

Chapitre 3: La classification des végétales

1.La hiérarchie botanique

1.1. L'individu

Le nom d'individu s'applique à chaque être distinct formant un tout et que l'on ne peut diviser sans lui faire perdre une partie de ses caractères et de ses propriétés.

1.2. L'espèce

L'espèce est l'ensemble de tous les individus qui ont sensiblement les mêmes caractères. Tous les individus qui la composent peuvent se féconder mutuellement et donner naissance à une suite d'individus se reproduisant dans les mêmes conditions. Les individus qui composent une espèce présentent ordinairement les mêmes caractères essentiels. Des différences mineures n'altèrent pas les caractères essentiels.

1.3. Le genre

De même que la réunion des individus forme l'espèce, les différentes espèces qui ont entre elles une ressemblance évidente constituent le genre. L'espèce trèfle des prés de couleur rouge, ainsi que l'espèce trèfle rampant appartiennent toutes deux au genre trèfle.



1.4. La famille

Les biologistes regroupent dans une famille toutes les espèces ayant un certain nombre de caractères communs comme par exemple la forme des fleurs. Les trèfles, les pois, les fèves se ressemblent aussi bien dans leur morphologie que dans la forme de leurs fleurs. Ils appartiennent à la famille des *Fabaceae*.

1.5. Les catégories supérieures

Les familles proches les unes des autres sont groupées en **ordre**, les ordres proches en **classes**, elles-mêmes assemblées en **divisions** (appelées aussi **phylum**) avec la possibilité de créer des sous-divisions, des sur-ordres, des sous-ordres, des sousphylums, etc. L'ensemble des divisions constitue le règne végétal.

Le trèfle rampant blanc doit dorénavant s'écrire :

Règne : *Eucaryotae*

Sous-règne : *Plantae*

Embranchement : *Spermatophyta*

Sous-embranchement : *Magnoliophytina*

Classe : *Magnolitaе*

Ordre : *Fabales*

Famille : *Fabaceae*

Genre : *Trifolium*

Espèce : *repens*

2. Les classifications végétales

Depuis longtemps, les savants ont cherché à classer les plantes. Les classifications de Tournefort, Linné et de Jussieu sont les plus connues. À partir du XIXe siècle, simultanément aux débats sur les notions d'évolution, les naturalistes ont tenté d'établir les enchaînements des groupes en allant des plus primitifs aux plus évolués. Il s'agit alors de classifications phylogénétiques.

2.1. Procaryotes et Eucaryote

Le monde vivant est constitué des **Procaryotes** et des **Eucaryotes** .

Les procaryotes sont des organismes de petite taille, aux cellules dépourvues de noyaux et délimitées par une membrane. Le plus souvent, ils sont microscopiques, en majorité unicellulaires.

A l'opposé, le groupe des Eucaryotes rassemble des organismes pour la plupart pluricellulaires et très différents tant par leur taille et leur forme que par leur complexité structurale. Ils possèdent un noyau vrai, délimité habituellement par une membrane.

2.2. Thallophytes et Cormophytes

En se basant sur l'organisation générale des végétaux eucaryotes, les biologistes ont distingué les Thallophytes et les Cormophytes, dont l'appareil végétatif est respectivement un thalle ou un cormus. Le cormus est constitué de rameaux feuillés tandis que le thalle ne comprend jamais de tiges, de feuilles, de racines et pas de tissus conducteurs.

L'ensemble des Cormophytes comprend la plupart des plantes terrestres. Pour les décrire mieux, de nombreux biologistes ont introduit des séparations basées sur des observations morphologiques.

1. La présence de racines et de vaisseaux conducteurs caractérise les **Rhizophytes**.
2. La présence de fleurs n'appartient qu'aux **Phanérogames**, les plantes ayant des organes de reproduction moins voyants étant les **Cryptogames**.
3. La présence du carpelle clos ne s'observe que chez les **Angiospermes**. La feuille carpellaire ouverte appartient aux **Gymnospermes**.
4. La présence de graines définit les **Spermaphytes**.

Tableau. Classification
(D'après J.-L. Guignard, simplifiée.)

Procaryotes <i>Sans noyau</i>	Bactéries				
	Cyanophycées				
Eucaryotes <i>Avec noyau</i>	Thallophytes Thalle	Algues			
		Champignons			
		Lichens			
	Cormophytes s Cormus	Bryophytes			
		Rhizophytes Racines	Ptéridophytes		
			Préspermaphytes		
		Trachéophytes s	Spermaphytes s Graines	Gymnospermes	
				Chlamydospermes	
Angiospermes					

3. L'histoire des végétaux

Les classifications phylogénétiques essayant de montrer l'évolution des végétaux.

Plusieurs points sont particulièrement importants à retenir :

3.1. La photosynthèse

La photosynthèse a précédé de loin l'apparition de la cellule eucaryotique. De nombreux procaryotes marins étaient déjà photosynthétiques au Précambrien.

Ceci est prouvé par des traces d'organismes unicellulaires fossiles retrouvés dans des sédiments d'Afrique du Sud.

3.2. *Les organismes pluricellulaires*

Beaucoup de scientifiques pensent que l'apparition de la cellule eucaryote est datés à seulement 750 millions d'années.

Il est établi que c'est à cette dernière époque que se sont développés les premiers organismes pluricellulaires possédant des mécanismes de contrôle de la croissance, caractère indispensable au développement des plantes à cormus.

3.3. *Le passage de la vie aquatique à la vie terrestre*

Du fait des grandes différences chimiques et physiques entre les deux milieux, ce formidable bond en avant, a imposé, une nouvelle série de contraintes qui peuvent être regroupées en quatre points :

1. Économie d'eau. La plupart des végétaux terrestres sont en contact avec l'atmosphère, la différence en vapeur d'eau entre les tissus et le milieu ambiant provoque un transfert d'eau du végétal vers l'air. Ils sont donc obligés d'adopter des structures permettant d'absorber cette eau, mais aussi de freiner les pertes au moyen de structures anatomiques comme les stomates.

2. Alimentation minérale. Elle s'effectue chez les végétaux aquatiques sur l'ensemble des organes. En passant à la vie terrestre, ils perdent une grande partie de cette possibilité. Pour résoudre cette alimentation, les végétaux terrestres ont développé les feuilles qui servent à l'absorption et à l'assimilation du gaz carbonique. D'autre part, l'eau et les sels minéraux doivent être absorbés à partir

du sol. Cette fonction est assurée par les racines. Enfin les transports se font dans les tiges.

3. Problèmes mécaniques. Ils correspondent aux ports érigés qu'adoptent la plupart des végétaux terrestres. Ceci n'est possible que par un grand développement des tissus de soutien, ainsi que des systèmes de fixation des plantes au sol (racines).

4. La propagation des plantes qui est souvent liée à la dissémination. Lors du passage à la vie terrestre les végétaux ont abandonné la dissémination par l'eau au profit de celle par l'air. De même, les organes de reproduction se modifient.

3.4. L'apparition des Angiospermes

Les Angiospermes sont récentes. Longtemps les plus anciennes traces de fleurs fossiles étaient datées du Crétacé inférieur, puis des fragments de feuilles, de pollen voire de vaisseaux ont été identifiés jusqu'au Trias, mais la présence d'un carpelle clos a été découvert en Chine dans des strates du Jurassique supérieur. La palynologie montre aussi que les Angiospermes seraient apparues dans les régions tropicales et que l'Asie aurait été une des premières zones de diversification des premières Angiospermes.

4. Les plantes à thalle

L'appareil végétatif des algues, des champignons et des lichens, est un **thalle**, d'où leur nom de Thallophytes. Ils ont des structures variées qu'il faut savoir décrire.

4.1 Organisation des thalles des algues

Les thalles des algues sont uni- ou pluricellulaires. En effet, certains peuvent avoir des dimensions très respectables, comme les laminaires. Ils appartiennent à trois grands types d'organisation.

4.1.1. Les archéthalles

Ce sont des thalles constitués d'une cellule unique, ou de cellules semblables entre elles qui se divisent par bipartition ou se transforment en cellules reproductrices. Il s'agit essentiellement d'algues unicellulaires et plus rarement des thalles massifs de petite taille.

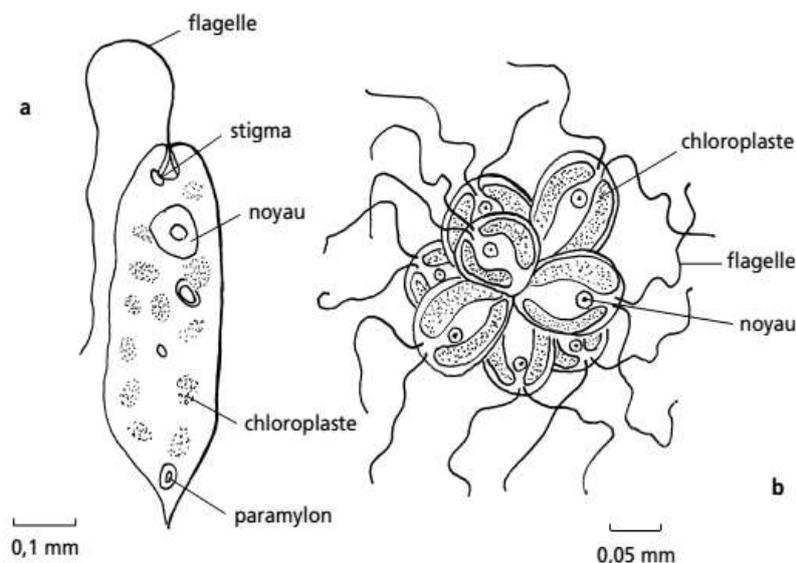


Figure 2.31 - Exemples d'archéthalles.
a, l'euglène ; b, synura. (D'après Gorenflot.)



4.1.2. Les nématothalles

Il s'agit de thalles constitués d'un ensemble de filaments ramifiés. Ils proviennent d'un archéthalle qui émet des filaments rampants sur lesquels se développent des filaments dressés porteurs d'organes reproducteurs. Le thalle peut ne pas conserver son aspect filamenteux. Des filaments comportent plusieurs files de cellules et l'ensemble peut prendre un aspect de lame comme chez la laitue de mer : l'ulve.

4.1.3. Les cladotalles

Ils constituent incontestablement un plus grand degré de complexité. Les filaments se ramifient pour donner des **cladomes**. L'architecture d'un thalle clamodien préfigure la tige feuillée des Cormophytes. Plusieurs types de cladomes peuvent être observés.

Certains comme celui de la délesséria présente une analogie de forme surprenante avec une feuille d'arbre.



4.2. Organisation du thalle des champignons

Chez les champignons correspond un **mycélium** constitué par l'enchevêtrement de nombreux filaments ramifiés. Ils sont de deux types.

- **Cénocytiques**, quand les filaments ne sont pas cloisonnés. Tous les noyaux sont répartis dans les filaments. Les filaments sont des siphons.
- **Cloisonnés**, quand chaque cellule est bien délimitée par une cloison. Les filaments sont des **hyphes**.



4.3. Organisation des lichens

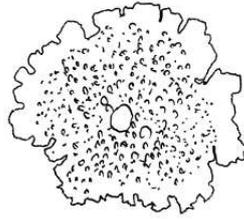
Les **lichens** résultent de l'association entre une algue et un champignon.

Les thalles des lichens se répartissent en plusieurs catégories.

- Les thalles **fruticuleux** ou buissonnants. Ce sont ceux que l'on remarque le plus souvent, car ils donnent des touffes pendantes ou dressées d'assez grandes dimensions. Ils sont constitués, soit de tiges cylindriques plus ou moins ramifiées, soit de lames entières ou divisées.
- Les thalles **foliacés** sont formés de lames plus ou moins divisées en lobes appliqués au support qui les porte. Ils sont fixés par des crampons.
- Les thalles **squamuleux** sont constitués par des écailles qui adhèrent au substrat par toute leur face inférieure, sauf sur les bords.



a. fructiculeux



b. foliacé



c. squamuleux.



- Les thalles **crustacés** sont étroitement appliqués au support et font corps avec lui.
- Les thalles **gélatineux** sont noirâtres, rigides et opaques quand ils sont secs. Ils gonflent en masses gélatineuses sombres mais translucides sous l'influence de l'humidité.
- Les thalles **complexes** sont formés de touffes dressées simples ou ramifiées portées par un thalle foliacé, squamuleux ou crustacé.



5. Les plantes à cormus

Sont des végétaux supérieurs qui correspondent à des organismes toujours **pluricellulaires** et dont les cellules **eucaryotes** sont réunies en **tissus** formant à leur tour des **organes** beaucoup plus complexe qu'un thalle appelé **cormus** d'où le nom de cormophyte

Les **Cormophytes** sont l'ensemble des plantes qui possèdent une tige portant des feuilles ou des frondes.

Les Cryptogames

Sont des plantes où les organes de reproduction ne sont pas visibles (pas de fleurs, pas de fruits ni de graines).

Les Phanérogames

Plantes où les organes de reproduction sont apparents. Ce sont des Plantes à fleurs (Gymnospermes et angiospermes). Pourvues des organes de reproduction visibles, qui possèdent une graine enfermée dans un fruit.

Spermaphytes

Les Spermaphytes ou Spermatophytes sont les dernières plantes à être apparues sur terre.

Les Spermatophytes actuels sont représentées par 250 000 à 300 000 espèces, dont une très grande majorité représentée par les Angiospermes (plantes à fleurs) et le reste est représenté par les Gymnospermes (environ 1 000 espèces actuelles).

Les Spermaphytes sont :

- Des plantes à graines.
- Des phanérogames, parce qu'elles ont des organes de reproduction visible.
- Des plantes à fleurs.

Gymnospermes

Les Gymnospermes ont des graines nues (ne sont pas entourées d'enveloppes closes).

Les Gymnospermes ou **fougères arborescentes**, sont le groupe le plus **primitif**. Les Gymnospermes actuelles typiques sont essentiellement représentées par **les Conifères** (5 000 espèces environ).



Angiospermes

Regroupe les plantes à fleurs, et donc les végétaux qui portent des fruits.

Angiosperme signifie « graine dans un récipient » en grec par opposition aux gymnospermes (graine nue). Ils représentent la plus grande partie des espèces végétales terrestres, avec de 250 000 à 300 000 espèces.

Les Angiospermes sont fondamentalement définies par:

- Des organes reproducteurs qui se groupent en fleurs.
- Des *carpelles*, qui après la fécondation, se transforment en fruit.



6. Familles produisant d'importants produits phytopharmaceutiques

A. Angiospermes (Magnoliphyta)

Ce sont les plantes que nous appelons communément « plantes fruitières », c'est-à-dire que la graine est recouverte de carpelles fermés. Les fruits sont parfois très gros et donnent de nombreux produits botaniques économiquement importants utilisés en raison de leurs propriétés nutritionnelles.

A.1. Alliaceae (Monocotyledoneae)

Allium est le seul genre important de cette famille, qui comprend non seulement des plantes alimentaires importantes telles que l'oignon commun (*Allium cepa* L.), le poireau (*A. porrum* L.) et la ciboulette (*A. schoenoprasum* L.), aussi la plante médicinale ail (*A. sativum* L.).

Le genre est souvent inclus dans les Liliacées.

Plantes médicinales importantes de la famille

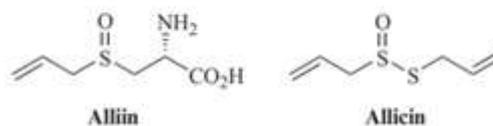
- *Allium sativum* L. (ail).

Caractéristiques morphologiques de la famille

Ces herbes vivaces ont des organes de stockage souterrains, qui sont utilisés pour l'hibernation.

Caractéristiques chimiques de la famille

Le genre *Allium* est particulièrement bien connu pour des composés soufrés très simples, en particulier



l'alliine et l'allicine, qui seraient impliqués dans les activités pharmacologiques rapportées

de la plante en tant qu'antibiotique bactéricide, dans le traitement de l'hypertension artérielle. et dans la prévention de l'artériosclérose et des accidents vasculaires cérébraux.

A.2. Apiaceae (aussi appelée Umbelliferae)

Plantes médicinales importantes dans la famille

- *Carum carvi* L. (carvi), un carminatif et aussi important comme épice.
- *Coriandrum sativum* L. (coriandre), un carminatif et également important comme épice.
- *Foeniculum vulgare* Miller (fenouil), un carminatif doux.
- *Levisticum officinale* Koch (livèche), un carminatif et antidyspeptique.
- *Pimpinella anisum* L. (fruit d'anis), expectorant, spasmolytique et carminatif.

Caractéristiques morphologiques de la famille

Cette famille d'espèces presque exclusivement herbacées se caractérise par des fleurs hermaphrodites en double ombelle.

Caractéristiques chimiques de la famille

Contrairement aux Araliacées, les membres de cette famille sont souvent riches en huile essentielle, ce qui est l'une des principales raisons de l'importance pharmaceutique de nombreux médicaments apiacés.

Certaines espèces accumulent des alcaloïdes.



A.3. ARALIACEAE

Plantes médicinales importantes de la famille

- Hedera helix L. (lierre), utilisé comme remède contre la toux.
- Panax ginseng CA Meyer (ginseng), utilisé comme adaptogène et pour lutter contre le stress mental et physique.

Caractéristiques chimiques de la famille

Les saponines, les triterpénoïdes et certains composés acétyléniques revêtent une importance particulière d'un point de vue pharmacognostique. Les triterpénoïdes sont impliqués dans les effets pharmacologiques du Panax ginseng, tandis que les saponines sont importantes pour l'effet sécrétolytique de Hedera helix.

A.4. Asphodelaceae (Monocotyledoneae)

Plantes médicinales importantes de la famille

- Aloe vera (L.) Birman f. et A. ferox Miller, tous deux de puissants purgatifs. Les feuilles d'aloès contiennent un gel qui est également appliqué localement pour les affections cutanées.

Caractéristiques chimiques de la famille

Les anthranoïdes et les anthraglycosides, responsables des effets laxatifs de l'espèce, ainsi que les polysaccharides s'accumulant dans les feuilles, sont typiques du genre Aloe.

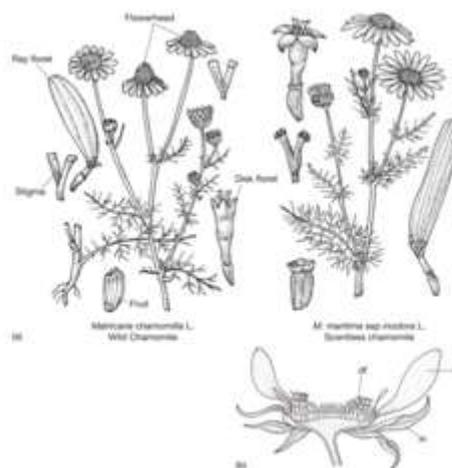
A.5. Asteraceae (aussi connu sous le nom de Compositae)

Plantes médicinales importantes de la famille

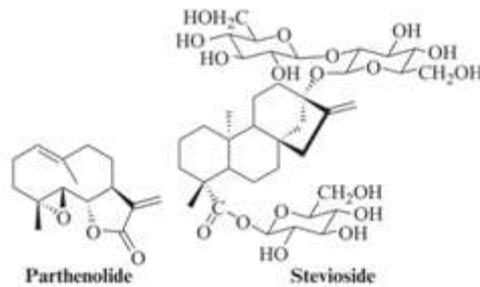
- *Arnica montana* L. (arnica), utilisé par voie topique, en particulier pour les ecchymoses.
- *Artemisia absinthum* L. (absinthe ou absinthium), utilisé comme tonique amer et cholérétique.
- *Calendula officinalis* L. (souci), utilisé par voie topique, en particulier pour certaines affections cutanées.
- *Cnicus benedictus* L. (cnicus), utilisé comme cholagogue (un stimulant aromatique amer).
- *Cynara scolymus* L. (artichaut), utilisé dans le traitement des troubles du foie et de la vésicule biliaire et de plusieurs autres affections.
- *Echinacea angustifolia* DC., *E. pallida* Nuttall et *E. purpurea* (L.) Moench, maintenant couramment utilisées comme immunostimulant.
- *Matricaria recutita* L. (camomille).
- *Tussilago farfara* L. (pied de tussilage), un expectorant et adoucissant maintenant peu utilisé.

Caractéristiques chimiques de la famille

La présence de polyfructanes (inuline) comme glucides de stockage dans les taxons pérennes. Dans de nombreux taxons, certains segments de la famille accumulent des lactones sesquiterpéniques, qui sont d'importants produits naturels responsables des effets pharmacologiques de nombreux médicaments botaniques tels que *Chrysanthemum parthenium* et *Arnica montana*.



Les composés polyacétyléniques et les huiles essentielles sont également largement répandus. Certains taxons accumulent des alcaloïdes pyrrolizidiniques, qui, par exemple, sont présents dans *Tussilago farfara* (tussilage) en très petites quantités. Beaucoup de ces alcaloïdes sont connus pour leurs effets hépatotoxiques.



A.6. Caesalpiniaceae

Cette famille faisait autrefois partie des Légumineuses (Fabacées). Beaucoup contiennent des bactéries fixatrices d'azote dans les nodules racinaires. Cette relation symbiotique est bénéfique pour les deux partenaires.

Plantes médicinales importantes de la famille

- *Cassia senna* L. et *C. angustifolia* Vahl (Senna), utilisés comme cathartique.

Caractéristiques morphologiques de la famille

Presque tous les taxons sont des arbustes et des arbres.

Caractéristiques chimiques de la famille

D'un point de vue pharmaceutique, la présence d'anthranoides ayant de forts effets laxatifs est particulièrement intéressante.

D'autres taxons accumulent des alcaloïdes, tels que les alcaloïdes diterpènes du toxique *Erythrophleum*.



A.7. Fabaceae

Cette famille est également classée avec les Mimosaceae et les Caesalpiniaceae sous le nom de Leguminosae. L'une de ses caractéristiques les plus connues est que bon nombre de ses taxons sont capables de lier l'azote atmosphérique.

Plantes médicinales importantes de la famille

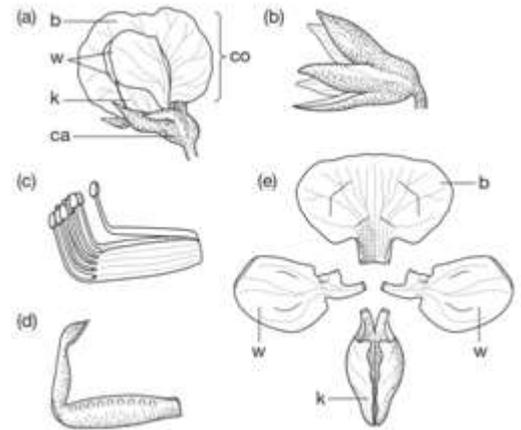
- *Cytisus scoparius* (L.) Link (genêt à balais), qui produit de la spartéine (anciennement utilisée dans les arythmies cardiaques, comme oxytoxique, et dans l'hypotonie pour augmenter la pression artérielle).
- *Glycyrrhiza glabra* L. (réglisse), utilisé comme expectorant et à de nombreuses autres fins.
- *Melilotus officinalis* L. (mélilot ou mélilot) ; le médicament anticoagulant warfarine a été développé à partir du dicoumarol, d'abord isolé du foin gâté de mélilot.
- *Physostigma venenosum* Balfour (haricot de Calabar), un poison de flèche traditionnel ouest-africain, qui contient l'inhibiteur de la cholinestérase physostigmine, utilisé comme myotique dans le glaucome, dans la paralysie postopératoire de l'intestin et pour contrer l'empoisonnement à l'atropine.

Caractéristiques morphologiques de la famille

La plupart des taxons de cette famille sont herbacés, parfois arbustifs et très rarement des arbres.

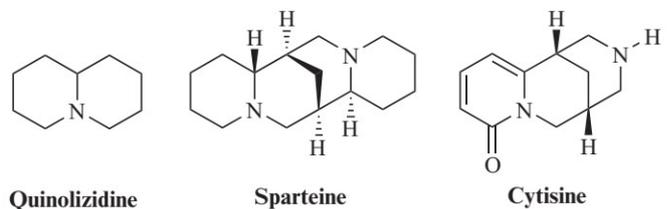
Caractéristiques chimiques de la famille

Cette grande famille se caractérise par une diversité phytochimique impressionnante. Les polyphénols sont courants, mais d'un point de vue pharmaceutique, divers types d'alcaloïdes sont probablement les groupes de composés les plus intéressants et les plus pertinents sur le plan pharmaceutique. Dans les genres *Genista* et *Cytisus* ainsi que *Laburnum*, les alcaloïdes quinolizidine, y compris la cytisine et la spartéine, sont courants.



D'autres groupes importants de produits naturels sont les isoflavonoïdes, connus pour leur activité œstrogénique, et les coumarines utilisées comme anticoagulants.

Glycyrrhiza glabra L. (réglisse) est utilisé en raison de sa teneur élevée en acide glycyrrhique triterpénoïde, qui, s'il est



associé à un sucre, est appelé glycyrrhizine et est utilisé en confiserie ainsi que dans le traitement des ulcères gastriques.

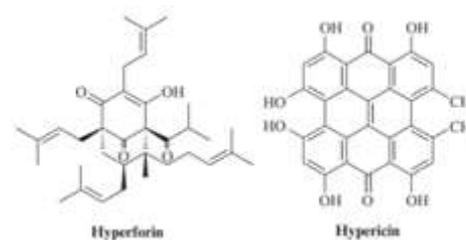
A.8. Hypericaceae

Plantes médicinales importantes de la famille

- *Hypericum perforatum* L. (millepertuis) a des effets cliniquement bien établis dans les formes légères de dépression. Il a également été utilisé par voie topique pour les affections inflammatoires de la peau.

Caractéristiques chimiques de la famille

La présence de résines, de baume et d'autres glandes contenant des produits excréteurs. Par exemple, les glandes à hypéricine, de couleur rouge caractéristique,



sont présentes surtout dans les fleurs et contiennent des naphthodianthrones, notamment de l'hypéricine et de la pseudohypéricine, caractéristiques de certaines sections du genre. Les xanthones sont également typiques de la famille en général. Le genre est connu pour accumuler les flavonoïdes et leurs glycosides, ainsi que l'hyperforine et ses dérivés, qui sont issus de la voie des terpénoïdes.

A.9. Lamiaceae

Les Lamiacées sont une famille produisant un grand nombre de taxons médicinaux, notamment en raison de leur forte teneur en huile essentielle.

Plantes médicinales importantes de la famille

- *Lavandula angustifolia* Miller (lavande), un doux carminatif et spasmolytique.
- *Melissa officinalis* L. (baume), un sédatif doux, carminatif et spasmolytique.
- *Mentha arvensis* L. var. *piperascens* Malinvand (menthe japonaise), donne une huile essentielle couramment utilisée.
- *Mentha piperita* L. (menthe poivrée), un carminatif et spasmolytique couramment utilisé et un hybride entre *M. spicata* L. et *M. aquatica* L.
- *Mentha spicata* L. (menthe verte), couramment utilisée dans les dentifrices et les chewing-gums, avec de légers effets carminatifs.

- *Rosmarinus officinalis* L. (romarin), un carminatif et spasmolytique.
- *Salvia officinalis* L. (sauge), utilisée comme antiseptique topique (gargarisme) et par voie orale comme carminatif et spasmolytique.
- *Thymus vulgaris* L. (thym), un carminatif et spasmolytique.

Caractéristiques morphologiques de la famille

La plupart des taxons de cette famille sont des herbes ou de petits arbustes dont les jeunes tiges sont souvent à quatre angles.

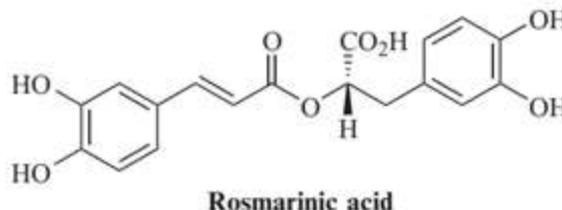


Caractéristiques chimiques de la famille

L'huile essentielle dans les glandes épidermiques est très courante.

Certains segments de la famille sont connus pour accumuler des glycosides monoterpénoïdes.

De nombreuses espèces accumulent également de l'acide rosmarinique et d'autres dérivés de l'acide



caféique. L'acide rosmarinique a une certaine importance pharmaceutique en raison de son activation du complément non spécifique et de son inhibition de la biosynthèse des leucotriènes, ainsi que de son activité antivirale.