacées. – *Mentha* ; 1, fleur : 2, fleur, coupe ; 3, diagramme. *Phlomis* ; 4, calice ouvert avec fruit ; 5, fruit (*n* ; nucules). *Rosmarinus* ; 6, gynécée, coupe. *Ajuga reptans* ; 7, fleur. *Salvia pratensis* ; 8, diagramme.

**c. Famille des Cucurbitacées.**

Cette famille est constituée de 90 genres et environ 700 espèces presque toutes originaires des régions chaudes.

**Caractères généraux**

- Plantes herbacées, rampantes ou grimpantes, monoïques ou dioïques, en général munies de vrilles.
- Feuilles alternes sans stipules.
- Fleurs pentamères toujours unisexuées, elles présentent tous les intermédiaires entre une fleur à pétales libres et une fleur gamopétale.
- Androcée, composée de 5 étamines, monadelphes ou polyadelphes, indépendante de la corolle.
- Ovaire à 3 carpelles et à placentation pariétale.
- Le fruit est en général une grosse baie à écorce coriace.
- Les graines sont exalbuminées.

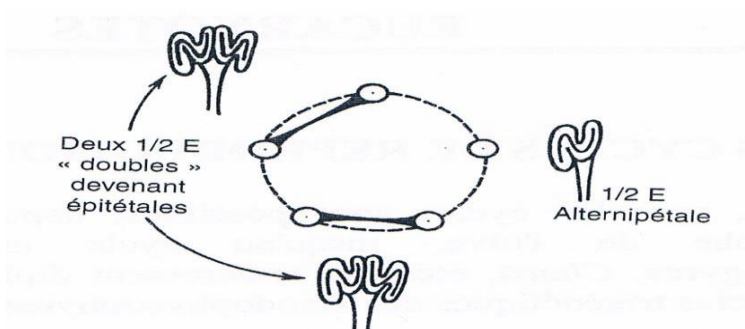
**- Exemples:**

*Cucumis mélo* L., Melon. ; *Cucumis sativus* L., Concombres et Cornichons ; *Citrullus vulgaris* Schrad., Pastèque...

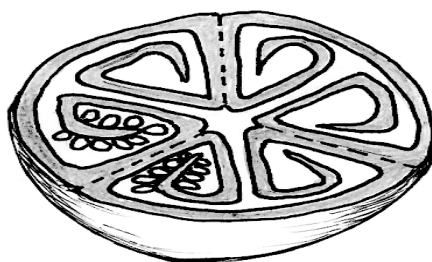
La famille des Cucurbitacées n'est pas très importante dans la flore algérienne. Dans le Tell, on rencontre deux espèces ; *Ecballium elaterium* Rich., ou « concombre d'âne » ; *Bryonia dioica* Jacq. Dans le Sahara, on trouve 3 espèces : *Cucumis prophetarum* L., *C. pustulatus* Hook Fils et *Colocynthis vulgaris* (L.) Schrad. Coloquinte, « Hadja ».



**Fig. .** – Cucurbitacées -. Concombre. Rameau florifère. Remarquer l'ovaire infère de la fleur femelle.



**Fig. .** La soudure des étamines chez les Cucurbitacées. Chaque étamine « double » résulte de la soudure des filets de deux étamines voisines ne possédant qu'une loge d'anthère (« demi-étamine »); une pièce reste libre; de plus les anthères sont contournées et leurs fentes de déhiscence sont sinueuses.



**Fig. .** Coupe transversale d'un ovaire de Cucurbitacée montrant les placentas volumineux qui, lorsqu'ils vont atteindre la paroi, se courbent vers l'intérieur, leurs extrémités portant de nombreux ovules (ces derniers ne sont représentés que sur un seul des 3 placentas).

#### **d. Famille des Astéracées ou Composées (Astérales)**

Cette famille, également appelée Astéracées ou Synanthérées, est la plus importante chez les Angiospermes, elle renferme plus de 1000 genres et 25000 espèces.

##### **Caractères généraux :**

- Inflorescence en capitule entourée d'un involucre.
- Fleurs de type 5 avec un calice réduit (parfois à de simples soies).
- D'après la corolle on distingue plusieurs types de fleurs :
  - Les fleurs tubuleuses ou fleurons dont la corolle est en forme de tube droit ou Courbe et terminé, en général, par 5 dents ou lobes plus ou moins prononcés, égaux ou inégaux.
  - Les fleurs ligulées ou ligules ou languettes ou demi-fleurons dont la corolle est Déjetée, en majeure partie, sur le côté en une lame aplatie qui se termine par 3 ou 5 dent (5 dents chez les liguliflores ou Chicoracées et 3 dans les autres cas).
    - Les fleurs bilabiées (qui n'existent pas dans la flore algérienne).
    - Les fleurs filiformes assez rares et, enfin, celles sans corolle (cas rarissime)
- Le gynécée comporte un ovaire infère formé de 2 carpelles médians, uniloculaire et uniovulé (exceptionnellement 2 ovules dans certains *Cirsium*, *Serratula* et *Scolymus*).
- Le fruit est un akène souvent surmonté du reste du calice (pappus) dont le rôle est de favoriser la dissémination.
- La graine est exalbuminée.
- Appareil sécréteur varié (laticifères vrais ou canaux sécréteurs).

##### **- Classification**

Plusieurs types de classification sont proposés pour cette famille.

On distingue 4 sous-familles : Tubuliflores (Carduacées), Liguliflores (Chicoracées), Labiatiflores et Radiées (Corymbifères).

**-Tubuliflores :** Les capitules ne portent que des fleurs tubuleuses hermaphrodites.

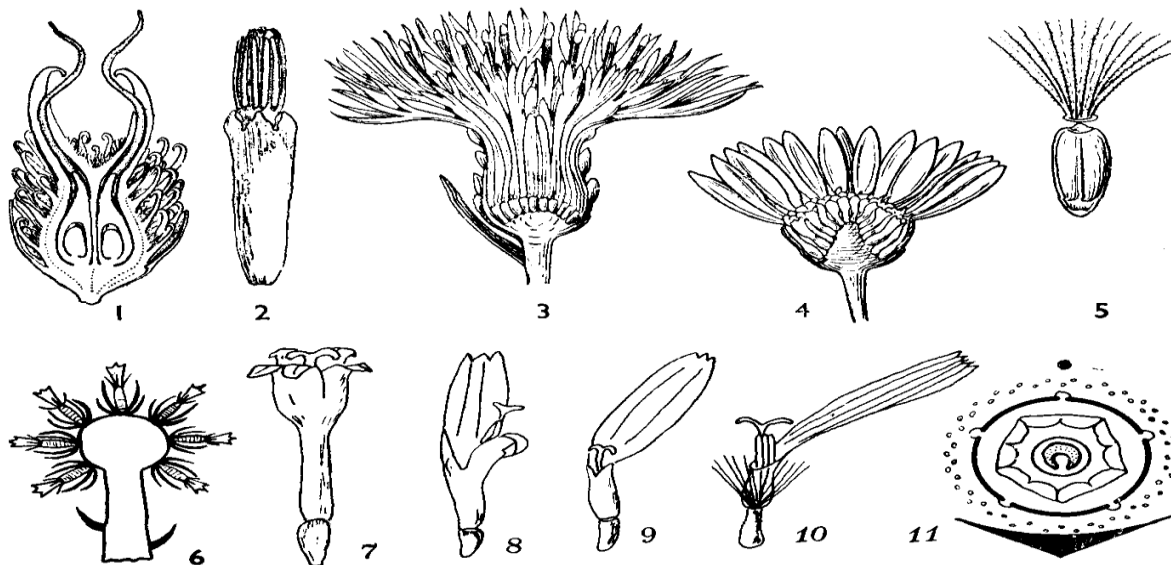
**- Liguliflores :** Les capitules ne portent que des fleurs ligulées terminées par 5 dents.

**-Labiatiflores :** Les capitules sont composées soit de fleurs bilabiées à la périphérie et des fleurs tubulées au centre, soit uniquement de fleurs bilabiées.

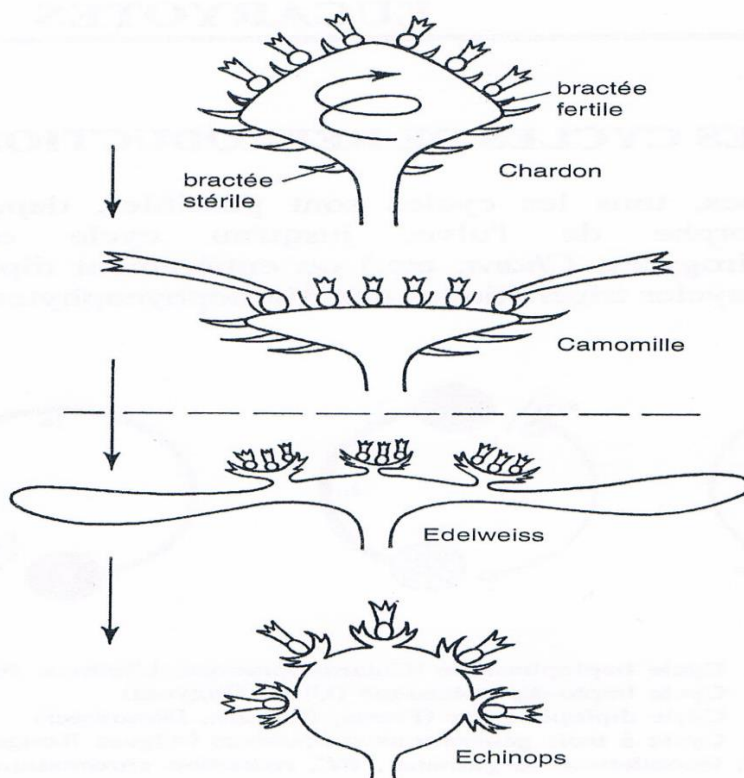
**-Radiées :** Ces Composées ont des capitules hétérogènes avec fleurs tubuleuses régulières au centre, hermaphrodites ou femelles, et des fleurs mâles ou stériles, ligulées à 3 dent à la périphérie. Ces capitules sont souvent réunis en corymbes.

## - Plantes importantes

*Cynara scolymus* L. Artichaut ; *Taraxacum officinale* Wed. Pissenlit ; *Helianthus annuus* L. Tournesol ... certaines espèces sont cultivées pour l'ornementation ; on les retrouve dans les genres suivants ; *Dahlia*, *Aster*, *Calendula*, *Chrysanthemum*... D'autres sont utilisées pour des applications médicales ; *Artemesia* (Armoises)..



**Fig. . - Composées ou Astéracées -.** *Xanthium strumarium* : 1, capitule de 2 fleurs  $\sigma$  ; 2, fleur  $\sigma$  . *Centaurea jacea* : 3, capitule tubuliflore en CL. *Bellis perennis* : 4, capitule radié en CL. *Onopordon acanthium* : 5, fruit avec pappus. *Echinops* : 6, incapitulescence (7 capitules 1-flores sont schématisés) ; 7, fleuron ; 8, fleur bilabiée ; 9, hémiligule d'un capitule radié ; 10, ligule ; 11, diagramme. D'après LEROY, 1982



**Fig. . – Astéracées -.** Le capitule chez les Astéracées. Schémas traduisant l'évolution.

## Liste de références :

- [1] **Boumlik, M. (1994).** Botanique, Systématique des Spermaphytes. OPU, Alger.
- [2] **Camefort, H., Boué, H. (1980).** Reproduction et Biologie des Végétaux supérieurs, bryophytes, ptéridophytes, spermaphytes. 2<sup>e</sup> édition, Doin édition, Paris.
- [3] **Dajoz, R. (2008).** La Biodiversité. Ellipses Édition Marketing, Paris. P : 208.
- [4] **Demol, J. (2002).** Amélioration des Plantes, Application aux principales espèces cultivées en régions tropicales. Les presses agronomiques de Gembloux, Belgique. P : 67-68.
- [5] **Dupont, F., Guignard, J. L. (2007).** Botanique, systématique moléculaire. 14<sup>ème</sup> édition, Elsevier Masson SAS.
- [6] **Guignard, J.L. (1998).** Botanique. 11<sup>ème</sup> édition, Masson, Paris.
- [7] **Lévque, C., Mounolou, J-C. (2001).** Biodiversité, Dynamique biologique et conservation. Dunod, Paris. P : 205-206.
- [8] **Mathez, J. (2005).** Les Angiospermes. 6<sup>ème</sup> édition, U Montpellier.
- [9] **Ozenda, P. (1991).** Flore et Végétation du Sahara. Troisième édition. CNRS Éditions, Paris. P : 49.
- [10] **Quezel, P., Sana, S. (1963).** Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertique Méridionales. Tome II.
- [11] **Rodolphe, E, S., Vincent, V. S., Murielle, F., Daniel. J. (2004).** Botanique, Systématique des Plantes à fleurs. 3<sup>ème</sup> édition. EPFL. Lausanne.