

Université Abou Bekr BELKAID -Tlemcen
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Et des Science de la Terre et de l'Univers
Département : Ecologie et environnement

Laboratoire de Botanique



Polycopié de Travaux Pratiques :

BOTANIQUE SYSTÉMATIQUE DES SPERMAPHYTES

PAR

BABALI Brahim

2018

Préambule

Ce polycopié est destiné aux étudiantes 1ères années Master LMD en Ecologie Végétale et Environnement, aux étudiants 3me année Licence en Ecologie et Environnement et à tout public, s'intéressant à l'étude scientifique de la botanique (enseignants, amateurs, adhérents des associations de protection de la Nature).

Volume horaire global : 30h (travaux pratiques, des sorties sur le terrain) par semestres.

Prérequis : Connaissances de base de la biologie végétale (morphologie, anatomie, Physiologie), notions d'écologie (biogéographie, habitat, bioclimat) et notions de base de Génétique classique.

Contenu du T.P.: L'introduction générale à ce T.P. traite de l'importance de la botanique et de la place des groupes végétaux dans le monde vivant.

La première partie du T.D., traite de l'Histoire de la Botanique mondiale et algérienne, la deuxième partie traite la notion phylogénétique des grands groupes d'organismes à thalles et des différentes innovations évolutives qui ont émergé au cours de leur formation, et en particulier les organismes à cormus, à graines (gymnospermes, angiospermes) et leurs caractères dérivés.

Mode d'évaluation : Ecrit, Oral et Herbarium.

Au terme de ce travail il m'est très agréable de remercier :

- M. BOUAZZA Mohamed ; Professeur à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen qui m'a fait l'honneur d'aider, orienter au cours de la rédaction de ce polycopié, sa compétence, sa bienveillance, ses conseils ... qui ont été pour moi un solide appui et un réconfort à tous moments.
- Nous remercions chaleureusement Mr. Hadjaj-Aual Sghir Professeur à l'Université d'Oran, qu'a bien voulu nous aider à améliorer la présentation de ce manuscrit.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.GENERALE.....	01
2. Histoire de la Botanique en Algérie	02
3. La nomenclature et la systématique moderne.....	06
3.1. Problèmes des noms vernaculaires.....	06
3.2. Règles de la nomenclature.....	06
3.3. La systématique moderne	07
4. Les différents organes de plante.....	11
5. Une approche simple à l'identification.....	20
6. Caractères de quelques d'autres familles.....	38
7. Glossaire.....	40
8. OUVRAGES UTILISES.....	43

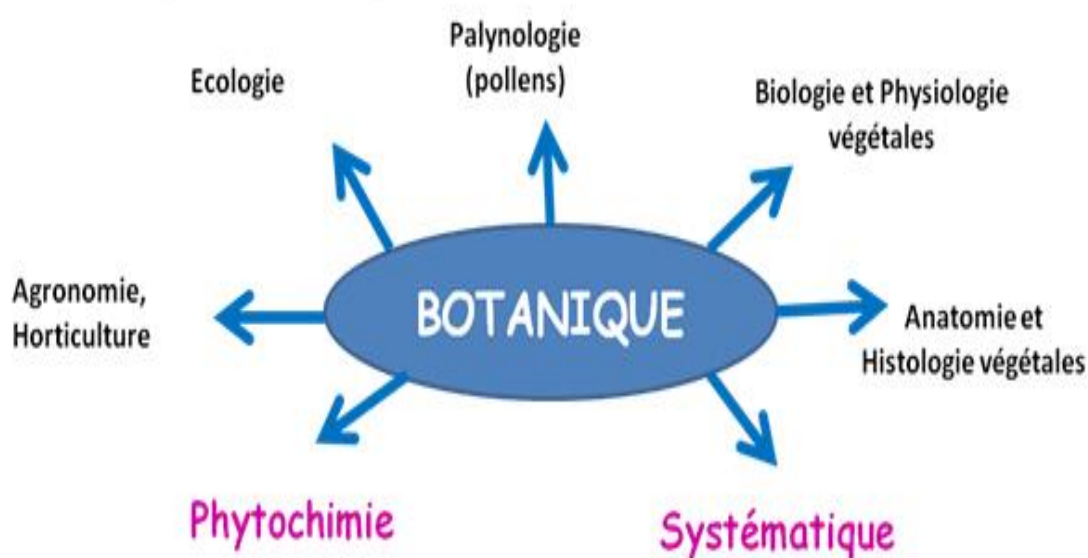
1. INTRODUCTION GENERALE

Il existe quelques 300 000 espèces environ dans le monde entier répertoriées, seules quelques 1100 ont été étudiées à fond pour leurs propriétés médicinales car une plante médicinale peut non être une espèce spontanée (un arbre, un buisson, un champignon, une algue) mais elle peut être cultivée (un légume, une racine) ; C'est pourquoi, on parle alors d'espèces botaniques.

Qu'est ce que la Botanique ?

Botane, mot Grec signifie: herbe, plante; c'est une science qui a pour objet l'étude des végétaux.

La botanique comprend plusieurs branches dont les principales sont sur la figure suivante:



Dans ce polycopie, nous avons traité des objectifs des travaux pratiques qui sont les suivants :

- Identifier les groupes des plantes à graines ;
- Aiguiser le sens de l'observation ; une des bases essentielles de la démarche du biologiste ;
- Connaissance des notions de la base en biologie végétale et en Botanique
- Identification sur terrain des plantes récoltées et faire des relevés phytoécologiques.
- Déterminer une espèce végétale donnée à l'aide de flores ; et les maîtriser.
- Collecter, conserver des spécimens récoltés et préparer un herbier.

2. Histoire de la Botanique en Algérie

Les auteurs qui écrivent sur les plantes, et qui ne sont pas toujours des botanistes, ont volontiers tendance à les classer d'après les couleurs de fleur ou de l'aspect de leur végétation : arbre, herbe, plante bulbeuse ou assimilé..., ce qui n'est pas du tout méthodique.

Parmi les auteurs que nous venons de citer il faut signaler **Gessner**, qui a montré l'importance des fleurs et des fruits pour la classification des plantes ; et **Gaspard Bauhin**, qui a décrit 6000 plantes. **Césalpin** à qui l'on attribue la première classification méthodique des végétaux (1583), d'après un système fondé sur la philosophie d'**Aristote** (384-322 av. J.C.).

La classification des plantes se fait à partir de critères très variés. Depuis **Linné**, la systématique des végétaux se fonde sur les caractères de l'inflorescence et qui sont considérés comme moins variables et moins soumis aux influences écologiques que les autres organes de la plante.

En Algérie, les premières recherches botaniques ont commencé dès la fin du XVIIe siècle (voir **Alcaraz**, 1976), probablement en 1620 par quelques récoltes de plantes sur le littoral algérien par **John Tradescant**, militaire d'origine anglaise. Mais sont importantes surtout au XVIIIe siècle. En 1738, Le Docteur **Shaw** qui doit être considéré comme le premier botaniste à avoir publié des recherches botaniques sur l'Algérie (*Travels or Observations relating to several parts of Barbary and the Levant, petit infolio, Oxford, 1738*). Un catalogue, intitulé *Specimen phytographiae Africanae, ect or Catalogue of some of the rarer plants of Barbary, Egypt and Arabia*, fait partie de cette publication, la première dans laquelle soient mentionnées quelques plantes algériennes.

René Louiche-Desfontaine, le père de la botanique algérienne et le premier botaniste à venir en Oranie. Il a été chargé en 1783, par l'Académie des Sciences, d'Explorer la régence d'Alger et celle de Tunis, sous le rapport de la botanique. Après un premier voyage en Tunisie, il se rend en Avril 1784, à Alger. Là, il se joint à une colonne chargée de la perception des impôts, et gagna, Tlemcen, en passant par Blida, Miliana, Mostaganem, Arzew, Mascara, l'Oued Mina et Djebel Tessalah.

Il publia en 1798 la *Flora Atlantica*, fruit d'un travail de huit ans, et qui est un modèle d'exactitude. Dans cette première flore il donnait déjà la description de 1500 espèces, dont près de 300 étaient, à cette époque nouvelle pour la science. Au moment même où **Desfontaines** terminait ses explorations en Algérie, **Jean-Louis Marie Poiret** débarquait à El Kala (1785) et publia en 1789 « Voyage en Barbarie » contenant les premiers inventaires et descriptions des taxons animales et végétales.

En 1840, une commission d'exploration scientifique de l'Algérie fut créée. La botanique y était représentée par **Bory de St-Vincent** (spécialiste des cryptogames) et **Durieu de Maisonneuve** (chargé de la partie phanérogame). Un ouvrage magistral intitulé *Flore d'Algérie* devait paraître. La première partie parut de 1847 à 1849 et vers la même époque parut également un volume de planches gravées et coloriées représentant la plupart des espèces nouvelles.

Le matériel botanique de **Durieu**, constitue la base de l'actuel herbier de l'Algérie au Muséum d'histoire naturelle de Paris. En 1867 parurent les glumacées en un volume. Il n'a plus rien paru depuis lors, et la publication de la flore d'Algérie fût définitivement abandonnée. **Durieu** passe la main, en 1852, à son collaborateur, **Ernest COSSON**, pour l'étude botanique de l'Algérie. Il a dirigé avec ses collaborateurs (**Balansa, De la Perraudière, Kralick, Marès, Letourneux, Warion,...**) entre 1852 et 1880, 8 explorations de l'Algérie. Presque tous les botanistes qui ont exploré le nord de l'Afrique lui ont fait part de leurs récoltes qu'il a souvent déterminées ; il a acquis la plupart des *exsiccata* algériens. On doit à Cosson la description d'un grand nombre d'espèces nouvelles du Nord de l'Afrique,

Au bout de ces explorations **Cosson** porte le nombre des espèces vivantes en Algérie à plus de 3000 au lieu de celui de 2000 qui, en 1850 représentait le total. Malheureusement, par souci de trop de perfection, il ne put mener à terme la flore de l'Afrique du Nord, connue sous le nom de *Compendium florae atlanticae*, dont il publia 2 volumes seulement en 1881 et 1887.

A la fin de sa vie il lègue son herbier au Muséum d'histoire naturelle de Paris. Détenteur d'une fortune colossale, qui lui avait permis d'explorer l'Algérie, parfois à ses frais, il lègue celle-ci au Muséum d'histoire naturelle de Paris pour l'entretien de son herbier.

G. Munby botaniste anglais, a habité les environs d'Alger entre 1839 à 1847 où, il a fait de nombreuses herborisations dans cette zone et fait un premier voyage en Oranie. Dès 1847, il publia un premier catalogue intitulé : « *Flore de l'Algérie* » comprenant 1800 espèces avec 7 planches et quelques descriptions 300 espèces nouvelles quasiment inconnues à **Desfontaines** car appartenant aux hautes montagnes, aux Hautes Plaines et au Sahara inaccessibles à l'époque à ce dernier.

Au bout d'un certain temps d'exploration, l'inventaire floristique du pays paraissait assez satisfaisant. Un travail de synthèse des diverses explorations et herbiers fut entamée par **Jules Aimé Battandier** et **Louis Trabut**, qui accomplirent alors une œuvre monumentale en publiant :

- Une flore locale pour la région d'Alger (*Flore d'Alger* 1884).
- *Flore de l'Algérie* (1888-1895), qui est l'ancienne flore d'Alger transformée grâce aux données de Nicolas Auguste Pomel ; les Nouveaux matériaux pour la flore atlantique (1874),
- *Atlas de la Flore d'Algérie*, en 4 fascicules (1886-1913),

- *Flore analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie* (1902), constituant un résumé pratique de l'ouvrage précédent,
- *Supplément aux phanérogames de la flore de l'Algérie* (1910),
- *Contributions à la flore atlantique* (1919), qui constitue un deuxième supplément aux phanérogames de la Flore de l'Algérie

Mais c'est à **René Maire** que l'on doit une flore partielle (en 22 volumes), entreprit en 1926, *la flore d'Afrique du Nord*. Cette flore englobe tous les territoires situés entre l'Atlantique et les frontières de l'Égypte. Elle reste malheureusement inachevée, le manuscrit rédigé, représente 10.600 pages dactylographiées et comprend les Ptéridophytes, les Gymnospermes, les Monocotylédones et les Dicotylédones jusqu'au genre *Vicia*. Plus les 35 Fascicule sur les *contributions à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord* (entre 1929 et 1946). qui a été publié dans le *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*,

Sept volumes sur vingt-deux ont été ainsi édités de 1940 jusqu'à sa mort en 1949. Son œuvre inachevée fut reprise par **Guinochet** et **Quèzel** qui publièrent neuf autres volumes.

Bien qu'inachevée la flore de **René Maire** (les volumes 17 à 22 restent à paraître) reste de nos jours une référence incontournable pour les botanistes nord-africains. C'est encore à lui qu'on doit l'exploration floristique du Hoggar et du Sahara central. Toutes les données sur la flore du Sahara central sont réunies dans un catalogue et un nombre impressionnant d'unités systématiques y sont décrit (*les Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 3, 1935).

Son herbier qui réunit environ 1 million de parts, et est entreposé à l'Institut de Botanique de l'Université de Montpellier 2 (France). C'est le plus grand herbier historique concernant la flore de l'Afrique du Nord.

En 1949, **Sébastien Santa** botaniste connu pour ses recherches sur l'Oranie, publia un catalogue intitulé : *Catalogue des plantes de l'Algérie occidentale et du Maroc oriental*, puis il s'associe en 1960 à **Pierre Quézel** pour mettre en chantier une *Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* dont les deux tomes sont publiés en 1962 et 1963. Ces deux auteurs se rendaient compte de l'absence d'une flore nouvelle pour l'Algérie. En effet, devant les énormes avancées scientifiques la flore de **Battandier et Trabut** n'était plus à jour.

La flore de **Quézel et Santa** donne la description de 3139 taxons. A ce jour, la seule flore de référence pour l'Algérie. Le dernier, travail apparu au cours du dernier siècle est la remarquable synthèse d'**Ozenda Paul** sur *Flore du Sahara* publié en 1958, dont une quatrième édition est parue en 2004, sous le titre de *Flore et végétation du Sahara* totalement revue et corrigée.

3. La nomenclature et la systématique moderne

3.1. Problèmes des noms vernaculaires

Noms vernaculaires ou vulgaires : noms régionaux

- ▶ Une même espèce peut avoir plusieurs noms vernaculaires
- ▶ Même nom pour plusieurs espèces ex. les lauriers

* noms latins, polynômes : brèves descriptions latines

- (souvent 2-3 termes latins, parfois jusqu'à 10)
- mise au point de la nomenclature botanique binomiale (ou binominale ou binaire) :
- toutes les espèces nommées par 2 termes Genre + espèce : le binôme
 - Binôme toujours latinisé (sauf exceptions !)
 - départ de la nomenclature botanique scientifique : 1er mai 1753

3.2. Règles de la nomenclature

Avant **Linné** (18^{ème} siècle, botaniste suédois ; 1707-1778), les plantes étaient désignées par leurs noms vulgaires (communs) ou par des expressions vagues faisant allusion soit à leurs propriétés supposées telles que 'herbe aux teigneux', soit à de vagues analogies de forme telles que 'queue de renard' soit à la mythologie ou à l'histoire telle que 'Sabot de Venus' (Orchidée), 'Narcisse'...



Charles Linné

Depuis Linné l'appellation d'un organisme vivant est codifiée par un nom du genre suivi d'un nom d'espèce (**nomenclature binominale**). Le nom du genre débute par une majuscule et le nom d'espèce une minuscule. Les noms du genre et de l'espèce s'inscrivent en italique ou sont soulignés comme par exemple *Rosa canina*. Le binôme nomenclatural est toujours suivi du nom (ou du nom abrégé) de l'auteur qui a décrit

pour la première fois la plante. Exemple : *Genista tricuspidata* Desf., *Hordeum murinum* L. Les règles de la nomenclature sont depuis codifiées au cours des congrès internationaux. Le dernier code remis à jour a été adopté par le XVIII^e Congrès International de Botanique à Melbourne en juillet 2011.

3.3. La systématique moderne

Les grandes divisions du règne végétal								
Procaryot	Bactéries, algues bleues (ou cyanophycées) et actinomycètes.							
	Eucaryotes	Thallophytes	Algues					
Champignons								
Lichens								
Cormophytes		Bryophytes						
		Rhizophytes	Ptéridophytes					
			Spermaphytes	Gymnospermes	Gymnospermes archaïques (Préspermaphytes)			
					Gymnospermes types (Conifères)			
					Gymnospermes évoluées (Chlamydospermes)			
			Angiospermes	Monocots				
				Eudicots	Apétales			
Dialypétales								
Gamopétales								

3.3.1. Spermaphytes : (plantes à graines)

Ce sont des plantes supérieures qui se divisent en deux sous-branches sont:

➤ Gymnospermes (plantes à ovule nu) :

- Cycadophytes (ex. *Cycas revoluta*)
- Ginkgophytes (ex. *Ginkgo biloba*)
- Conifères = pinophytes (ex. *Pinus sp.*)
- Gnétophytes (ex. *Ephedra sp.*)

➤ Angiospermes (plantes à ovaire) :

- Monocots
- Eudicots

a. Gymnospermes (plantes à ovule nu)

Ils ne développent pas de formes herbacées, leur cycle de vie est donc **lent** car nécessitant beaucoup d'énergie et de matériaux. La phase végétative est très longue par rapport à la phase reproductive.

Au niveau de l'appareil végétatif, la croissance est désormais assurée par une zone méristématique, le cambium, produisant le xylème et le phloème. Le xylème des *Gymnospermes* est constitué par des trachéïdes (= éléments conducteurs à parois lignifiées, communiquant les uns avec les autres). Il s'agit de vaisseaux imparfaits, à fonction de conduction et de soutien.

- ***Gymnospermes - Appareil reproducteur*** (fig. 1)

Chez les Gymnospermes, **l'arbre est le sporophyte**

L'arbre développe des microsporophylles et des macrosporophylles qui sont arrangés en **cônes mâles et femelles**.

Description morphologique :

- Les pommes de pins (pives) peuvent être :
 - **Tombantes**
 - **Montantes**
- Les **feuilles sont en aiguille ou en écaille, disposées en spirale ou regroupées en faisceaux**, sauf rares exceptions (feuilles simples, entières).
- Les **fleurs** sont unisexuées, monoïques ou dioïques.

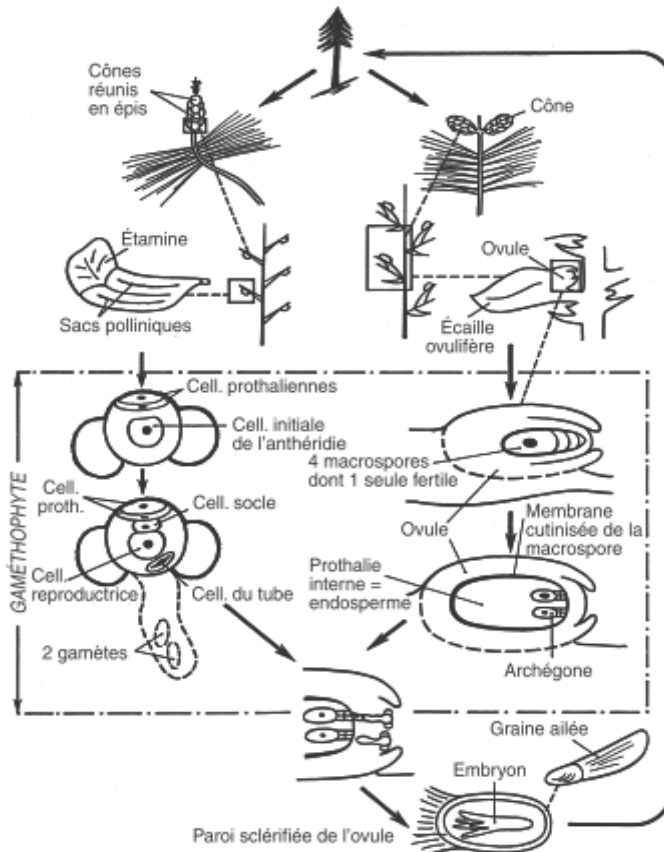


Fig. 1 : Cycle de reproduction des pinophytes (Dupont et Guignard., 2012)

b. Angiospermes (plantes à fleurs = à ovaire)

Chez les *Angiospermes*, les **vaisseaux sont parfaits** contrairement à ceux des *Gymnospermes*. Ils sont en effet uniquement consacrés à la **conduction**. Le xylème fait circuler l'eau et les sels minéraux et le phloème fait circuler les sucres de la sève élaborée. Ce système vasculaire spécialisé est mieux adapté à la régulation de la transpiration et de la photosynthèse que les trachéïdes des *Gymnospermes*.

- **Angiospermes - Appareil reproducteur** (figure 2)

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**.

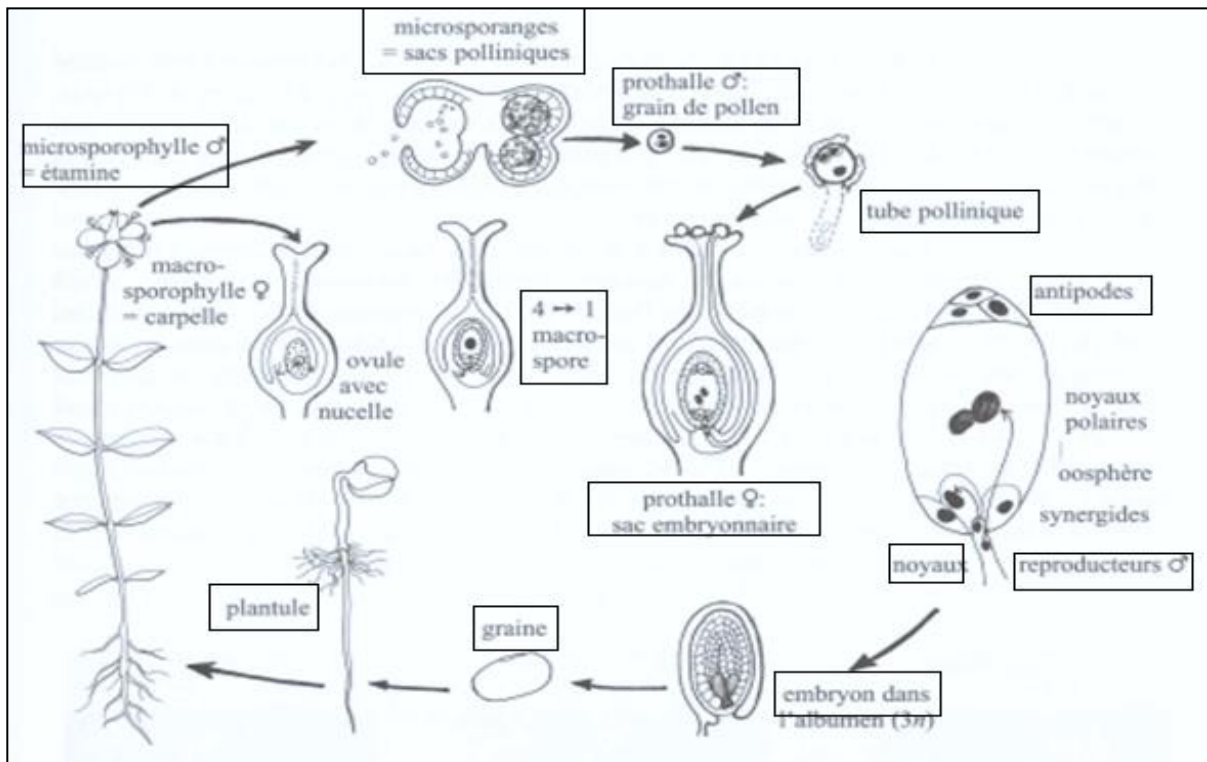


Fig. 2 : Cycle de reproduction des angiospermes (Dupont et Guignard., 2012)

Les angiospermes sont divisé en deux grandes classes sont:

- Monocots
- Eudicots

➤ **LES MONOCOTS :**

Présentent à la fois des caractères archaïques et des caractères particuliers :

Caractères archaïques :

- le grain de pollen à un seul pore de germination (mono-aperturés)
- les tépales et la trimerie.
- la graine à albumen persistant.

Caractères particuliers :

- qu'un seul cotylédon.
- on ne rencontre que des feuilles toujours simple, réduites ou pétiolés.
- aucune formation secondaire.

➤ **EUDICOTS :**

- Les eudicots sont les plantes à fleurs pourvues de deux cotylédons et d'un pollen à 3 ouvertures (tri-aperturés)
- Extrêmement varié.

4. Les différents organes de la plante :

4.1. La racine :

- Si elles permettent d'abord de **pomper l'eau, les sels minéraux et les nutriments azotés du sol**, elles ont aussi un rôle **d'ancrage et de soutien** de la plante.
 - Dans certains cas, on voit apparaître des fonctions diverses : respiratoire (palétuvier blanc), réserves glucidiques (*Daucus*), ...
- Il y a plus formes des racines : **Racine fasciculée, Racine en pivot...**

4.2. La tige et le tronc :

- La tige peut être considérée comme une juxtaposition d'articles au bout desquels naît les feuilles ou les fleurs.
 - Elle a d'abord un rôle de **support pour les organes fondamentaux de la nutrition** (feuilles) **ou de la reproduction** (fleurs). De plus les vaisseaux de la tige assurent la distribution des nutriments, gaz, et autres hormones aux organes.
 - Les tiges se développent normalement en hauteur, mais certaines sont rampantes. On peut dans certains cas assister à des hypertrophies des tiges.
 - 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.
- **Types de tige :** habituellement ronde, la tige peut être de formes très variées : carrée, concave, trigone cylindrique, aplatie, elliptique, renflée, noueuse, ailée, striée, sillonnée, côtelée, cannelée...



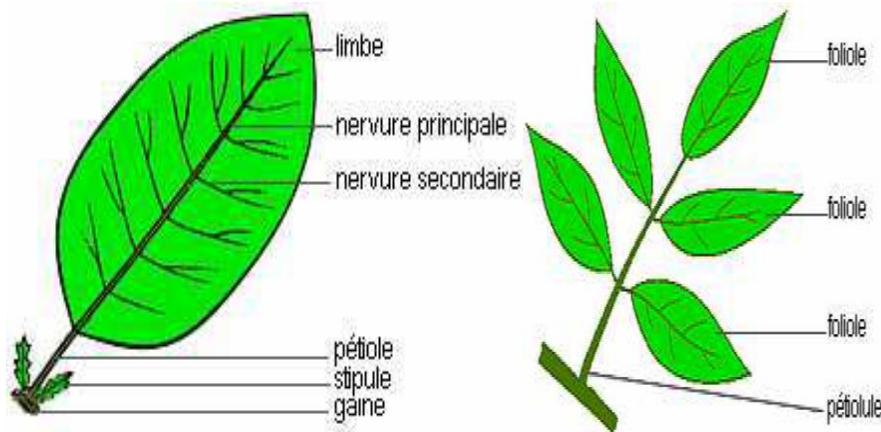
Et : Glabre, velue, poilue, laineuse, cotonneuse, épineuse, verruqueuse, glanduleuse



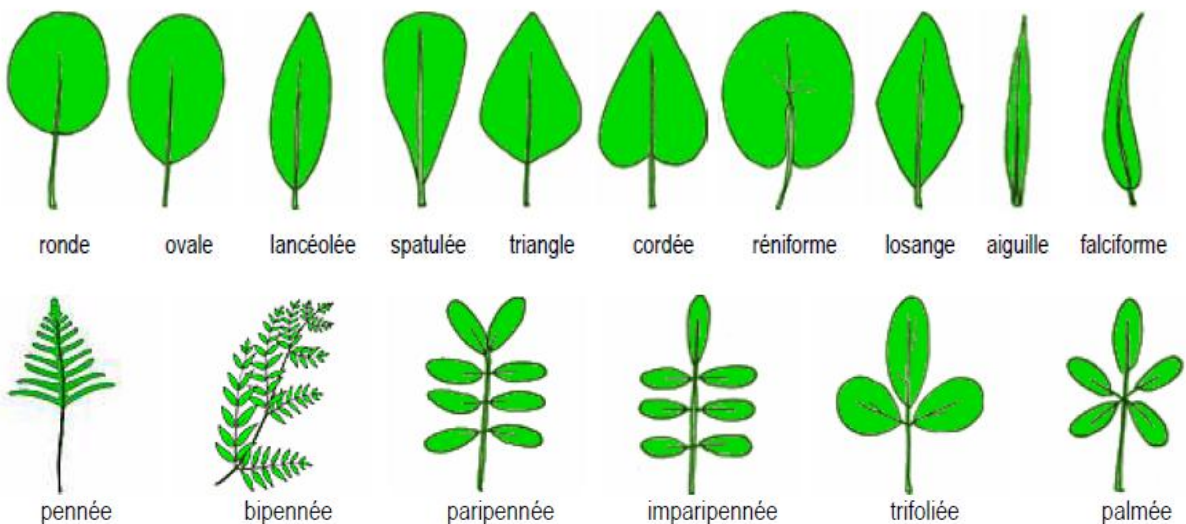
4.3. La feuille :

- Il s'agit d'organes aplatis, à symétrie bilatérale, dont le rôle principal est d'effectuer la **photosynthèse** et la **respiration cellulaire**.
- Des bractées peuvent se développer sur les entre-nœuds. Des stipules sont fréquemment observées de part et d'autre de l'insertion du pétiole sur la tige.
- La feuille comporte 2 parties :
 - Le **limbe** où circulent les nervures,
 - Le **pétiole** intermédiaire entre la tige et le limbe,

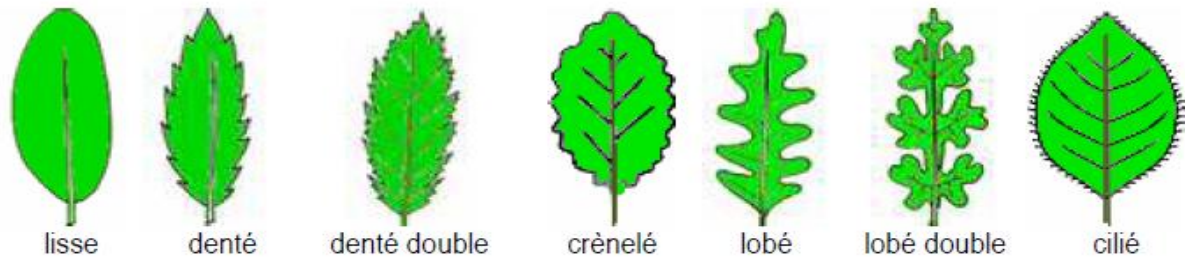
Une feuille peut être simple ou composée...



- Les feuilles et les pétioles sont généralement munis de poils plus ou moins denses (=trichomes).
- Le limbe peut être uni ou entier, plus ou moins profondément découpé.

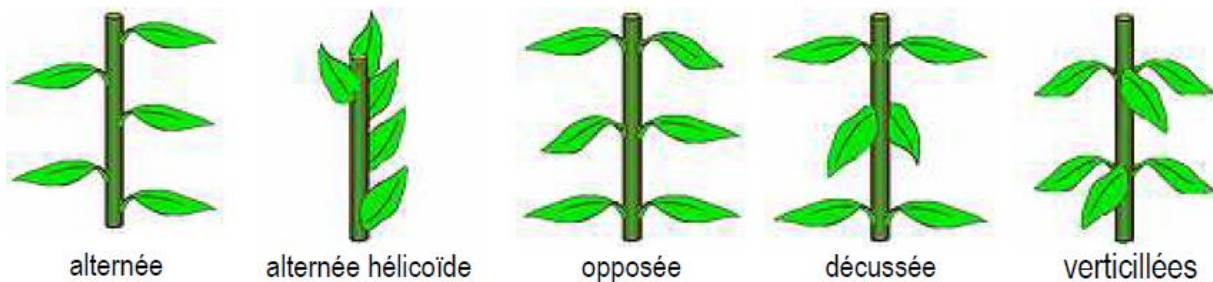


- Les bords des feuilles:



La phyllotaxie est la disposition des feuilles sur la tige et peut suivre différents modèles.

- La disposition des feuilles sur la tige :



4.4. 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 :
 - Les **sépales** généralement verts formant le calice,
 - Les **pétales** généralement colorés appareil d'attraction ou d'affichage formant la corolle,
 - Les **étamines** partie mâle formant l'androcée ,
 - Les **carpelles** partie femelle formant l'ovaire ou gynécée,
- On observe différents types d'enveloppes florales : (fig. 3)
 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. Se trouve plutôt dans les groupes primitifs.
 3. **Mono- ou haplochlamyde** lorsque l'un des 2 verticilles est amené à disparaître. Se trouve plutôt dans les groupes primitifs.
 4. **Achlamyde** lorsque le périanthe est totalement absent.

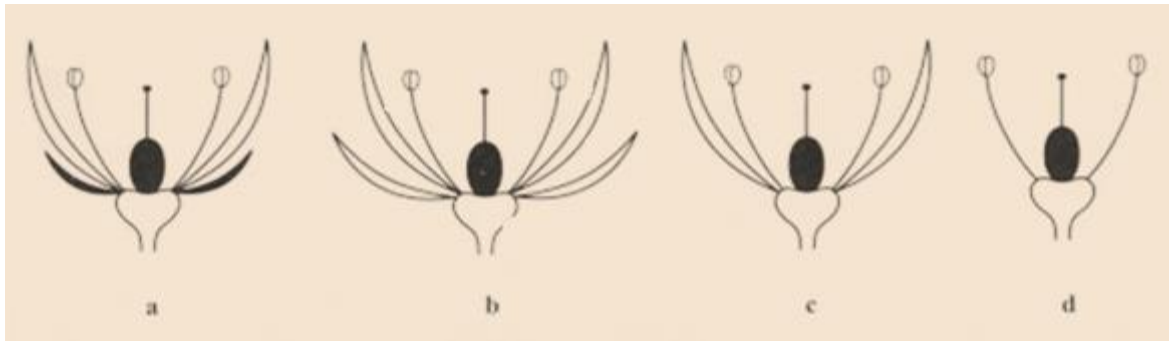


Fig. 3 : L'enveloppe florale (a. hétérochlamyde ; b. homoiochlamyde ; c. haplochlamyde ; d. achlamyde) (Dupont et Guignard., 2012)

- Ces pièces s'arrangent en spirale sur un réceptacle convexe, le **thalamus** (=groupes archaïques) ou **successivement, en plusieurs verticilles sur un réceptacle plat ou concave** (=fleurs cyclique ou verticillée). Les verticilles sont en principe décalés les uns par rapport aux autres, c'est à dire que théoriquement, les carpelles alternent avec les verticilles d'étamines qui alternent avec les pétales qui alternent avec les sépales. Certaines familles plutôt primitives ont des fleurs spiralo-cycliques (*Ranunculaceae*). Les étamines et les carpelles sont insérés en spirales, alors que le périante est verticillé. 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 : (fig. 4)
 1. **Actinomorphe** (=régulière), c'est à dire que la fleur possède plusieurs plans de symétrie (*Ranunculus*).
 2. **Zygomorphe** (=régulière et bilatérale), c'est à dire que la fleur ne possède qu'un plan de symétrie (*Anthirinum*).
 3. **Asymétrique** (=irrégulière), c'est à dire que la fleur ne possède pas de plans de symétrie (*Canna*).



Fig. 4 : La symétrie d'une fleur

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, ...

4.5. 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 constitué de **2 loges contenant chacune 2 sacs polliniques**. Elle est fixée sur le filet au niveau du connectif. L'anthère peut être fixé 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'arrangements 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**, c'est à dire sur un seul étage (niveau).
- 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*.

4.6. 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. Ce 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 :

Ainsi les plantes à pétales soudés, ou gamopétales (du grec gamos, unir) ont été précédées par des plantes à pétales libres ou dialypétales (de dialy, je sépare) : les plantes à carpelles soudés (syn- ou gamocarpés) par des plantes à carpelles libres (apo- ou dialycarpés). De même le réceptacle floral (que l'on peut définir comme la région, où s'insèrent les différentes pièces florales : sépales, pétales, étamines, carpelles) tend à se creuser en une coupe, puis, dans un second temps, à se souder à l'ovaire qui devient infère

- 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)

4.7. **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 (fig.5), il propage les graines : selon que l'ovaire seul ou d'autres parties de la fleur se transforment en fruit.
- Les graines peuvent être :
 - **Albuminées** (tissu nourricier triploïde)
 - **Exalbuminées** (tissu nourricier diploïde constitué par le périsperme 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,...).

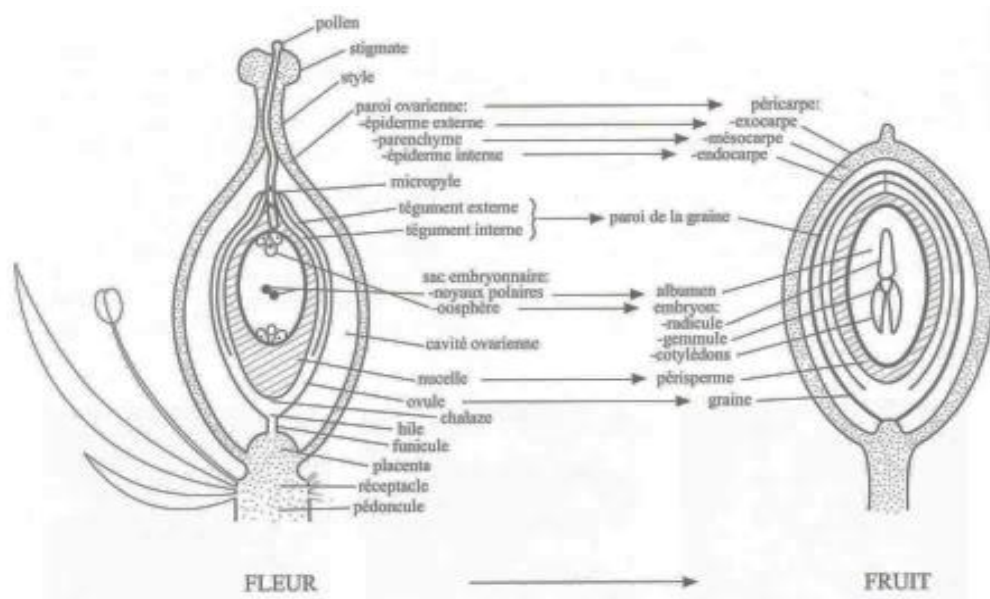


Fig. 5 : Passage de la fleur au fruit

4.8. Variations des inflorescences :

- Dans de nombreux groupes, les fleurs sont solitaires. Mais les fleurs sont **généralement regroupées en inflorescences** (fig. 6).
- 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 **pseudanthé**. On observe çà 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.

L'inflorescence est l'ensemble des fleurs groupées sur un rameau, chacun des rameaux de l'axe principal ou rachis, qui soutient une fleur, est appelé pédicelle.

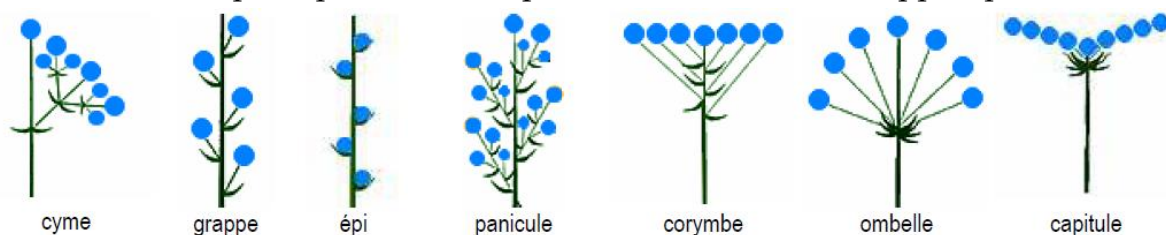


Fig. 6 : Variations des inflorescences

4.9. Les fruits :

Après fécondation, les ovules deviennent des graines et l'ovaire se transforme en fruit sec ou charnu. La paroi de l'ovaire se transforme en paroi du fruit ou péricarpe :

- **Fruits secs indéhiscents (monospermés) :** (fig. 7)
 - a. **Caryopse:** au péricarpe intimement uni à la graine (Poacées). Ce qu'on appelle à tort les graines des céréales, sont en fait leur fruit; Ex: le maïs ou le blé
 - b. **nucule :** akène dont le péricarpe est fibreux ou ligneux. Ex: gland des Chênes ou noisettes des Noisetiers
 - c. **Akène** représentant type: au péricarpe membraneux plus ou moins sclérifié (Astéracées).
 - d. **Samare :** akène ailé. Ex: chez l'Erable la graine est à l'intérieur d'un renflement à la base du fruit (double « hélicoptère »).
 - e. **Schizocarpe:** provient d'ovaires à carpelles soudés dont chaque loge se transforme en un akène qui à maturité se sépare de ses voisins (Ex: diakène des Apiacées, tétrakène des Lamiacées, polyakène des Malvacées).

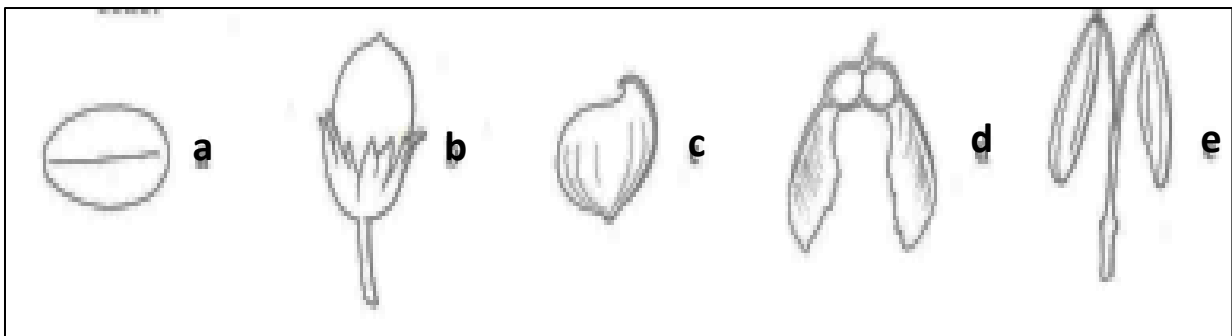


Fig. 7 : Fruits secs indéhiscents

- **Fruits secs déhiscents (polyspermes) :** (fig. 8)
 - f. **Follicule:** à une seule fente de déhiscence
 - g. **Gousse ou légume:** caractérisée par deux fentes de déhiscence. Ex : Légumineuses.
 - h. **Capsule:** caractérisée par son mode de déhiscence, ex: fruit du Marron .
 - i. **Silique (cas particulier) :** longue et étroite terminée par un bec comme chez la Moutarde et la silicule aussi large que longue.

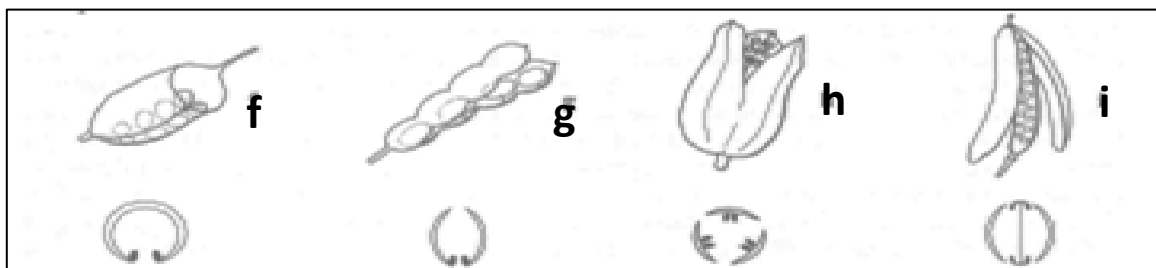


Fig. 8 : fruits secs déhiscents

➤ **Fruits charnus : (fig. 9)**

- j. **Baie:** fruits à pépins ou graines dont le péricarpe est charnu dans toute son épaisseur
- k. **Drupe:** fruit à noyau, chaque noyau comprenant un endocarpe scléreux enfermant la graine

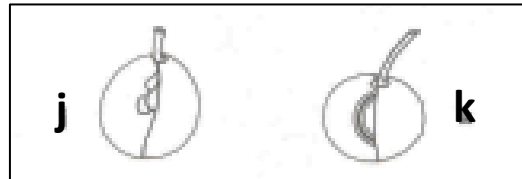


Fig. 9 : fruits charnus

➤ **Fruits composés : (fig. 10)**

- l. des fruits multiples (polydrupes, polyakènes, polyfollicules),
- m. Des fruits composés (figue, ananas) et des pseudo-fruits (pomme).

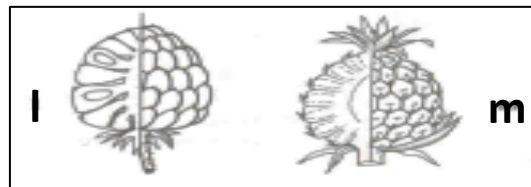


Fig. 10 : fruits composés

5. Une approche simple à l'identification :

La botanique est un exercice délicat, et les ouvrages classiques sont difficiles d'accès et la reconnaître les plantes n'est pas aisé. Pour bien les observer, voir leurs caractéristiques, les identifier avec les outils et sites existants. Très conscients que la botanique est complexe et que...« Ce qui est simple est faux. Ce qui est compliqué est inutilisable. » Paul Valéry.

Utilisation des clefs de détermination pour l'identification

Exemple : Grandes divisions de la clé

- Feuilles en aiguilles ou en écailles 1
- Feuilles en lames (limbe) aplaties 2
- 1. **Gymnospermes** : plantes à ovules..... 3
- 2. **Angiospermes** : des plantes à ovaire..... 4
- 3. -Feuilles en aiguilles **Pinacées**
-Feuilles en écailles **Cupressacées**
- 4. -Nervation des feuilles simples parallèles 5
-Nervation en réseau à des feuilles simples et composées 6
- 5. **Monocots** : plantes porte 1seule cotylédon 7
- 6. **Eudicots** : plantes porte deux cotylédons 8
- 7. -Fleurs régulières à 6 divisions pétaloïdes et fruits en capsule..... **Liliacées**
- Fleurs entourée de deux bractées et fruits : C'est un caryopse **Poacées**
- 8. -Feuilles simples, opposées sur une tige quadrangulaire (carré).....**Lamiacées**
-Feuilles : composées ; pennées ou palmées à disposition alternes.....**Fabacées**
-Feuilles : aux formes diverses..... 9
- 9. -Fleurs : composée groupées en ombelle..... **Apiacées**
-Fleurs : composées en capitule **Astéracées**

Gymnospermes

Pinacées :

Feuilles : éparses, opposées ou fasciculées en forme d'aiguilles ou d'écailles presque toujours persistantes.

Fleurs : monoïques ou dioïques sans calice ni corolle disposées en chatons.

Fruits : composées en cônes ligneux, appelés pommes de pins, d'où le nom général de conifères.

Exemple : Pins (*Pinus sp.*), Thuya (*Tetraclinis sp.*), Cèdres (*Cedrus sp.*), Sapin (*Abies sp.*)...



Fig. 11 : cônes et feuilles des pinacées (FENNANE et al.,2007) -



Fig. 12 : *Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière



Fig. 13 : *Pinus halepensis* Mill.

Cupressacées :

Feuilles : persistantes, étroites, aiguës ou en forme d'écailles.

Fleurs : monoïques ou dioïques, sans calice ni corolle disposées en chatons.

Fruits : cônes en forme de baies ligneuses ou charnues, formés par des écailles soudées ou non.

Exemple : Cyprès (*Cupressus sempervirens*), Genévriers (*Juniperus oxycedrus*)...

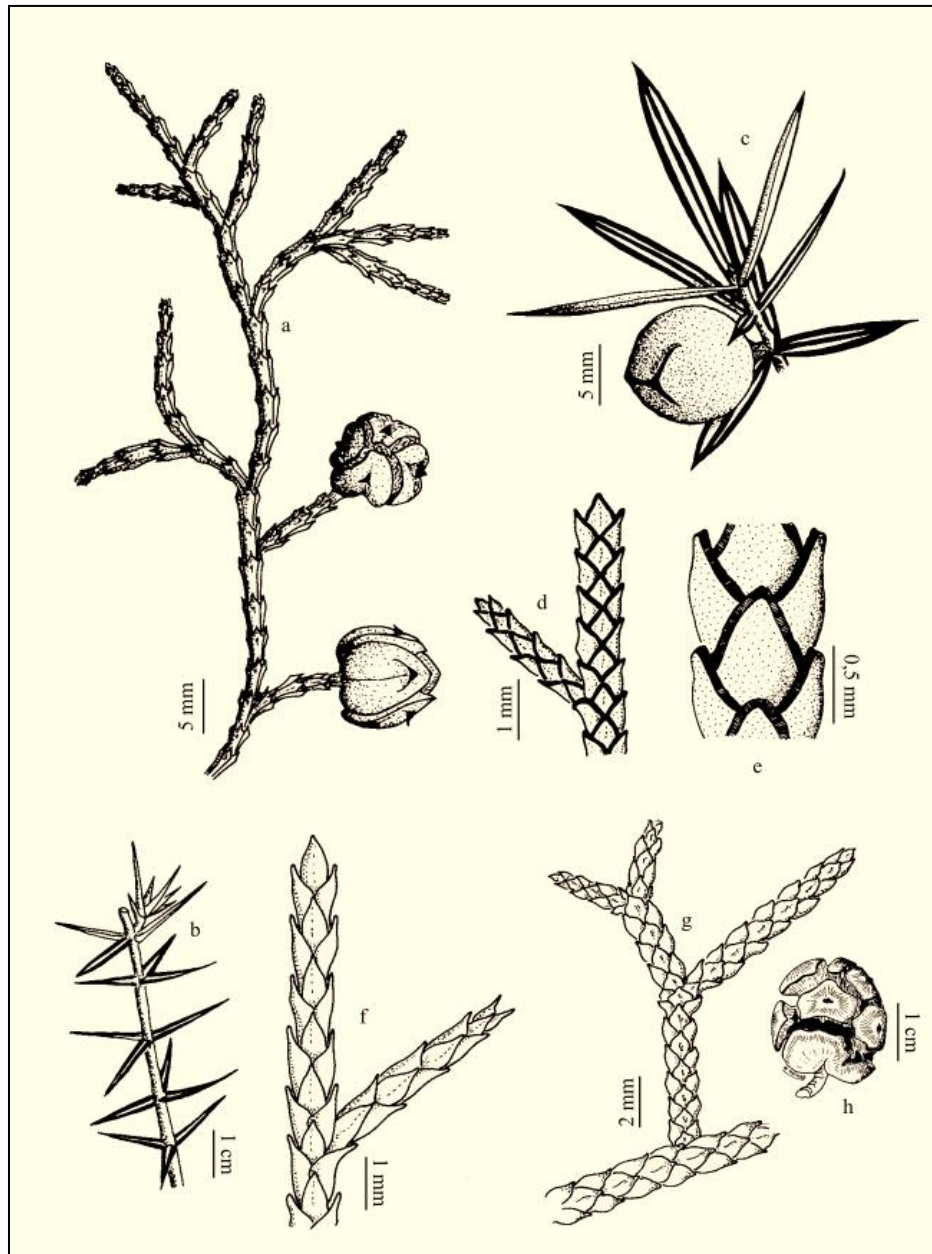


Fig. 14 : Feuilles et cônes des cupressacées (FENNANE et al.,2007) -



Fig. 15 : *Juniperus oxycedrus* L.



Fig. 16 : *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters

Angiospermes

Monocots

Liliacées :

Feuilles : alternes, opposées ou toutes radicales, simples, entières aux limbes allongés à nervure parallèles.

Fleurs : régulières à 6 divisions pétaloïdes (6 tépale = 3 sépales+ 3 pétales), 6 étamine, fleurs solitaires disposées en grappe, en panicules, en ombelle...

Fruits : capsule (3 C.).

Exemple : Tulipe (*Tulipa sylvestris* L.), Oignon (*Allium cepa* L.), Ail (*Allium sativum* L.)....



Fig. 17 : Tulipe : *Tulipa sylvestris* L (FENNANE et al.,2007) -



Fig. 18 : *Tulipa sylvestris* L



Fig. 19 : *Ornithogalum umbellatum* L.

Poacées :

Feuilles : Distiques à nervure parallèles.

Tige : creuse et cylindrique séparé par des nœuds, par des diaphragmes, porte le nom de chaume.

Inflorescence : L'inflorescence élémentaire des poacées est l'épillet :

- soit groupé en épi.
- soit ramifiés (grappe, cyme ...)

Flours : Toujours de dimension très réduite, et entourée de deux bractées (ou feuille modifiées) (3+3) T+ (3+3) E+ 3 C.

Fruits : caryopse (akène dont l'enveloppe est intimement soudée au tégument de la graine).

Exemple : Blé, Orge, Alfa....

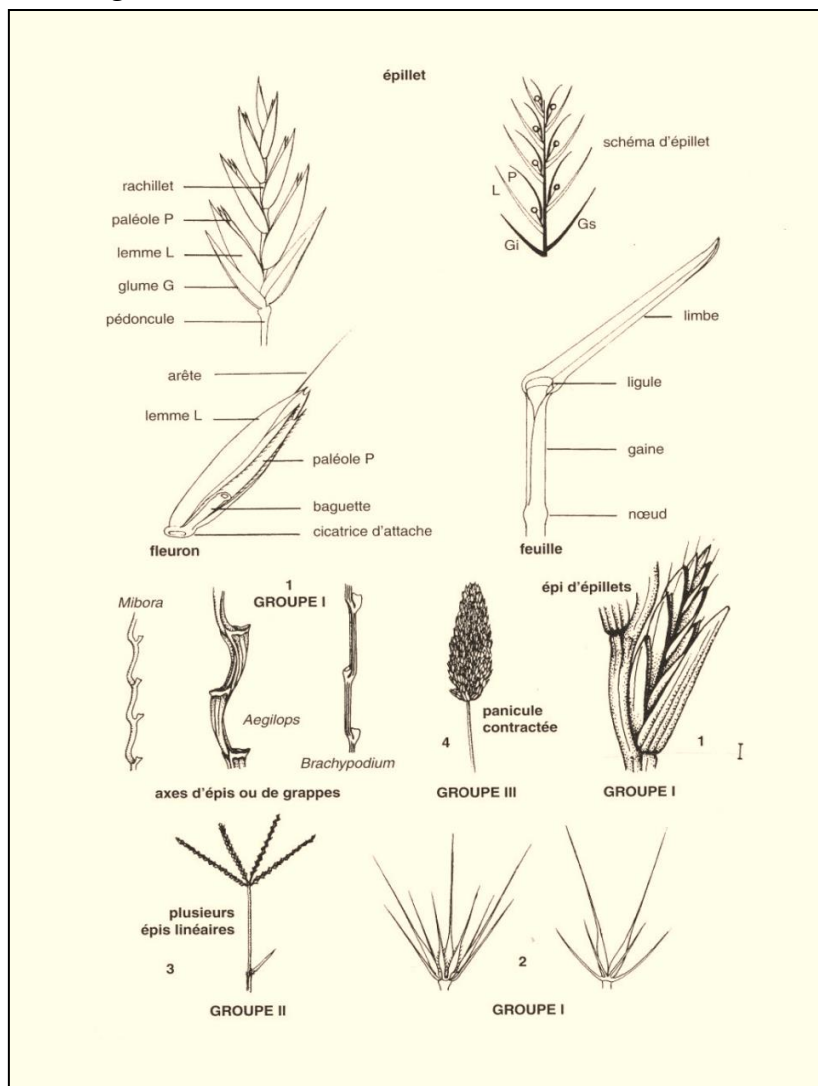


Fig. 20 : Inflorescence des poacées (FENNANE et al., 2007) -



Fig. 21 : *Macrochloa tenacissima* (L.) Kunth = *Stipa tenacissima*



Fig. 22 : *Avena sterilis*

Eudicots

Lamiacées :

Feuilles (a, c, d): aromatiques, simples, opposées sur une tige (b) quadrangulaire (carré).

Inflorescence : L'inflorescence des lamiacées diverses mais elle est en étages.

Fleurs (f) : irrégulières, calice persistant, en forme de cloche à 5 dents, 5 sépales soudés, corolle monopétale (5 pétales soudés) en forme d'entonnoir à 2 lèvres, l'inférieur étant trilobée, 4 étamines.

Fruits (h) : tétrakène (4 akènes).

Exemple : Menthe, Lavande, Romarin....



Fig. 23 : Menthe : *Mentha arvensis* (FENNANE et al., 2007) -



Fig. 24 : *Lamium amplexicaule*



Fig. 25 : *Lavandula stoechas*.

Fabacées :

Feuilles : composées ; pennées ou palmées à disposition alternes.

Fleurs : irrégulières, calice à 5 sépales soudés, corolle à 5 pétales inégaux (2 ailles libres sur les côtés, les 2 pétales soudés formant la carène inférieur et 1 étendard), 10 étamines.

Inflorescence : fleurs disposées en grappes sur les tiges, quelquefois contractées en capitule comme pour les trèfles.

Fruits : gousses content les graines.

Exemple : pois, fèves, lentilles....

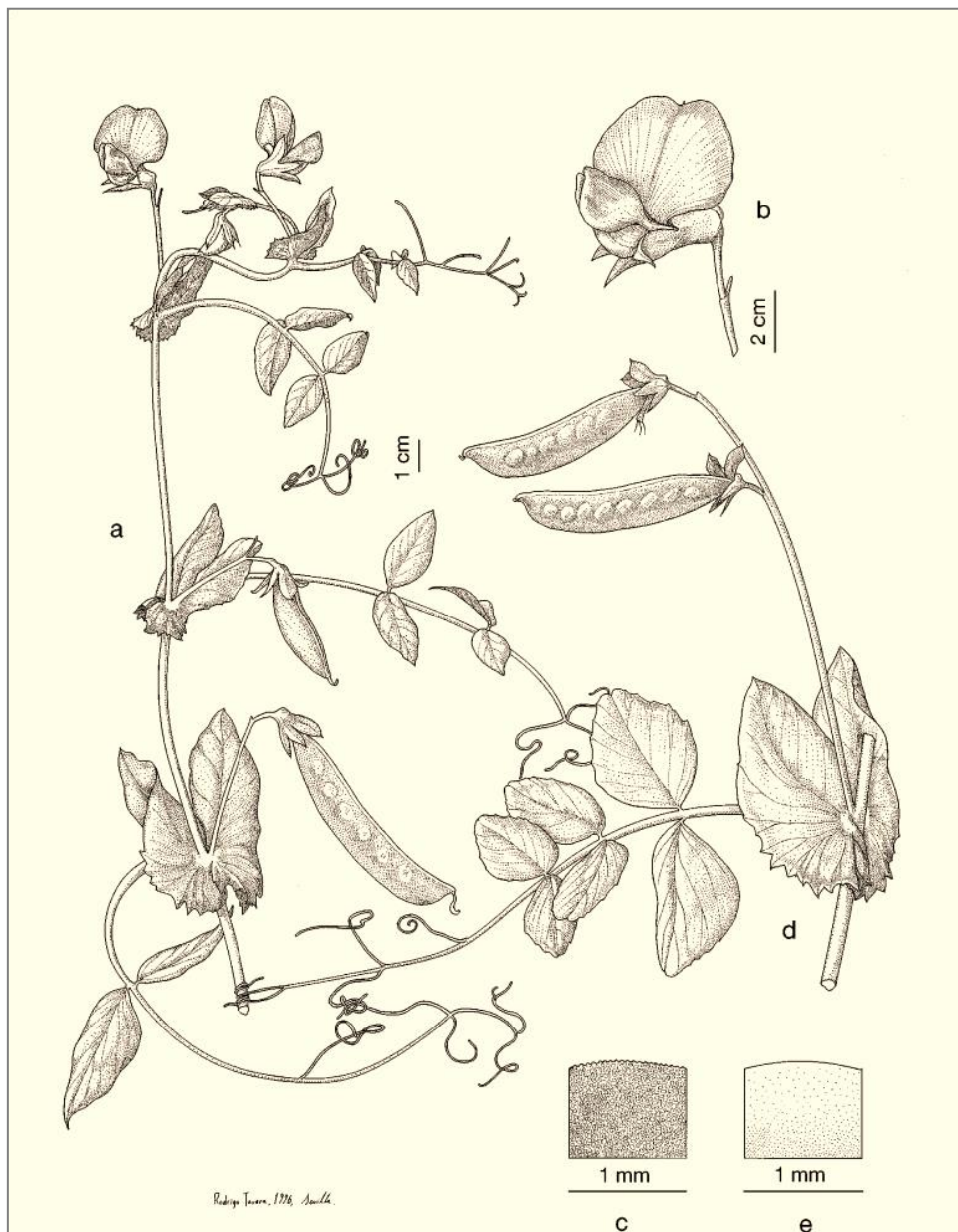


Fig. 26 : Pois : *Pisum sativum* (FENNANE et al.,2007) -



Fig. 27 : *Astragalus lusitanicus* Lamk.



Fig. 28 : *Calycotome intermedia* (Salzm.) C. Presl

Apiacées :

Feuilles : très découpées à dispositions alternes.

Fleurs : petite calice à 5 sépales, corolle à 5 pétales libres, 5 étamines, groupées en ombelle (O. simple ou O. composées).

Fruits : akènes

Exemple : carotte

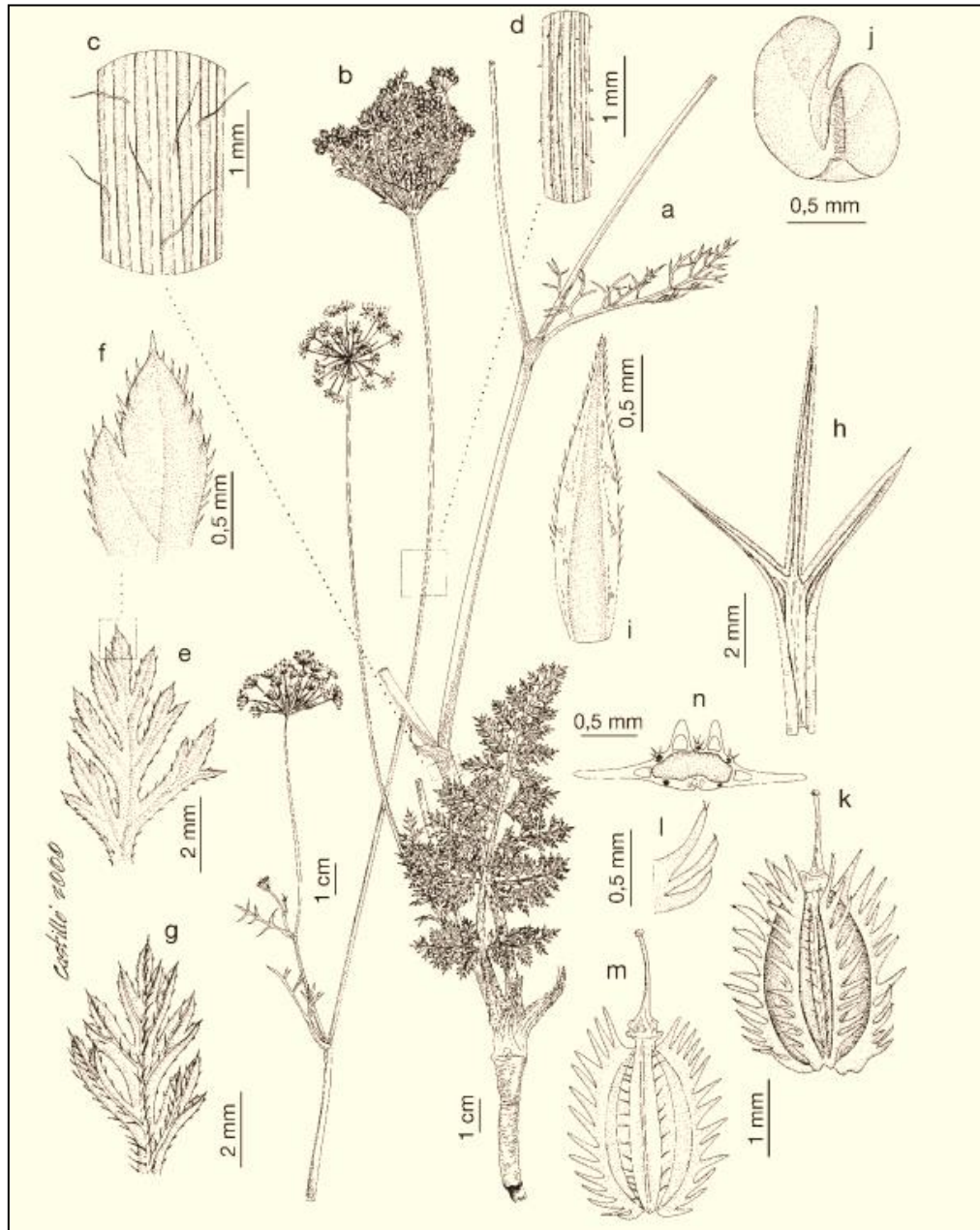


Fig. 29 : La carotte sauvage : *Daucus carota* (FENNANE et al.,2007) -



Fig. 30 : *Daucus carota*



Fig. 31 : *Ferula communis* L.

Astéracées (Composées): famille la plus nombreuses du règne végétal.

Feuilles : formes diverses, radicales et alternes.

Fleurs : à deux aspects ;

- soit en forme de tube à 3 ou 5 pétales soudés.
- soit à corolle ligulée ressemblant à des pétales, la ligule est formée de 3 à 5 pétales soudés.

Capitule (inflorescence), confondu avec une fleur unique, peut être composé :

- soit toutes les fleurs sont tubulées ; exemple : Chardons, bardanes ...
- soit toutes les fleurs sont ligulées ; exemple : Chicorée, Laitues ...
- ou avec des fleurs de centre en tubes et les fleurs de périphérique en ligules ; exemple : Tournesols, Souci ...

Fruits : akènes pourvus quelquefois d'une aigrette de soie aidant à la dispersion par le vent.



Fig. 32 : Astéracées :1. Chardons : *Silybum marianum* (L.) Gaertner ; 2. Chicorée : *Cichorium intybus* L. ; 3.Souci : *Calendula suffruticosa* L.(FENNANE et al.,2007)



Fig. 33 : *Cynara cardunculus*

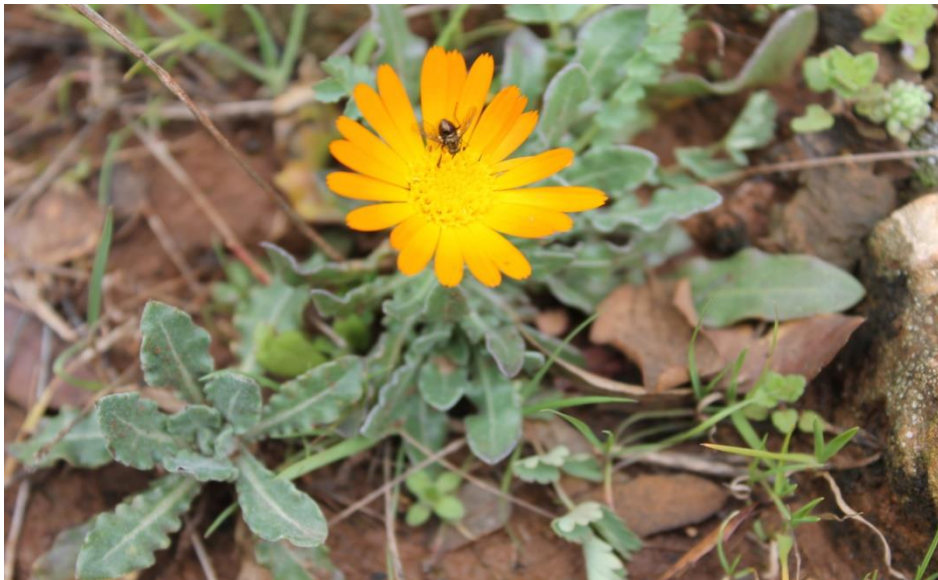


Fig. 34 : *Calendula suffruticosa* L.



Fig. 35 : *Cichorium intybus* L. .

6. Caractères généraux de quelques familles :

Bétulacées :

FEUILLES : caduques, simples, entières, à disposition alterne

FLEURS : monoïques, sans pétale, groupées en chatons.

FRUITS : akènes.

EXEMPLES : bouleaux, aulne.

Brassicées :

FLEURS : Fleurs hermaphrodites généralement régulières (corolle toutefois, à pétales parfois légèrement zygomorphes). Périanthe double. Sépales 4, en deux verticilles, libres, égaux ou inégaux, Pétales 4 exceptionnellement 0, 6 étamines (parfois 4) tétradynames

FRUITS : silique, silicule, lomentacé, nucamentacé

EXEMPLES : Moutarde, Lunetière, Bourse à pasteur, Radis, Navet...

Caprifoliacées :

FEUILLES : opposées, simples ou composées.

FLEURS : régulière et irrégulières, calice à sépales soudés, corolle monopétale, 4 ou 5 étamines.

FRUITS : baie ou drupes charnues.

EXEMPLES : chèvrefeuille, sureaux, viorne...

Cistacées :

FEUILLES : simples et opposées.

FLEURS : régulières, calice à 5 sépales persistants, corolle à 5 pétales libres très caducs, nombreuses étamines.

FRUITS : capsules.

EXEMPLES : ciste, hélianthème.

Éricacées :

FEUILLES : simples mais souvent réduites.

INFLORESCENCE : en grappe, parfois fleurs isolées.

FLEURS : régulières, calice persistant, corolle monopétale du type 4 ou 5 dents, 8 à 10 étamines.

FRUITS : capsules (bruyères), baies (airelles).

EXEMPLES : arbousier, myrtille...

Fagacées :

FEUILLES : alternes, simples.

FLEURS : sans calice ni corolle, monoïques, groupées en chatons.

FRUITS : akènes (glands) enveloppés d'une cupule.

EXEMPLES : chêne, châtaignier....

Moracées :

Ce sont souvent des arbustes ou des arbres à suc laiteux

FEUILLES : alterne, simple, dentées ; lobées, palmées.

FLEURS : monoïques ou dioïques, verdâtre ou jaunâtres, les étamines sont opposées aux sépales.

FRUITS : un peu charnus ou secs à enveloppes charnus (faux fruit appelés « fruit » dans le langage populaire).

EXEMPLES : murier, figuier...

Oléacées :

FEUILLES : opposées, simples ou composées.

INFLORESCENCE : en grappe ou en panicule.

FLEURS : régulières, calice persistant (rarement caduc) à 4 sépales, corolle caduque à 4 pétales soudés, 2 étamine.

FRUITS : baies, drupes, samares (frênes), capsules (lilas)

EXEMPLES : olivier, jasmin, troène, filaire.....

Ranunculacées :

FEUILLES : alternes ou opposées (clématites), souvent découpées ou composées de folioles.

INFLORESCENCE : solitaire ou groupées en grappe et en cyme

FLEURS : régulières ou irrégulières, calice de 3 à 15 sépales, corolle de 3 à 15 pétales libres, nombreuses étamines disposées en générale en spirales

FRUITS : akènes, follicules.

EXEMPLES : bouton d'or, anémone, nigelle....

Rosacées :

FEUILLES : alternes, simples ou composées.

INFLORESCENCE : solitaire ou groupées en grappe

FLEURS : régulières, calice à 5 sépales, corolle à 5 pétales libres, nombreuses étamines

FRUITS : baies, drupes, composés

EXEMPLES : rosier, pommier, sorbier, amandier.....

Rubiaceées :

FEUILLES : petites, entières, verticillées sur des tiges quadrangulaires.

FLEURS : petites, régulières ; calice à tube de 3 à 6 dents, corolle monopétale de 3 à 5 divisions, 3 à 5 étamines.

FRUITS : souvent secs.

EXEMPLES : aspérule, gaillet...

7. Glossaire

Acaule : plante atige aérienne si courte qu'elle parait inexistante.

Aigrette (f.) : structure à fonction anémochore, constituée de soies, de poils ou de paillettes, au sommet d'un fruit ou d'une graine.

Alternées : insérées une à une à des hauteurs différentes.

Androcée (m.) : ensemble des étamines et des staminodes d'une fleur.

Bipennée : chaque foliole est elle-même décomposée en folioles pennées.

Bractée (f.) : feuille axillant une fleur ou une inflorescence, généralement différente des autres feuilles.

Bractées : feuilles à la base du pédoncule, des rameaux et des pédicelles.

Caduc : organe qui se détache et tombe.

Calice (m.) : verticille extrême du périanthe, formé par l'ensemble des sépales.

Capitule : petites fleurs serrées les unes contre les autres et insérées sur le pédoncule élargi en plateau.

Chamaephyte (f.) : plante vivace dont les bourgeons de rénovation se situent au-dessus du sol à moins de 25-30 cm.

Chaton (m.) : épi de fleurs unisexuées sessiles, arrangées à l'aisselle d'une écaille.

Cilié : entouré de poils courts et minces.

Cladode (m.) : rameau court, a croissance définie, aplati, simulant une feuille.

Corolle (f.) : verticille interne du périanthe, forme par l'ensemble des pétales d'une fleur.

Corymbe : grappe avec pédicelles de longueur inégale, amenant les fleurs au même niveau horizontal.

Crénelé : dents au sommet arrondi.

Cyme : l'axe principal se terminant par une fleur, les autres en périphérie.

Décurrente : le limbe se prolongeant le long de la tige

Décussées : par deux au même niveau, croisées à angle droit.

Denté : dents pointues de taille similaire.

Denté double : dents de différentes tailles, principale et plus petites.

Embrassante : dépourvue de pétiole, la base du limbe entoure plus ou moins complètement la tige

Engainante : le limbe forme une gaine le long de la tige

Entier lisse : aucune découpe.

Epi : grappe à fleurs sessiles, dépourvues de pédicelle.

Épillet (m.) : unité d'inflorescence des Poacées, consistant en un épi (grappe de fleurs sessiles) réduit et quelques fleurs.

Exsert : faisant saillie en dehors.

Filet (m.) : axe qui porte l'anthère.

Foliole (f.) : division d'une feuille composée.

Gamopétale : à pétales soudés.

Gamosépale : à sépales soudés.

Glabre : sans poils.

Glabrescent : presque glabre.

Globuleuse : de forme sphérique.

Glume (f.) : pièce membraneuse verte qui entoure la base des épillets chez les Poacées.

Hemicryptophyte (f.) : plante pérenne à bourgeons de rénovation situés au niveau du sol, peu cachés par la terre ou la litière.

Hispide : pourvu de poils longs, rigides, presque piquants.

Imparipennée : nombre paire de folioles, avec foliole terminale.

Indéhiscence : fruit ne s'ouvrant pas naturellement à maturité.

Involucre (m.) : ensemble de bractées situées et peu près au même niveau, généralement imbriquées ou verticillées. À la base d'une inflorescence.

Lemme (f.) : la plus grande et large des deux bractées qui forment l'enveloppe extérieure de chaque fleur de l'épillet chez les Poacées.

Lobé : découpé par de profondes échancrures.

Monoïque : fleurs mâles et fleurs femelles portées par un même pied.

Multifide : très découpé, dévidé en de nombreuses lanières.

Nectaire (m.) : petite glande en général située à la base des pétales et sécrétant un suc mielleux ou nectar.

Oblong : plus long que large et arrondi aux deux extrémités.

Ochréa (f.) : sorte de gaine scariose située à la base du pétiole et entourant complètement la tige.

Ombelle : axe principal court et pédicelles insérés au même point.

Opposées : par deux au même niveau, en face l'une de l'autre.

Palmée ou Digitée : folioles disposées comme les doigts d'une main.

Panicule (f.) : grappe composée définie à ramifications de plus en plus fournies vers le bas.

Paripennée : nombre paire de folioles, pas de foliole terminale.

Pédicelles : axe portant chacun une fleur;

Pédoncule : axe principal sur lequel sont insérés les pédicelles, ou axe d'une fleur solitaire.

Pennée : folioles disposées de chaque côté du pétiole, comme une plume d'oie.

Perfoliée : le limbe embrasse la tige qui paraît être traversée.

Pétiolée : le pétiole, partie rétrécie unit le limbe à la tige

Racème ou Grappe : les pédicelles diminuent de longueur en s'approchant du sommet.

Rachis : axe principal

Rhizomateuse : à tige souterraine vivace, horizontale ou oblique, émettant des tiges aériennes.

Scabre : à poils courts et raides, rudes au toucher.

Sessile : feuille dépourvue de pétiole

Stolon (m.) : tige rampante, s'enracinant aux nœuds.

Tétramère : périanthe a quatre pièces par verticille.

Thérophyte (f.) : Plante annuelle, passant la mauvaise saison sous forme de graine.

Trifoliée : à trois folioles.

Verticillées : en un même point, en groupe de plus de 2 feuilles.

Vivace : égal à pérenne.

Vrille (f.) : organe linéaire et cylindrique pouvant s'enrouler sur un support.

Zygomorphe : symétrique par rapport à un plan.

8. OUVRAGES UTILISES

- ALCARAZ C., 1969, Recherches géobotaniques sur la végétation de l'ouest algérien. Bull. Hist. nat. Afrique Nord, 67 : 19-36.
- DUPONT F. ET GUIGNARD J.-L., 2012, Botanique Les familles de plantes. Édition, Masson Elsevier, 300 p.
- FENNANE M., IBN TATTOU M., OUYAHYA A. et EL OUALIDI J., 2007, Flore pratique du Maroc - Volume 1 -Leguminosae – Lentibulariaceae. - Institut Scientifique, Université Mohammed V - Agdal, Rabat. 558 p.
- GAUSSEN H, LEROY J.F. ET OZENDA P.,1982, Précis de Botanique (2.végétaux supérieurs).Edition Masson.579 p.
- HAMEL T., 2016, Polycopie de cours de la matière Phytoressources, Université d'Annaba, 59 P.
- OURARI M., 2014, Polycopie cours-de-botanique-tome-1, Université De Bejaïa, 55P
- OZENDA P., 2004, Flore et végétation du Sahara – 3^e édit. *CNRS Editions, 662 P + Cartes.*
- SPICHIGER E., SAVOLAINEN V., FIGEAT M. ET JEANMONOD D., 2002, Botanique systématique des plantes à fleurs». Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.
- TURCATI L., 2014. Les plantes en famille. Natureparif, Paris. 56 p.