

## Connaissance des principes actifs des plantes.

### Petit aperçu de pharmacognosie

**Ce manuel de formation a été réalisé par Jean-Pierre Nicolas en 2008 pour accompagner ses formations.**

Il reprend en simplifiant et en imageant des informations contenues dans le livre de Jean Bruneton – Pharmacognosie, 1999.

#### *Sommaire*

1. - Formes actuelles d'utilisation des drogues végétales
2. - Drogues à glucides
  - 2.1. - Les oses
  - 2.2. - Les osides
    - 2.2.1. - Les holosides
    - 2.2.2. - Les hétérosides
      - 2.2.2.1. - Les hétérosides phénoliques monocycliques
      - 2.2.2.2. - Les hétérosides coumariniques
      - 2.2.2.3. - Les hétérosides flavoniques
      - 2.2.2.4. - Les hétérosides anthocyaniques
      - 2.2.2.5. - Les tanins
      - 2.2.2.6. - Les hétérosides anthracéniques
      - 2.2.2.7. - Les saponosides
      - 2.2.2.8. - Les hétérosides soufrés
      - 2.2.2.9. - Les hétérosides cyanogènes
3. - Drogues à lipides
  - 3.1. - Généralités
  - 3.2. - Monographies
4. Huiles essentielles
  - 4.1. - Propriétés physiques
  - 4.2. - Composition chimique
  - 4.3. - Mode d'obtention, caractérisation et dosage
  - 4.4. - Caractérisation
  - 4.5. - Propriétés physiologiques et emplois
  - 4.6. - Quelques exemples
5. - Résines et produits voisins
  - 5.1. - Résines proprement dites
  - 5.2. - Oléorésines
  - 5.3. - Baumes et produits voisins
6. - Protides
  - 6.1. - Généralités
  - 6.2. - Composition chimique
  - 6.3. - Propriétés physiques et chimiques
  - 6.4. - Emplois
  - 6.5. - Exemples
7. - Alcaloïdes
  - 7.1. - Généralités
  - 7.2. - Propriétés physiques et chimiques
  - 7.3. - Emplois et exemples
8. - Autres

## Constituants et principes actifs

Il ne faut pas confondre la "drogue végétale" telle qu'elle sera utilisée en phytothérapie, avec son ou ses "principes actifs" :

\* La drogue végétale est le matériel végétal utilisé en thérapeutique et qui n'a encore subi aucune préparation pharmaceutique. Cela peut être :

- La plante entière
- Une partie de la plante (feuilles, racines, écorces, fruits, fleurs..)
- Un exsudat de la plante (suc, oléorésines, gommes, etc.)

} où les principes actifs sont présents

On y rattache, à l'heure actuelle, les préparations à base de drogues végétales pouvant se présenter :

- en nature : fragments, poudres
- ou sous forme galénique d'extraits, de teintures, d'huiles grasses ou essentielles (HE) qui renferment sous une forme concentrée des PA de la drogue

❖ Le principe actif d'une drogue végétale est un produit pur chimiquement bien défini, contenu dans le végétal, doué d'une activité pharmacologique déterminée et par suite nommé comme responsable de l'utilisation de la drogue en thérapeutique.

### 1 - Formes actuelles d'utilisation des drogues végétales.

Comme autrefois, les drogues sont encore utilisées en nature, sous forme de poudre, de gélules ou simplement de plantes sèches ou bien de préparation galénique simples (teinture, extraits, sirops...) qui renferment, sous forme concentrée, les principes actifs de la drogue dissous dans les solvants utilisés (eau, alcool, huile,...).

Elles servent aussi de matières premières à la préparation des médicaments.

A partir de la plante on extrait des principes actifs, par exemple :

- des alcaloïdes
  - Morphine de l'opium du pavot
  - Quinine de l'écorce de quinquina
- des hétérosides
  - Digitaline des digitales

Ces principes actifs isolés et purifiés sont utilisés tels quels ou légèrement modifiés pour obtenir des composés plus stables, plus solubles ou pour améliorer l'activité biologique ou thérapeutique.

Ils présentent, par rapport à la plante entière, certains avantages : activité constante et plus spécifique, action plus rapide, meilleure biodisponibilité...

- On peut également isoler du végétal des « précurseurs de principes actifs ».

Ce sont des substances inactives biologiquement ou présentant des problèmes de biodisponibilité ou de toxicité, mais qui servent de point de départ pour l'hémisynthèse de composés actifs. Les inhibiteurs de topoisomérase I, le topotecan et l'irinotecan, employés dans le traitement de certains cancers, sont des dérivés d'hémisynthèse de la camptothécine, molécule isolée de *Camptotheca acuminata* (*Nyssaceae*). Ces deux composés hémisynthétiques sont plus solubles et plus faciles à administrer que la molécule d'origine naturelle.

Il est donc très important de faire la distinction entre l'activité d'un principe actif (connue et bien définie sur le plan pharmacologique) et l'activité de la plante qui le contient.

L'activité d'une plante résulte très souvent de l'interaction des différents principes actifs qu'elle héberge. Il y a toujours soit des synergies soit des antagonistes. Il est donc parfois intéressant d'utiliser des extraits totaux et non un principe actif isolé de la plante. C'est pour cela que l'étude scientifique des plantes médicinales est toujours fort complexe. La recherche scientifique a encore de la matière dans ce domaine.

## 2 - Drogues à glucides

Les glucides ou hydrates de carbone ( $C_n(H_2O)_m$ ) ou saccharides sont des composés universels des organismes vivants. Ils constituent le groupe le plus important des éléments plastiques et énergétiques des végétaux et de leurs substances de réserve. Chez les végétaux, ce sont des éléments de soutien ou de structure (cellulose et autres polysaccharides de la paroi des cellules végétales) ; des réserves énergétiques (comme l'amidon, polymère qui stocke l'énergie solaire captée par le processus de photosynthèse) ; constituants de métabolites divers (comme hétérosides multiples). Ce sont des précurseurs obligés de tous les autres métabolites. Ils apparaissent les premiers lors de la photosynthèse.

On divise les glucides en :

1. **Oses** ou sucres simples
2. **Osides** ou association de plusieurs molécules :
  - holosides, formés uniquement de sucres
  - hétérosides, formés d'un ou plusieurs oses et d'une partie non glucidique appelée **génine** ou aglycone.

### 2. 1. - Les oses

#### *Généralités*

Ce sont de petites molécules (3 à 9 atomes de carbone) = monosaccharides.

Selon la longueur, on distingue les pentoses (5 C) ou les hexoses (6 C) (ex : glucose, fructose, galactose).

Ils sont très solubles dans l'eau, faiblement solubles dans l'alcool absolu et de cristallisation difficile.

On les caractérise notamment par leur pouvoir rotatoire, leur caractère réducteur et par des réactions colorées.

- **Principaux oses et dérivés présents dans les végétaux**

- Les **aldoses** (présence d'une fonction carbonylée aldéhydrique) :

- \* Pentoses : L-arabinose (gommes, mucilages, pectines)  
D-xylose (certains saponosides)
- \* Hexoses : D-glucose le plus répandu.

- Les **cétooses** (présence d'une fonction carbonylée cétonique)

- \* Le D-fructose, le plus important, est très abondant à l'état libre dans les fruits.

- Les **désoxyoses** représentent un groupe intéressant car beaucoup font partie de la structure de principes actifs hétérosidiques (notamment les hétérosides cardiotoniques).

## - Les dérivés des oses

- \* Acides uroniques (gommes, mucilages, nombreux hétérosides)
- \* Itols (D-mannitol et D-sorbitol) sont des constituants des algues brunes ou des exsudats de certaines plantes.

### • Exemples

- **D-glucose** : il est très abondant dans les fruits et le miel. Il entre dans la constitution de nombreux oligosaccharides et polysaccharides des végétaux, lié à divers principes sous forme de glucosides. Il est directement assimilable, cela en fait aliment énergétique important. Il ne présente pas vraiment d'intérêt thérapeutique en dehors de la préparation de solutés de réhydratation.
- **D-fructose** ou lévulose : il fait partie de presque tous les oligosaccharides des plantes. Il est à l'état libre dans les fruits et le miel. C'est un sucre intéressant dans le régime de certains diabétiques et pour l'alimentation de l'effort : sa résorption intestinale est lente, et ne déclenche pas de sécrétion d'insuline. Son métabolisme est hépatique.
- **D-mannitol** : Il existe à l'état naturel dans la manne du frêne (*Fraxinus ornus* - *Oleaceae*) obtenue par incision de l'écorce et le thalle d'algues brunes comme la laminaire (*Laminaria sp.*). Il est non métabolisable, et par voie parentérale, c'est un bon diurétique osmotique. Par voie orale, il stimule la production et la sécrétion de bile (cholécystokinétique) et il est laxatif. On le propose donc pour le traitement symptomatique des troubles dyspeptiques et en traitement d'appoint de la constipation. La manne "en larmes" est officinale en France, elle renferme plus de 50 % de mannitol. Elle se présente en fragments blanc crème et inodores. Le frêne à manne figure sur la liste des drogues végétales laxatives.
- **D-sorbitol** : ce dérivé a une importance pharmaceutique très grande et ses utilisations en thérapeutique sont très variées. On le proposera dans le traitement symptomatique des troubles dyspeptiques tels que les ballonnements, la digestion lente, les états nauséux, et en traitement d'appoint de la constipation. C'est également un édulcorant, utilisable comme substitut du saccharose pour les diabétiques car il est converti en D-fructose, ultérieurement métabolisé en glycogène. en particulier ses propriétés cholagogues. Il est isolé des fruits du sorbier des oiseaux (*Sorbus aucuparia* - *Rosaceae*), il est présent dans de nombreux autres fruits.

## - Les acides organiques

Les acides organiques (malique, oxalique, citrique, formique...) servent le plus souvent de protection à la plante. Ils n'ont pas non plus de fonction physiologique particulièrement intéressante, si ce n'est par exemple, d'être parfois conservateurs (acide citrique, jus de citron (*Citrus limonium* – *Rutaceae*)...).

La vitamine C ou acide ascorbique dérive chez les végétaux du D-glucose. Elle n'est pas synthétisée par l'homme et doit donc être apportée par l'alimentation. C'est un agent anti-infectieux, notamment antiviral. Elle est présente en quantité notable dans certains fruits.

- Le karkadé, *Hibiscus sabdariffa* - *Malvaceae* :

Les calices et calicules sont habituellement utilisés pour préparer une boisson rafraîchissante. Contient de nombreux polysaccharides hétérogènes acides et de nombreux composés

phénoliques, surtout des anthocyanosides. Forte teneur en acides organiques (malique, citrique, tartrique...).

Spasmolytique, protectrice vasculaire (anthocyanosides). Les calices peuvent être employés dans les asthénies fonctionnelles et pour faciliter la prise de poids.

- Le tamarin, *Tamarindus indica* - *Fabaceae*

La pulpe du fruit est riche en pectine et en sucres simples et en acides organiques (tartrique, malique, citrique, ...), est utilisé comme laxatif doux.

## 2. 2. - Les osides

### 2. 2. 1. - Les holosides

#### Généralités

Ils ne libèrent que des oses par hydrolyse. Ils peuvent être homogènes ou hétérogènes suivant qu'ils résultent de l'association d'un même ose ou d'oses différents.

On distingue :

- Les **diholosides** = **disaccharides** (ex : saccharose)

- Les **oligoholosides** = **oligosaccharides** (ex : gentianose = glucose-glucose-glucose)

Forme de réserves, ils sont surtout stockés dans les graines, dans des organes souterrains. Les plus fréquents sont des dérivés galactosylés du saccharose. Fréquents chez les *Fabaceae*: ils sont en partie à l'origine des flatulences observées après la consommation des légumes secs (haricots, pois-chiches...)

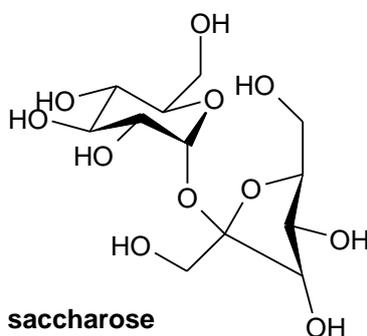
- Les **polyholosides** = **polysaccharides** (combinaison de plus de 10 unités d'oses). Ils existent chez tous les végétaux (ex : la cellulose) et dans toutes les parties du végétal.

Les oligosaccharides sont solubles dans l'eau et dans l'alcool à 70°- 80°.

Les polysaccharides sont parfois solubles dans l'eau mais sont alors précipités par l'alcool.

#### ♦ Diholosides ou Disaccharides :

♦ **Saccharose** : 1 molécule de fructose + 1 molécule de glucose



Il est présent dans presque tous les végétaux, on le rencontre en abondance dans un grand nombre de racines charnues ainsi que dans la sève de certains arbres (ex : *Acer saccharinum* - *Aceraceae*, ou érable à sucre du Canada).

Les sources industrielles du saccharose sont la canne à sucre (*Saccharum officinarum* - *Poaceae*) et la betterave sucrière (*Beta vulgaris* - *Chenopodiaceae*)

La production et la consommation de sucre à grande échelle est d'un usage récent. Il a modifié considérablement le paysage physique, économique et social de bien des pays. Sans cesse l'actualité nous informe des nouvelles avancées de la culture des plantes sucrières. Sa consommation dans l'alimentation humaine est en expansion constante sous différentes formes et devient un enjeu de santé publique. Par ailleurs, la culture de la canne à sucre pour la production d'éthanol, prend de l'ampleur, en particulier au Brésil. De nombreux ouvrages traitent de ce sujet qui marquera encore bien longtemps nos sociétés. Nous vous invitons à les consulter.

Il a aussi l'intérêt d'être un conservateur à raison de 204 g pour 100 g d'eau.

On pourrait citer aussi l'isoglucose (provenant de l'amidon de maïs : *high fructose [corn] syrups*), utilisé dans le domaine alimentaire (produit laitier, boisson, pâtisserie, confiserie) et dans les aliments basse calorie (*light*).

#### ♦ Polysaccharides homogènes

On les définit comme des polymères de haut poids moléculaire, résultant de la condensation d'un grand nombre de molécules d'oses, par l'intermédiaire de liaisons osidiques.

Ils sont distribués de façon quasi universelle et ils assurent, chez les êtres vivants, des fonctions telles que : rigidité des parois cellulaires des végétaux supérieurs ; forme de stockage de l'énergie (amidon des végétaux, glycogène des animaux) ; protection des tissus contre la déshydratation (ils ont tendance à être hydrophiles : ils attirent l'eau)...

Ils ont une aptitude à former des gels en solution aqueuse (réseaux macromoléculaires retenant entre leurs mailles la phase liquide).

Leur extraction aqueuse est lente.

- ♦ **Dextranes** (polymères de glucose), dans les végétaux, ils ne sont pas des principes immédiats, leur synthèse est assurée à partir du saccharose par des enzymes.

#### ♦ Fructanes

Polymères de fructose liés à un glucose, les fructanes sont surtout présents dans une dizaine de familles ; fructanes de type phléine chez les monocots et de type inuline chez les eudycots (*Asteraceae*, *Borraginaceae*, *Campanulaceae*). Habituellement, ils sont concentrés dans les organes souterrains : racines, bulbes, tubercules, rhizomes...

\* Chicorée, *Cichorium intybus* - *Asteraceae*

Racine particulièrement riche en inuline. Elle doit son amertume à des lactones sesquiterpéniques cholérétique et cholagogue, elle facilite les fonctions d'élimination rénale et digestive.

\* Pissenlit, *Taraxacum officinale* - *Asteraceae*

Sa racine est très riche en fructose et en inuline et d'une teneur maximale au printemps.

On peut aussi parler des *Asteraceae* alimentaires, riches en inuline que sont l'artichaut (*Cynara scolymus*) et les topinambours (*Helianthus tuberosus*).

♦ **Amidon** (amylose + amylopectine).

C'est la forme de réserve glucidique des végétaux. Il est présent dans toutes les parties des plantes, mais en particulier dans les organes de stockage (graines, racines tubérisées, etc.). Dans le règne végétal, on l'extrait principalement des céréales ou de la pomme de terre (fécule).

Substance de réserve principale des végétaux, c'est une source énergétique indispensable à l'alimentation des humaines et des animaux.

Il est présent dans tous les organes végétaux, mais il se concentre préférentiellement :

- dans les graines comme pour les céréales (avoine - *Avena sativa*, blé - *Triticum vulgare*, maïs - *Zea mays*, orge - *Hordeum vulgare*, riz - *Oriza sativa*, seigle - *Secale cereale*, sorgho - *Sorghum bicolor*, = *Poaceae*), les légumineuses (pois - *Pisum sativum*, fève - *Faba vesca*, lentille - *Lens esculenta* = *Fabaceae*) ou autres (châtaigne - *Castanea sativa* = *Fagaceae*, sarrasin - *Polygonum fagopyrum* = *Polygonaceae*...), ...)
- dans les parties souterraines, comme pour les racines tubérisées de la pomme de terre - *Solanum tuberosum* = *Solanaceae*, du manioc - *Manihot esculenta* = *Euphorbiaceae*, des ignames - *Dioscorea sp.* = *Dioscoreaceae*, des taros (diverses *Araceae* tropicales des genres *Colocasia*, *Xanthosoma*, *Alocasia*, *Amorphophallus*...)
- dans les fruits, comme celui de l'arbre à pain (*Artocarpus communis* = *Moraceae*), de la banane plantain (*Musa paradisiaca* = *Musaceae*), etc.)

La structure de l'amidon est organisée sous la forme d'un grain. C'est un homopolymère presque pur de D-glucose à 98-99 %, amylose et amylopectine.

A température ambiante, le grain d'amidon n'est pas hydrosoluble, mais retient une forte quantité d'eau. Vers 55-60°C, les grains gonflent irréversiblement, la structure granulaire est détruite, la cristallinité disparaît, il y a gélatinisation. Si l'on chauffe plus (jusqu'à 100°C) les molécules d'amylose diffusent dans le milieu, c'est la solubilisation. Par refroidissement, les macromolécules se réorganisent, il se forme un gel.

L'importance de ces plantes dans l'alimentation est considérable. Leur production a façonné les paysages, l'histoire des peuples et leur culture depuis le commencement. Ceci à tous les niveaux. Plusieurs religions les intègre dans leur rite. L'enjeu de la production de ces plantes, leur distribution, leur implication dans les domaines des biotechnologies, représentent toujours un défi pour l'équilibre sur la planète.

(Attention, l'amidon colmate et provoque un engluement des villosités intestinales, ce qui limite la bonne absorption de certains nutriments...)

- ♦ **Cellulose** et fibres cellulosiques. Polymère linéaire de D-glucoses, c'est l'un des principaux constituants des parois cellulaires des végétaux et du bois. Elle existe à l'état majoritaire dans de nombreuses plantes à fibres textiles comme le lin (*Linum usitatissimum* - *Linaceae*), le chanvre (*Cannabis sativa* - *Cannabaceae*) et le coton (*Gossypium sp.* - *Malvaceae*).

Il fournit aussi les fibres alimentaires

Ce terme représente plus un concept nutritionnel et physiologique qu'une catégorie définie de substances chimiques.

Ils forment les résidus végétaux tels que la lignine et les polysaccharides autres que les  $\alpha$ -glucanes qui résistent à la digestion par les enzymes du tractus digestif.

Effets biologiques des **fibres**:

- Action sur le transit intestinal :

Effet sur la masse des selles qui est augmentée dans des proportions souvent importantes (fibres insolubles, effet lié à l'absorption de l'eau et à la taille des fibres).

Effet sur la durée du transit qui est normalisé aux alentours de 48 h : raccourcissement des transits longs, allongement des transits courts.

Effet bénéfique des fibres sur la prévention de la constipation, et de la diverticulose colique.

- Action sur le métabolisme :

Effet favorable sur la cholestérolémie qui diminue, et sur les LDL plasmatiques, sur les triglycérides.

En formant un gel, les fibres auraient un effet séquestrant sur diverses molécules, notamment sur les stérols et les acides biliaires.

Effet favorable également sur la prévalence de l'apparition du diabète sucré.

Les fibres contrebalancent les effets de l'amidon, qui a tendance à engluer l'intestin, elles favorisent le nettoyage des villosités intestinales et une meilleure absorption.

♦ **Polysaccharides hétérogènes**

◆ **Extraits d'algues marines**

- **Algine** (= acide alginique). Algues principalement (*Pheophyceae*):  
*Fucus sp.*, *Laminaria sp.*, *Macrocystis sp.*, *Fucus vesiculosus*.

Emplois : traitement des troubles de l'acidité gastrique, épaississant et stabilisant. Utilisé aussi dans les hémorragies cutanées ou des muqueuses (alginate de Ca)

- **Gélose** (= agar-agar – galactane complexe). Algues rouges (*Rhodophyceae*) : *Gelidium sp.*

Emplois : laxatif mécanique, gélifiant et émulsionnant. En réalité peu utilisé sauf en dans le cadre des biotechnologies pour les réalisation de milieux de culture en laboratoire

- **Carraghénates**. Algues principalement (*Rhodophyceae*) : *Chondrus crispus*,

Emplois : gélifiant, mucoprotecteur, émoullients, laxatifs et adjuvant de régimes restrictifs. C'est aussi un excipient pour la fabrication de gels, pâtes, émulsions, et un agent de texture en cosmétologie (dentifrices, shampooings, lait)

Ces algues servent de production de matières pharmaceutiques, industrielles et alimentaires. Les algues sont utilisées par tous les peuples du bord de mer depuis le début des temps. Nous pouvons citer comme exemples :

- Les laminaires, *Laminaria sp.* - *Pheophyceae*, le wakamé, *Undaria pinnatifida* – *Pheophyceae*, la laitue de mer, *Ulva lactuca* – *Chlorophyceae*, le nori - *Porphyra sp.* - *Rhodophyceae*; la rhodémie, *Palmaria palmata* – *Rhodophyceae*.

Une algue bleu-vert croît dans les eaux douces et alcalines de certains lacs des tropiques. Microscopique, elle a la forme d'un filament en spirale d'où son nom de spiruline, *Spirulina sp.* – *Cyanophyceae*. Elle était consommée par les peuples vivant près de ces lacs et sa consommation connaît un regain depuis les années 60. *Spirulina maxima*, par exemple, trouvée dans les boues du lac Texoco au Mexique, était consommée, séchée et cuite, par les Aztèques. Elle est particulièrement riche en protéines (60 %) dont beaucoup d'acides aminés essentiels et renferme peu de lipides (5-7 %) à l'exception d'acides gras C18 insaturés. Elle est dénuée de toxicité. Elle est recommandée aux personnes présentant des carences nutritionnelles et immunitaires.

L'étude des algues est en pleine expansion et nous vous invitons à consulter la littérature, très fournie sur le sujet.

#### ◆ Pectines

Ce sont des polysaccharides acides présents sous forme insoluble (protopectine) dans les membranes cellulaires des végétaux et en solution dans le suc de certains fruits et racines.

Exemples : fruits de diverses *Rutaceae* (*Citrus sp.*), de diverses *Rosaceae* (*Pommes - Malus sp.*, *Coings - Cydonia sp.*), racines de carottes (*Daucus carota - Apiaceae*), de gentiane (*Gentiana lutea*),...

Emplois : en pharmacie, on utilise les pectines comme :

- Protecteur dans les affections gastro-intestinales (pouvoir protecteur au niveau de la muqueuse digestive par absorption des toxines dues à l'activité bactériostatique).
- Hémostatique
- Agent retard
- Emulsionnant et gélifiant

#### ◆ Gommages et mucilages

Ils ont la propriété de gonfler au contact de l'eau en donnant des masses gélatineuses.

Les mucilages sont des constituants normaux de la cellule alors que les gommages sont des constituants pathologiques dus à des traumatismes d'origine variable. Cette différenciation est fondamentale :

\* Les **gommages** sont généralement recueillies après exsudation spontanée ou provoquée par une incision ou un écorçage. L'exsudation doit être considérée comme une réaction à des conditions défavorables, par exemple la sécheresse, l'infection, les piqûres d'insectes. La famille des *Fabaceae* constitue une source importante de gommages avec *Acacia senegal*, producteurs de gomme arabique et *Astragalus gummifer*, producteurs de gomme adragante. On peut citer aussi la famille des *Sterculiaceae* avec la gomme de *Sterculia urens*, *Sterculia tomentosa*.

\* Les **mucilages** sont des constituants normaux de la cellule. Ils facilitent la rétention de l'eau à l'intérieur du végétal et permettent la survie de la plante. Ils sont présents dans divers organes des *Malvaceae*, *Sterculiaceae*, *Tiliaceae*, ainsi que dans les graines de *Fabaceae*, *Linaceae*, *Plantaginaceae*.

Leurs emplois sont très nombreux en pharmacie où l'on utilise leur propriété de gonfler en présence d'eau comme laxatifs ou comme antidiarrhéiques. Ce sont également de bons émoullients.

Les mucilages seuls donnent un gel colloïdal, assimilable à une forme de stockage de l'eau.

#### Exemples de drogues utilisées en nature :

\* *Plantaginaceae* à mucilages :

L'ispaghul, *Plantago ovata* et le psyllium, *Plantago psyllium*, sont des laxatifs à effet de lest du fait du caractère très hydrophile des polysaccharides. Par effet mécanique, le gel volumineux augmente le volume du bol fécal, stimule le péristaltisme et facilite l'exonération.

\* *Malvaceae* à mucilages :

La mauve, *Malva sylvestris* et la guimauve, *Althaea officinalis*, entre autres, sont utiles dans le soin :

- des ulcères d'estomac, aigreurs...
- des diarrhées qui peuvent provoquer des inflammations de l'intestin et ainsi devenir incapable de permettre la réabsorption de l'eau. Les mucilages empêchent la déshydratation.
- de la constipation, en permettant d'une part d'hydrater les selles (effet mécanique de lest), et de lubrifier par apport d'eau dans les intestins. Ces deux effets assurent une meilleure évacuation des selles.
- des affections buccales et/ou de l'oropharynx, comme antalgique.
- de la toux : espèces pectorales.
- du traitement d'appoint adoucissant et antiprurigineux des affections dermatologiques, trophique protecteur dans le traitement des crevasses, gerçures...

On conseille d'utiliser l'effet émoullient des mucilages pour tout ce qu'on a besoin d'être ramolli : pus dans le nez, pus dans les oreilles, des croûtes sur la tête

On conseille également d'extraire les mucilages à l'eau froide, de manière à ne pas hydrolyser les polysaccharides en sucres simples : macération à froid.

\* Les espèces pectorales. Sous le nom d'espèces, on désigne des mélanges de plusieurs plantes ou parties de plantes séchées et divisées en petits fragments. Elles servent à préparer des infusés, des décoctés ou d'autres préparations analogues. Elles sont un mélange de drogues riches en mucilages auxquels elles doivent leurs propriétés adoucissantes et béchiques. Elles sont utilisées en tisanes et composées de 7 fleurs :

Bouillon blanc (*Verbascum thapsus* - *Scrophulariaceae*)

Coquelicot (*Papaver rhoeas* - *Papaveraceae*)

Guimauve (*Althaea officinalis* - *Malvaceae*)

Mauve (*Malva sylvestris* - *Malvaceae*)

Pied de chat (*Antennaria dioica* - Asteraceae)

Tussilage (*Tussilago farfara* - Asteraceae)

Violette (*Viola odorata* - Violaceae)

### 2. 2. 2. - Les hétérosides

- **Généralités :**

Les hétérosides sont des substances qui résultent de la condensation d'un ou de plusieurs oses avec une partie non sucrée appelée **génine** ou aglycone.

Le nom des hétérosides qui rappelle le plus souvent la plante d'origine, se termine par le suffixe « oside » (anciennement suffixe « ine »).

Il ne faut pas confondre :

- ♦ Les **glycosides** qui désignent des hétérosides en général sans distinction du sucre.
- ♦ Les **glucosides** vrais désignant les hétérosides dont le sucre est le glucose (de même que les rhamnosides sont des hétérosides dont le sucre est le rhamnose, et.).

Les hétérosides sont des métabolites secondaires et ne se rencontrent pas dans toutes les cellules des végétaux. Leur rôle, en réalité, est encore mal connu chez le végétal. Par contre, l'action physiologique de nombreux hétérosides est très importante et a de nombreuses applications thérapeutiques.

- **Exemples :**

Hétérosides cardiotoniques (digitales - *Digitalis sp.*)

Hétérosides anthracéniques (sénés, *Cassia sp.*, bourdaine, *Frangula alnus*, aloès, *Aloe ferox*) purgatifs.

Hétérosides flavoniques (*Citrus* divers)

Certains sont cependant toxiques, compte tenu de leur instabilité et de la libération par hydrolyse enzymatique d'acide cyanhydrique (ou acide prussique). Il s'agit de plantes à hétérosides cyanogénétiques, particulièrement abondants chez les rosacées (genre *Prunus*), et les fabacées.

L'activité est due essentiellement à la génine mais la partie osidique intervient au niveau de la diffusion dans les tissus de l'organisme.

#### 2. 2. 2. 1. - Les hétérosides phénoliques monocycliques

Première catégorie d'hétérosides à génines aromatiques simples, **phénols**. Les plantes renfermant ces principes actifs sont surtout utilisées en nature et leur emploi relève principalement de la médecine populaire. Ils ont souvent des propriétés diurétiques, antiseptiques urinaires (arbutoside), anti-inflammatoires (dérivés salicylés).

Ce sont par exemple :

\* Saules, *Salix div. sp.* - *Salicaceae*

Drogue = écorce

Emploi : surtout antirhumatismal

\* Reine des prés (spirée ou ulmaire : *Filipendula ulmaria* - *Rosaceae*)

Drogue = fleur

Emploi : antirhumatismal, antiseptique urinaire

\* Solidage, *Solidago virgaurea* - *Asteraceae*

Drogue = sommité fleurie

Emploi : diurétique, analgésique, antiinflammatoire

\* Busserole, *Arctostaphylos uva-ursi* - *Ericaceae*

Drogue : feuilles

L'arbutoside qu'elle contient, libère par hydrolyse un diphénol qui s'oxyde immédiatement en hydroquinone. L'hydroquinone est éliminée par voie urinaire.

Emploi : diurétique et antiseptique urinaire.

### 2. 2. 2.2. - Les hétérosides coumariniques

Les **coumarines** existent à l'état naturel, non seulement sous forme hétérosidique mais également sous forme libre. Celles-ci peuvent constituer les principes actifs de nombreuses plantes.

Ce sont des dérivés de la benzo- $\alpha$ -pyrone.

La coumarine, proprement dite, a été isolée pour la première fois de la fève tonka (*Dipteryx odorata* - *Fabaceae*). Elles sont surtout présentes chez les eudicots et abondantes dans certaines familles comme celles des *Rutaceae*, *Apiaceae*, *Fabaceae*, *Oleaceae*, *Loganiaceae*, *Solanaceae*, *Asteraceae*.

Les coumarines se forment dans les feuilles et vont s'accumuler surtout dans les racines et les écorces, ainsi que dans les tissus âgés ou lésés (d'où l'odeur caractéristique qui se développe davantage après froissement de la plante en contenant, ou bien après le fauchage des foins contenant des espèces à coumarine). Souvent, les coumarines ne se forment que par hydrolyse, à la dessiccation.

Les coumarines possèdent une ou plusieurs fonctions phénoliques. On les divise en :

- Coumarines simples
- Coumarines complexes → noyau benzo- $\alpha$ -pyrone + noyau furanne ou pyranne

#### Coumarines simples

Ce sont les plus répandues dans le règne végétal.

On peut citer l'ombelliférone des *Apiaceae*, l'escutérol des *Hippocastanaceae* (en particulier chez le marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*)). Les écorces du tronc contiennent des dérivés coumariniques représentés par l'esculoside et le fraxoside tandis que la graine contient des saponosides.

### Exemples :

\* Le mélilot, *Melilotus officinalis* - *Fabaceae*

Drogue : sommité fleurie

Il contient un hétéroside, mélilotoside, qui donne, par hydrolyse et lactonisation, donne une coumarine. Anti-oedémateuse, elle augmente le débit veineux et lymphatique et diminue la perméabilité capillaire. On l'emploie dans le traitement de l'insuffisance veino-lymphatique, de la crise hémorroïdaire et les troubles fonctionnels de la fragilité capillaire cutanée.

Lorsque la dessiccation est mal menée, il se transforme en dicoumarol, chef de file de molécules anticoagulantes, aujourd'hui préparées en synthèse (antivitamines K). D'où certains accidents parmi le bétail qui consomme du foin contenant du mélilot ayant mal séché. Cette drogue est parfois utilisée dans le traitement des troubles circulatoires.

\* L'aspérule odorante, *Galium odoratum* - *Rubiaceae*

Drogue : sommité fleurie

La drogue sèche contient environ 1 % de coumarine et un iridoïde, l'aspéruloside. Emploi traditionnel dans le traitement symptomatique des états neurotoniques (troubles mineurs du sommeil) et dans celui des troubles digestifs mineurs.

### **Coumarines complexes**

On distingue :

\* Les furocoumarines chez les *Rutaceae* et les *Apiaceae* en particulier :

Exemples : le bercaptène de l'écorce de fruit de bergamotier, *Citrus bergamia* - *Rutaceae*, les feuilles, souche radicante et fruits d'Angélique, *Archangelica officinalis* - *Apiaceae*, le fruit d'ammi, *Ammi majus* - *Apiaceae*. Les fruits peuvent être utilisés sous forme de décocté, de teinture, d'extraits contre les coliques néphrétiques, la toux et l'asthme notamment.

D'une manière générale, les coumarines ont une action vitaminique P. On les emploie ainsi que leurs dérivés contre les troubles veineux (esculoside, esculétol). Elles peuvent être antiseptiques, mais surtout antispasmodiques et parfois sédatives.

Les furocoumarines sont surtout des photosensibilisants et les pyranocoumarines des antispasmodiques.

Autres plantes à coumarines à odeur caractéristique : l'aspérule odorante, *Asperula odorata* - *Rubiaceae*, l'herbe de bison, *Hierochloe odorata* - *Poaceae*, etc.

#### **Petite note sur l'herbe de bison.**

Cette graminée est présente aussi bien en Europe du Nord qu'en Amérique du Nord. C'est une plante vivace, très robuste. Elle couvre les prairies sur une épaisseur d'environ 60 centimètres et fournit un excellent fourrage. Bien que souvent stériles, les touffes qui fleurissent çà et là, développent un parfum de vanille très caractéristique de la présence d'une molécule, appelée « coumarine » et que l'on retrouve aussi dans les foins séchés à peine coupés.

Au cours de leurs rituels sacrés, les Indiens des plaines d'Amérique du Nord rendaient hommage à la « première plante » qui avait couvert la Terre-Mère. Ils faisaient brûler des tresses de cette herbe séchée comme encens. Les tribus Anishinabe et Iroquoises, par exemple, croient

au pouvoir purificateur de la combustion de cette herbe sacrée et l'utilisent encore avant toute cérémonie. Ils rappellent ainsi le respect que tout être vivant doit à la terre et à toutes les choses précieuses qu'elle fournit. Dans leur vie quotidienne, les pousses stériles entrent dans la confection des paniers et tous autres petits ustensiles ménagers.

Sur le vieux continent, l'*Herbe sainte* était répandue, notamment en Russie, sur le plancher des églises lors des cérémonies de jours de fête. Aujourd'hui encore, une brindille de cette herbe est toujours mise à l'intérieur de chaque flacon d'une certaine vodka !

### 2. 2. 2. 3. - Les hétérosides flavoniques

Les **flavonoïdes**, au sens strict, sont des pigments jaunes, généralement polyphénoliques, très répandus chez les végétaux. Ils sont le plus souvent sous forme d'hétérosides (ou flavonosides) dont les génines sont des dérivés de la phénylchromone (flavones vraies), la chromone étant le benzo- $\gamma$ -pyrone.

Généralement, ils sont peu hydrosolubles (bien qu'ils soient souvent sous forme hétérosidique). Les génines sont, pour la plupart, solubles dans les solvants organiques apolaires. Les hétérosides peuvent être extraits, le plus souvent à chaud, par des mélanges eau-alcool (éthanol, méthanol).

Dans les flavonoïdes, au sens large, on inclut les composés comprenant en plus les dérivés du phényl-chromane (ou flavannes).

Ce sont :

- \* Les catéchols (catéchines)
- \* Les proanthocyanidols (autrefois appelés les leucoanthocyanes)
- \* On y rattache aussi les anthocyanes.

Nous n'aborderons ici que les flavonoïdes au sens strict.

### Structure chimique et classification

#### \* Les génines

Ce sont, donc, des dérivés polyhydroxylés, parfois méthoxylés ou méthylés de la chromone (ou benzo- $\gamma$ -pyrone).

On distingue :

- les flavones vraies
- les flavonols
- les flavanones
- les chalcones
- les isoflavones

On rattache aux flavonoïdes *sensu stricto*

- les xanthones
- les aurones

- **Les oses**

Ce sont généralement le glucose ou le rhamnose, parfois les galactoses. Il existe des monosides, des biosides ou des triosides pouvant être placés sur le même carbone de la génine ou sur 2 carbones différents.

### **Généralités**

Les flavonoïdes sont surtout abondants chez les plantes supérieures en particulier dans certaines familles : *Polygonaceae*, *Rutaceae*, *Fabaceae*, *Apiaceae* et *Asteraceae*.

Ils sont présents dans tous les organes aériens et en particulier dans les organes jeunes (feuilles et boutons floraux) où ils ont une teneur maximale.

Les flavonoïdes sont essentiellement des médicaments de l'insuffisance veineuse. Leur action se situe au niveau des petites veines ou des capillaires (diminution de la perméabilité et augmentation de la résistance des capillaires par action vitaminique P.). Les flavonoïdes sont des toniques veineux et des protecteurs capillaires.

- **Mécanisme de l'action vitaminique P.**

Il y aurait inhibition de la formation et de la libération de l'histamine (il est possible aussi que l'oxydation de l'adrénaline soit empêchée. Il existe, en outre, une synergie importante avec la vitamine C.)

Diminution de la perméabilité vasculaire :

- Par inhibition de l'histidine décarboxylase (empêche la formation d'histidine vasodilatatrice)

- Par inhibition de la catéchol-O-méthyltransférase (COMT)

- Par protection de l'effet des catécholamines sur le tonus vasculaire

Augmentation de la résistance des capillaires à la rupture

- Par un effet sur la COMT (augmentation du tonus vasculaire)

- Par une légère inhibition de la hyaluronidase et de l'élastase (enzymes dégradant le tissu conjonctif)

Il s'agit d'une activité qui n'est pas spécifique mais qui caractérise les substances polyphénoliques.

A côté des flavonoïdes, les anthocyanes et les coumarines sont aussi actifs. D'autres composés peuvent avoir une action similaire comme certains dérivés de flavannes.

- **Autres actions physiologiques des flavonoïdes**

Ils sont également fréquemment anti-inflammatoires (inhibition de la 5-lipoxygénase et cyclo-oxygénase), antiallergiques, hépatoprotecteurs, antispasmodiques, hypocholestérolémiants, diurétiques, antibactériens (kaempférol), antiviraux, antiagrégants plaquettaires ... Ils piègent les radicaux libres et participent ainsi à lutter contre le vieillissement cellulaire (activité anti-oxydante).

Ce sont des molécules qui sont pratiquement dépourvues de toxicité et qui sont bien tolérées chez les humains mais (leur action est lente) et elles ont une faible biodisponibilité.

L'extraction des flavonoïdes est basée sur leur solubilité dans l'eau ou l'alcool à chaud. On conseillera de les sécher avant de les utiliser. La dessiccation facilite la rupture de la liaison sucre-génine et on aura ainsi une meilleure extraction de la génine. Leur mise en évidence est faite grâce au grand nombre de réactions colorées qui les caractérisent.

Anciennement employées comme colorants (ex : le genêt des teinturiers, *Genista tinctoria* L., *Fabaceae*, le réséda jaune ou gaude, *Reseda luteola*, *Resedaceae*).

Un certain nombre de drogues à dérivés flavoniques sont utilisées aujourd'hui en thérapeutique, soit en nature, soit pour l'extraction des flavonoïdes. (Les substances extraites sont en particulier le rutoside et les citroflavonoïdes).

- **Exemples**

- \* Flavones :

- Ginkgétine, ginkgo, *Ginkgo biloba* - *Ginkgoaceae*
- Scoparoside, genêt à balai, *Sarothammus scoparius* - *Fabaceae*

- \* Flavonols et dérivés

- Rutoside : sarrasin, *Polygonum fagopyrum* - *Polygonaceae* (feuilles), eucalyptus, *Eucalyptus macrorhyncha* - *Myrtaceae* (feuilles contenant 10 à 15 % de rutoside)
- Silymarine : chardon marie, *Silybum marianum* - *Asteraceae* (graines)

**Petite note sur le blé noir.**

Le sarrasin, ou blé noir, *Fagopyrum esculentum*, *Polygonaceae*, est une des rares céréales qui ne soit pas une *Poaceae* comme le blé, l'orge ou l'avoine, le maïs ou le riz. Elle a traversé tout le continent asiatique de la Chine jusqu'à nous, au 16ème siècle, amené par les Mongols puis les Turcs, aux environs de la Mer Noire. Il se cultive encore, relativement peu en Europe, mais davantage, plus à l'Est, sur des terres siliceuses.

Autrefois, le blé noir était très cultivé en Bretagne sur ses terres pauvres et acides, en particulier sous les propositions de la reine Anne pour lutter contre le blocus français. Il laissait les terres plus riches à la culture du lin et du chanvre nécessaires à l'économie locale et à la flotte. La farine de blé noir rentre toujours dans la confection de crêpes et de nombreux fars, bases de l'alimentation traditionnelle bretonne.

La graine, simplement débarrassée de son écorce dure et cuite à la façon du riz, est un aliment de grande valeur énergétique et nutritive, très assimilable, recommandée dans les cas de fragilité digestive et dans les états de dénutrition. Excellent stimulant et re-minéralisant, il est exceptionnellement riche en potassium, phosphore, calcium, fer, cuivre et vitamines. Il est indiqué favorablement dans les convalescences, croissances, déminéralisation, asthénie et grossesse.

Les feuilles de blé noir contiennent de 2 à 8 % de rutoside, un flavonoïde aux activités antioxydantes. Il est indiqué dans le traitement des varices et renforce les vaisseaux fragiles de la rétine en cas d'hémorragie, par exemple, et soigne également les engelures. On le retrouve, associé à d'autres molécules, dans le cas de tension artérielle trop élevée.

Très mellifère, le sarrasin donne un miel brun, épais, d'odeur et de saveur forte.

\* Flavonones

- Citroflavonoïdes : bigaradier, oranger doux, citronnier, pamplemoussier, *Citrus* div.sp. - Rutaceae (péricarpe des fruits)
- Autres plantes à flavanones : réglisse, *Glycyrriza glabra* - Fabaceae (racine)

### Petite note sur le ginkgo.

Charles Darwin, l'auteur de la théorie de l'évolution, a créé le terme de « fossile vivant » pour *Ginkgo biloba*, car ce très bel arbre ne présente aucune différence ou presque par rapport à des formes semblables ayant vécu dès le Trias, soit il y a environ 240 millions d'années. C'est le seul arbre connu du secondaire à avoir survécu jusqu'à maintenant.

Son nom l'*arbre aux 40 écus* est directement lié, soit à la formidable couleur or de ses feuilles à l'automne, soit au prix auquel le français, Monsieur de Pétigny, acheta les cinq premiers plants qu'il introduisit en France en 1780. Vous pouvez encore admirer un de ces arbres au Jardin des Plantes à Paris !

Originaire de Chine, le ginkgo, arbre à feuilles caduques, est cultivé industriellement en Chine, en France et aux Etats Unis pour la production de feuilles destinées à l'industrie pharmaceutique. C'est un arbre dioïque : il y a des arbres mâles et des arbres femelles qui portent des ovules-fruits extrêmement recherchés en Chine et au Japon. Ils sont paraît-il agréable au goût, dépourvus d'âcreté mais d'une odeur difficilement supportable. A goûter assurément, mais pour cela il faut que le spécimen soit une femelle adulte de plus de quarante ans !

Très résistant à toutes sortes de pollution, il est l'un des rares arbres à avoir survécu à Hiroshima au même titre que le camphrier, le laurier et le pin. De très grandes villes dans le monde ont fait le choix de cet arbre pour son exceptionnelle faculté d'adaptation : New York, Séoul, Tokyo et bien d'autres.

L'extrait de feuille est particulièrement efficace dans les problèmes liés à l'âge. Il stimule la circulation cérébrale qui entraîne une nette amélioration de la mémoire et de la concentration mentale.

Prescrit à dose homéopathique, *Ginkgo biloba* soulagera efficacement certaines migraines localisées dans la partie gauche de la tête (œil, tempes). En usage phytothérapeutique, son action sur la circulation cérébrale le place au hit-parade des plantes les plus consommées en France par des millions de personnes âgées.

## 2. 2. 2. 4. - Les hétérosides anthocyaniques

### Généralités

Les anthocyanes ou pigments anthocyaniques sont des composés hydrosolubles, de teinte rouge, violette ou bleue. Ils colorent généralement les fleurs, les fruits et parfois les feuilles.

Les anthocyanes sont présentes dans la nature uniquement sous forme d'hétérosides appelés anthocyanosides ou anthocyanines. Les génines sont les anthocyanidines (ou anthocyanidols), les oses le plus souvent le glucose, le rhamnose, parfois le xylose ou le galactose.

A l'état naturel, les pigments anthocyaniques sont très répandus dans le règne végétal. La lumière ou le froid augmentent leur formation.

On les trouve notamment dans :

- les fleurs : coquelicots, mauve, violette
- les fruits : cassis, myrtille
- les feuilles : vigne rouge, cacaoyer
- les graines : cacaoyer

Les anthocyanes ont la même origine biogénétique que les flavonoïdes. Ils dérivent de l'acide P. coumarinique. Les dérivés flavoniques sont les premiers formés et les anthocyanes seraient ensuite biosynthétisés à partir des dihydro-flavonols.

La mise en évidence des anthocyanes peut être faite sur un extrait aqueux ou alcoolique de la drogue, on observe des changements de coloration suivant le pH. L'évaluation quantitative peut être faite assez aisément par spectrophotométrie dans le visible et l'ultraviolet.

Ils sont instables en milieu neutre ou alcalin, sensibles à l'oxydation, à la température et à la lumière.

Leurs propriétés sont similaires à celles des flavonoïdes. Ils ont d'avantage d'action vitaminiques P ; une meilleure inhibition de l'hyaluronidase et un effet favorisant la proline hydroxylase (renforcement du collagène).

Ce sont des substances à propriétés vitaminiques P, atoxiques, donc préconisées dans le traitement de certaines maladies vasculaires (fragilité capillaire, insuffisance veineuse...).

Plus particulièrement, elles favorisent la régénération du pourpre rétinien (augmentation de l'acuité visuelle) et elles sont donc utilisées dans certains troubles oculaires, notamment dans les cas de troubles de la vision nocturne. Elles sont antirhumatismales, anti-inflammatoires, anti-oedémateuses et diurétiques.

Par ailleurs, elles piègent les radicaux libres.

A noter que certaines anthocyanes sont des colorants végétaux autorisés à usage pharmaceutique et alimentaire (E = 163 ).

## Exemples

- \* Vigne rouge, variété de *Vitis vinifera* - *Ampelidaceae* (feuille)
- \* Cassis, *Ribes nigrum* - *Saxifragaceae* (feuille et fruit)
- \* Myrtille (ou airelle myrtille), *Vaccinium myrtillus* - *Ericaceae* (fruit)

### Petite note sur le cassis.

Le cassis (*Ribes nigrum*) se rencontre à l'état sauvage de la Grande Bretagne à la Mandchourie. Il est aussi cultivé plus au sud où il se trouve subspontané ou naturalisé dans les bois humides et les bosquets. En France, la culture est implantée en Alsace-Lorraine, Dauphiné, Auvergne et surtout en Bourgogne où il est le plus réputé.

Son nom apparaît au Moyen âge, et en 1508 environ, il est représenté dans le célèbre *Livre d'Heures d'Anne de Bretagne*. Considéré comme plante alimentaire au départ, il ne sera reconnu comme plante médicinale qu'au 18ème siècle.

Entre 1874 et 1888, le phylloxéra détruit 200 000 hectares de vigne en France. Une culture de remplacement est alors recherchée notamment pour faire travailler toute une population spécialisée dans les travaux de la vigne. Le cassis, testé positivement, est alors installé sur les surfaces ravagées, surtout en Côte d'Or.

En 1841 un français Louis Lagoutte mit au point la formule de la *crème de cassis*. Impossible de ne pas évoquer ici le Chanoine Kir, ancien maire et député de Dijon. Dans les années 1960, il rendit célèbre un apéritif à base de crème de cassis et de vin blanc, voire même de champagne, qui porte son nom : *le Kir*.

Les fruits acidulés permettent de préparer de délicieuses gelées. Les plus célèbres sont celles de Bar le Duc où l'on épépine chaque baie à la plume d'oie afin d'obtenir une gelée sans le moindre pépin. C'était la gourmandise préférée d'Alfred Hitchcock.

Les feuilles fraîches froissées en compresse soulagent des piqûres d'insectes et en atténuent l'inflammation. Elles sont aussi employées comme diurétique. Des recherches ont révélé l'intérêt du cassis en tant que remède contre le stress, en raison de son action sur le système nerveux sympathique. Il est utile dans la prévention des accidents vasculaires et améliore la vision nocturne.

En gemmothérapie, la préparation en macérât glyciné à partir de bourgeons est un excellent anti-inflammatoire (arthrose et goutte).

Nos ancêtres les Gaulois teignaient la laine en vert avec un mélange de baies non mûres de cassis et de genièvre. Aujourd'hui encore les feuilles de cassis sont utilisées pour obtenir des laines jaunes. Les fruits murs colorent en violet ou en mauve lilas, en fonction de la préparation de la laine à l'étain ou à l'alun.

## 2. 2. 2. 5. - Les tanins

### Généralités

Leur nom viendrait du celte *tan*, signifiant chêne.

Les tanins sont des composés phénoliques hydrosolubles, ayant une masse moléculaire comprise entre 500 et 3 000, qui présentent, à côté des réactions classiques des phénols, la propriété de précipiter les alcaloïdes, la gélatine, et d'autres protéines. Ils ont en particulier en commun la propriété de tanner la peau, c'est-à-dire de la rendre imputrescible. Cette aptitude est liée à leur propriété de se combiner aux protéines et notamment les glycoprotéines de la salive responsable d'une astringence. Ils se combinent aussi avec les polyholosides (cellulose et pectine).

Ce sont des substances très répandues dans le règne végétal, ils sont particulièrement abondants dans certaines familles, telles que : *Fagaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Myrtaceae*, *Rubiaceae*,...

Ils peuvent exister dans divers organes : racines ou rhizomes (rhubarbe, *Rheum sp.*), écorces (chêne, *Quercus sp.*, quinquina, *Cinchona succirubra*), bois (acacia à cachou, *Acacia catechu*), feuilles (hamamélis, *Hamamelis virginiana*), fleurs (rose rouge de Provins, *Rosa gallica*), graines (noix de cola, *Cola nitida*). Cependant, ils s'accumulent en abondance dans les écorces âgées 10 à 40 % dans certaines écorces et dans les tissus d'origine pathologique comme les galles. (70 % dans la galle du chêne : *Quercus lusitania var. infectoria*, *Fagaceae*).

Ils sont localisés dans les vacuoles et s'y combinent quelquefois aux protéines et aux alcaloïdes.

On les classe suivant leur constitution chimique en :

- ♦ tanins hydrolysables, polyesters d'acide phénols (ex : acide gallique = tanins galliques)

♦ tanins condensés = tanins catéchiques, proanthocyanidols, polymères flavaniques  
Ils diffèrent fondamentalement des tanins galliques, leur structure est voisine de celles des flavonoïdes auxquels ils sont rattachés (= flavonoïdes au sens large). Ex : catéchol, proanthocyanidols.

Ce sont des corps généralement amorphes, solubles dans l'eau et dans l'alcool. Ils sont précipités par de nombreux réactifs. Les tanins sont hydrophiles, mais très lents à se dissoudre du fait de la lourdeur des structures (par exemple, les tanins du thé lui donnent son astringence croissante au fur et à mesure de son extraction aqueuse).

Ils se dissolvent dans l'eau sous forme de solutions colloïdales. Leur solubilité varie selon le degré de polymérisation. Ils sont solubles dans les alcools.

Pour extraire les tanins, on réalisera des extraits hydro-alcooliques, que l'on remuera tous les jours, ou des extractions aqueuses à chaud. Ces dernières ont une stabilité variable selon la structure des tanins.

Ils possèdent surtout des propriétés astringentes à usage externe et interne. On leur a trouvé aussi des propriétés antimicrobiennes, antivirales et hypoglycémiantes. La plupart sont liées à leur pouvoir qu'ils ont de former des complexes avec les macromolécules, en particulier avec les protéines (enzymes digestives et autres, protéines fongiques ou virales). Ce sont des inhibiteurs enzymatiques et de bons contrepoisons des alcaloïdes et des métaux lourds. Ils précipitent en présence de sels de métaux lourds et complexes comme le fer non hémérique apporté par les végétaux, et peuvent donc être responsables de carences en fer.

On utilisait autrefois de l'encre noire à base de noix de galle, considéré comme un gallo tannate de fer.

Leurs emplois sont nombreux :

- en pharmacie pour leur action astringente, comme antidiarrhéiques vasoconstricteurs, hémostatiques, et surtout comme protecteurs veineux (traitement des varices et hémorroïdes).
- en cosmétologie (astringents sous forme de lotions)
- dans l'industrie (cuirs, vernis et peintures)

Remarque :

L'activité anti-diarrhéique des tanins est inverse de celle des mucilages (ces derniers détendent, adoucissent, tandis que les tanins eux resserrent).

*Attention, cette astringence peut conduire jusqu'à l'occlusion. Il faut « sentir les tanins » !*

Il existe des tanins lourds (chêne), et des tanins légers (pétales de rose). Les *Rosaceae* sont souvent intéressantes dans le soin des diarrhées des nourrissons...)

Les tanins présentent un autre intérêt : ils permettent aussi de stabiliser les teintures (extraits de plantes sèches) et assurer leur conservation. En effet, ils bloquent les enzymes (exemple de celui du vin dans les fûts de chêne...).

Attention : dans les extraits, les tanins sont antagonistes des alcaloïdes (par chélation de l'azote des alcaloïdes).

L'alcaloïde, hydrosoluble, est extrait rapidement, avant les tanins généralement. Lorsque les tanins sortent, ils bloquent alors les alcaloïdes. On peut ainsi utiliser les tanins comme anti-poisons. Dans la médecine traditionnelle, on observe d'ailleurs

souvent des décoctions longues de plantes à alcaloïdes toxiques, bloqués au fur et à mesure par les tanins.

La lixiviation (simple écoulement d'eau sur la drogue, tel qu'on le fait pour le café) ou la percolation, permettent l'extraction sélective des alcaloïdes. Les tanins n'ont pas le temps d'être extraits.

## Exemples

\* Plantes à tanins utilisées sous forme de préparations galéniques

- Rose rouge de Provins, *Rosa gallica* - *Rosaceae* (pétales)
- Hamamélis, *Hamamelis virginiana* - *Hamamelidaceae* (feuille, écorce)
- Salicaire, *Lythrum salicaria* - *Lythraceae* (sommité fleurie)

D'autres plantes, présentant d'autres types d'intérêt thérapeutique par la présence de principes actifs, sont riches en tanins également comme le kolatier, *Cola nitida* - *Sterculiaceae*, ou le quinquina, *Cinchona succirubra* - *Rubiaceae*.

\* Plantes à tanins utilisées pour l'extraction

- Tanins galliques, Chêne à galle, *Quercus lusitania* var. *infectoria* *Fagaceae* (noix de galle)

On utilise aussi les écorces de chêne rouvre, *Quercus robur* - *Fagaceae*, et celles du châtaignier, *Castanea sativa* - *Fagaceae*.

- Tanins condensés, Cachou, *Acacia catechu* - *Fabaceae* et ratanhia, *Krameria triandra* - *Krameriaceae*,

### 2. 2. 2. 6 - Les hétérosides anthracéniques

#### Généralités

Les plantes à **hétérosides anthracéniques** constituent un groupe très important. Elles ont en commun la structure de leurs principes actifs (noyau = anthracène) et leurs propriétés purgatives.

Ce sont tous des dérivés phénoliques de l'anthracène à divers stades d'oxydation (anthrone-anthranol-anthraquinone). Ils existent dans la plante soit sous forme libre (génines), soit, le plus souvent, sous forme combinée (hétérosides = anthracénosides) liées à un ou plusieurs oses (glucose ou rhamnose).

Dans la plante fraîche prédominent les formes combinées et réduites (anthranols ou anthrones). Au cours de la conservation, il se produit souvent une hydrolyse accompagnée d'une oxydation : celle-ci est parfois indispensable pour atténuer l'action drastique des formes réduites.

Selon la dose utilisée, on peut obtenir une action laxative, purgative, ou drastique (cette dernière étant une action purgative extrême avec contractions intestinales et irritation de la muqueuse intestinale). Elles ont une activité au niveau de la musculature lisse, intestin, utérus, et leur usage pour les femmes enceintes est fortement déconseillé.

L'action physiologique dépend donc de la dose utilisée, mais aussi de la forme sous laquelle se trouvent les principes actifs.

- Aux doses thérapeutiques habituelles, ce sont des laxatifs stimulants, voire irritants si leur usage est prolongé. Au niveau de l'intestin, ils augmentent le péristaltisme, en particulier au niveau du côlon et sur le mouvement de l'eau et des électrolytes. Ils provoquent une inhibition de la résorption d'eau, du sodium et du chlore, et une augmentation de la sécrétion du potassium au niveau de la muqueuse intestinale. *On conseillera de les utiliser en seconde intention, dans le cas de résistance de la constipation aux drogues à mucilages (laxatives par effet de lest et d'hydratation des selles).*
- Ces drogues sont en même temps dépuratives sanguines, par le fait de nettoyer l'intestin.
- Certaines de ces drogues sont également intéressantes pour le soin de la peau ou d'affections cutanées. Elles exercent une activité antiseptique et cicatrisante et permettent souvent une restructuration de l'épithélium (activité sur les cellules de la peau).

On doit toujours les employer avec prudence et sur une très courte durée.

En effet, l'usage prolongé et quotidien de ces laxatifs peut entraîner des troubles non négligeables : situation de dépendance, ou « maladie des laxatifs » (colite réactionnelle avec diarrhées et douleurs abdominales, nausées, vomissements, puis mélanose recto-colique et troubles hydro-électrolytiques avec hypokaliémie entraînant une dégradation de l'état général). L'utilisation des plantes à principes anthracéniques doit être limitée à des périodes courtes ne dépassant pas 8 à 10 jours.

On déconseillera l'administration de ces drogues chez les enfants de moins de 12 ans.

Surtout, on les interdira chez la femme enceinte, du fait de leur activité sur l'utérus. On les déconseille également chez la femme qui allaite, en raison de la possibilité de passage des dérivés anthracéniques dans le lait maternel.

On les interdira également dans les cas suivants : colopathies organiques inflammatoires, syndrome occlusif, syndrome douloureux abdominal de cause indéterminée.

#### Exemples :

- les aloès : *Aloe ferox* - *Liliaceae* (suc épaissi).
- la rhubarbe, *Rheum officinale* - *Polygonaceae* (racine)
- la bourdaine, *Frangula alnus* - *Rhamnaceae* (écorce desséchée, pendant un an minimum, tige et branches. La drogue fraîche est drastique)
- le nerprun, *Rhamnus cathartica* - *Rhamnaceae* (fruit frais)
- le séné, *Cassia senna*, *Cassia angustifolia* - *Fabaceae* (feuille et fruit)

### 2. 2. 2. 7. - Les saponosides

#### Généralités :

Les **saponosides** sont des hétérosides de stérols ou de triterpènes dont les solutions aqueuses ont des propriétés tensioactives (abaissement de la tension superficielle) et aphrogènes (pouvoir moussant : le préfixe « sapo » vient du latin et signifie « savon »).

Du point de vue physiologique, ils ont une action hémolytique et sont très toxiques pour les animaux à sang froid. Certains peuples utilisent des plantes à saponines pour "choquer" les poissons et les pêcher plus facilement.

Ils sont présents dans tous les organes (surtout dans les racines), et sont localisés dans les vacuoles des cellules.

Ils sont formés d'un ou plusieurs oses (oses banals et/ou acides uroniques : glycuronique et galacturonique) et d'une base génine appelée sapogénine (les plus toxiques sont nommées sapotoxines).

Les génines sont de deux types :

- stéroïdiques
- triterpéniques

L'action dominante est une action irritante pour les cellules. Elle se traduit par :

- une action expectorante au niveau du parenchyme pulmonaire
- un effet diurétique sur les cellules rénales
- une action hémolytique sur les hématies (globules rouges) en cas de pénétration directe dans le sang (pas par ingestion).

Les saponosides exercent également une action vitaminique P.

Les plantes à saponosides sont utilisées pour leurs propriétés dépuratives, diurétiques, expectorantes, et veinotropes (contre varices et hémorroïdes).

Certaines présentent aussi des propriétés antiparasitaires intéressantes.

### Exemples :

\* Drogues à saponosides à génine stéroïdique :

Asperge, *Asparagus officinalis* - *Liliaceae* (rhizome et racines)

Petit houx ou fragon épineux, *Ruscus aculeatus* - *Liliaceae* (rhizome)

Salsepareille, *Smilax div. sp.* - *Liliaceae* (rhizome et racines)

\* Drogues à saponosides à génine triterpénique :

Gui, *Viscum album* - *Loranthaceae* (feuilles)

Saponaire, *Saponaria officinalis* - *Caryophyllaceae* (feuilles et racines)

Marronnier d'Inde, *Aesculus hippocastanum* - *Hippocastanaceae* (graine, écorce)

Réglisse, *Glycyrrhiza glabra* - *Fabaceae* (racine et stolon)

Lierre, *Hedera helix* - *Araliaceae* (bois, feuille)

Ficaire, *Ranunculus ficaria* - *Renonculaceae* (racines)

### Petite note sur la réglisse.

La réglisse est une plante herbacée arbustive, vivace, d'environ 1,80 m de hauteur, qui pousse sur le pourtour du bassin méditerranéen. On la retrouve également dans le sud-ouest de l'Asie.

Les racines sont utilisées par l'industrie pharmaceutique : l'arrachage a lieu à l'automne de la troisième année. Elles se présentent alors sous la forme de bâtonnets de 20 à 25 centimètres de

long gris, non épluchés. Pierre Lieutaghi, ethnobotaniste contemporain du Sud de la France, a parfaitement saisi l' «âme de la réglisse».

« Qui n'a mâché le bois de réglisse jaune, fibreux et sucré dont les petits fagots, à l'étal poussiéreux de l'épicier, éveillaient notre humble convoitise d'enfant ? Nous le rognions, le sucions, l'exprimions jusqu'à consistance de ficelle et quand notre bonne mère, qui avait prêté l'oreille à nos suppliques, finissait par nous arracher le pinceau insipide, nous gardions longtemps la saveur mouillée, douce et un peu écœurante qui, au premier plat du dîner, se ravivait, s'exaltait et nous coupait l'appétit. »

Les traces de son emploi se retrouvent très tôt dans les tombes des pharaons égyptiens, chez les Scythes 1 000 ans avant J.C. ou encore chez Pline, à Rome au début de notre ère. Elle était alors prescrite en cas d'asthme, d'affections pulmonaires et ulcères de la bouche. Au début du Moyen âge, la plante semble ne plus exister : il faudra attendre le 18<sup>ième</sup> siècle pour relever les traces d'une culture à Bologne. Depuis elle a été amplement cultivée et s'est naturalisée çà et là sur le pourtour méditerranéen.

Aujourd'hui ses effets adoucissants et anti-inflammatoires soulagent les inflammations du système digestif, les affections pulmonaires et les inflammations articulaires. La réglisse stimule les glandes surrénales et exerce une action laxative douce.

Méfions-nous d'un usage abusif de réglisse sous la forme alimentaire de pastilles, de poudres ou de boissons alcoolisées ou pas : on s'expose à une hypertension, des modifications de l'électrocardiogramme et des troubles de la contraction musculaire.

#### Petite note sur les agaves.

L'agave, *Agave sp.*- *Agavaceae*, est une plante semi-rustique originaire d'Amérique centrale et cultivée dans les régions chaudes comme plante ornementale et textile. Appelée parfois à tort Aloès, il ne faut pas les confondre avec celles-ci. Il existe de nombreuses espèces et sous espèces.

C'est une plante ligneuse à rosette de feuilles en glaive, bordées d'épines. Certaines formes ont des bandes jaunes plus ou moins larges au milieu de la feuille ou des stries jaunes, d'autres sont unies. Elle reste plusieurs dizaines d'années à l'état végétatif avant de donner une haute panicule de fleurs tubulées, jaune pâle, en clochettes, sur des brandes latérales. Elle se multiplie facilement par drageons.

*Agave americana* contient une saponine stéroïdique source d'hécogénine.

On recueille le suc du cœur de la plante âgée, riche en sucres, pour fabriquer une boisson fermentée le *pulque*, boisson ancestrale des Aztèques, du centre du Mexique. L'agave était considéré par les Aztèques comme un don des dieux, et le *pulque* comme leur sang. Les colons espagnols, trouvant la potion insuffisamment alcoolisée à leur goût, ont distillé la plante fermentée à laquelle ils ont donné le nom du village de Tequila où a commencé la production de la fameuse *tequila*. Elle est issue d'une seule et unique espèce *Agave tequilana*. La production fait l'objet d'une réglementation stricte, fort semblable à une appellation d'origine contrôlée. Toujours à base d'agave, on produit également le *mezcal*, qui diffère légèrement de la tequila par son origine et son mode de cuisson (ainsi que le ver qui gît au fonds des bouteilles).

Le cœur, à la base de la tige, peut se rôtir. La sommité florale fournit une peinture corporelle noire. Les feuilles et les racines contiennent des saponines qui, réduites en poudre, donnent une mousse savonneuse. Les feuilles d'une variété géante d'agave *Agave sisalana* fournissent une fibre textile, le sisal, utilisé pour la fabrication de cordes, de sacs et de hamacs.

L'agave est également utilisé pour ses propriétés pharmaceutiques. Le suc des feuilles sert de pansement contre les brûlures, il est également laxatif, sudorifique, diurétique et emménagogue.

La « Plante divine », l'agave, est donc un produit incontournable tant du point de vue économique, culturel et... culturel.

#### **Note sur la nielle des blés.**

Plante annuelle, velue, la nielle des blés, *Agrostemma githago* - *Caryophyllaceae*, était très répandue autrefois dans les champs de céréales. Ses grandes fleurs d'un rouge violacé tenaient une grande place dans les us et coutumes de l'Antiquité: Elles étaient destinées à la préparation de couronnes festives, comme le rappelle un de ses noms communs *couronne des blés*. Elle est aujourd'hui présente dans le monde entier

A ne pas confondre avec la nielle (ou nigelle) cultivée, *Nigella sativa*, le cumin noir, ou la nigelle de Damas, *Nigella damascena*.

Hildegarde de Bingen au 16ème siècle la recommandait contre les plaies de la tête. A la renaissance, Fuchs la préconise en décoction contre la gale, la teigne et autres maladies de peau. Ce sont les empoisonnements mortels, causés par le mélange de la nielle à la farine des céréales, qui ont attiré l'attention sur cette plante. De tout temps, il y eut nécessité de trier les graines des moissons céréalières jusqu'à l'apparition des trieurs mécaniques et dernière phase actuelle, la sélection des graines. Les teintes des champs céréaliers ont bien pâli ces dernières décennies, en passant d'une profusion de couleurs données par des plantes adventices messicoles, telles que les coquelicots, bleuets, adonis et autres marguerites, à des paysages plus ternes mais « sécurisés ».

Les graines contiennent de 5 à 7 % de saponosides et une sapogénine, githagénol. Les composants toxiques, ne sont qu'incomplètement détruits par la cuisson. Ils ont des propriétés hémolysantes et attaquent le système nerveux. C'est la raison pour laquelle, lorsque les graines de nielle se mêlaient à celles des céréales, les farines de pains et le café à base d'orge furent à l'origine de nombreux cas d'empoisonnements mortels.

Suite du décès d'une mère et de son enfant, en 1852, des mesures spécifiques pour éviter ces accidents dramatiques furent à l'origine du rapport Chevalier.

En Sibérie, il est fabriqué un alcool à base de nielle. Mais à la distillation, les éléments toxiques contenus dans l'amidon des graines sont en principe détruits à la vapeur.

#### **Note sur la coloquinte.**

Plante vivace herbacée, croissant dans les zones arides du Nord de l'Afrique, en Iran et en Inde, la coloquinte, *Citrullus colocynthis* - *Cucurbitaceae*, développe des petites fleurs jaunes sur des tiges couchées ou grimpantes. Les fruits sont sphériques, de la grosseur d'une orange, lisses, jaunes à maturité avec une chair blanche, inodore et très amère.

La coloquinte pousse à l'état sauvage dans toute la région saharienne où elle abonde au point de former de véritables champs. C'est aussi dans la zone désertique du Maroc et de l'Algérie que l'on retrouve une utilisation auprès des populations touarègues. Par la présence sous la forme hétérosidiques de triterpènes tétracycliques, les cucurbitacines, c'est une des plantes les plus toxiques de la pharmacopée marocaine, 5 g par kilo de fruits tuent les animaux en 24 heures.

Déjà recommandée comme fébrifuge par Hippocrate, médecin grec, 377 avant JC, elle est aussi un des purgatifs d'origine végétale les plus violents : elle n'est quasiment plus utilisée de nos jours. C'est la pulpe, plus rarement les graines, qui est utilisée lors des préparations traditionnelles.

Aucune utilisation sans avis médical pour les femmes enceintes.

Au Maroc, les graines pulvérisées sont utilisées pour préserver les laines et les tentes en poils de chameau de l'attaque des mites.

La plante est largement cultivée pour l'ornement.

### 2. 2. 2. 8. - Les hétérosides soufrés

Les **hétérosides soufrés** libèrent, par hydrolyse, des oses et des produits volatils soufrés appelés sénévols, à valeur de génine. Ce sont des composés anioniques responsables des odeurs fortes des nombreuses plantes à hétérosides soufrés.

Ce sont des composés hétérosidiques anioniques responsables des odeurs fortes et caractéristiques dégagées par de nombreuses *Brassicaceae* (moutarde, radis, rutabagas, choux, capucine, cresson...)

#### Structure :

Un glucose, un groupe sulfate et une génine variable (noyaux nitrés liés à des soufres).

La molécule existe sous la forme de sel de potassium.

La diversité des structures de ces composés est liée à celle des acides aminés précurseurs de ces molécules (tyrosine, phénylalanine, tryptophane...).

Lorsque des tissus à hétérosides soufrés sont lésés, ils sont hydrolysés par une thioglucosidase, toujours présente dans ce type de plante.

En fonction du pH du milieu, il peut se former alors : du soufre et un nitrile (milieu légèrement acide et présence d'ions ferreux) ; un isothiocyanate très réactif, volatil, et d'odeur très forte (en milieu neutre).

Ils se rencontrent principalement dans la famille des *Brassicaceae*, dont ils constituent des principes actifs caractéristiques.

Dans cette famille, on peut citer principalement :

Les moutardes officinales dont :

- La graine de moutarde noire, *Brassica nigra*

Les graines de moutarde sont révulsives par l'isothiocyanate. La farine appliquée en cataplasme sur la peau provoque un picotement, une rubéfaction, et, si le contact se prolonge, une vésication.

- La graine de moutarde blanche, *Sinapis alba*

- ♦ La racine de raifort, *Cochlearia armoracia*
- ♦ La feuille de cochléaire officinale, *Cochlearia officinalis*
- ♦ Le cresson de fontaine, *Nasturtium officinale*
- ♦ Le radis noir, *Raphanus sativus var. niger* (Draineur hépatique (cholérétique et cholagogue) « migraines hépatiques », affections bronchiques)

La famille des *Alliaceae* est aussi tout à fait représentative des hétérosides soufrés. La tête de file est l'ail, *Allium sativum*, suivi de l'oignon, *Allium cepa*.

Les capucines, *Tropaeolum majus* – *Tropaeolaceae*, sont également des plantes contenant des hétérosides soufrés.

Les plantes à hétérosides soufrés sont particulièrement intéressantes dans le soin des maladies de la sphère ORL et des bronches. Les plantes à soufre sont en général antiseptiques des voies respiratoires (le soufre est libéré au niveau des bronches). Ces plantes purifient le sang et le fluidifient.

Ces hétérosides s'évacuent aussi par la peau et sont utiles dans le soin des dermatoses.

Les plantes les moins corrosives, les choux par exemple, pourront être appliqués en cataplasme. Tous les peuples de la planète ont adopté ces plantes dans leur alimentation. Partout elles passent pour des panacées.

#### **Petite note sur la capucine.**

Plante vivace ramenée du Pérou et du Mexique en Occident par les Espagnols, la capucine est une plante annuelle grimpante, à feuilles rondes, à fleurs éperonnées, en forme de trompette, jaune orangé. Elle est cultivée aujourd'hui comme plante ornementale, alimentaire et thérapeutique.

Dans les traditions des Andes, la capucine était considérée comme un désinfectant, cicatrisant et une aide à l'expulsion du mucus des voies respiratoires par la stimulation de la toux.

La plante est médicalement reconnue comme un antiscorbutique, diurétique, stimulant. Elle est aussi un antiseptique efficace en usage externe, propice au lavage des blessures, plaies et ulcères. Cependant au contact de la peau, les sujets sensibles peuvent développer une réaction parfois violente. Le suc est aussi vésicant et peut provoquer des ampoules et des irritations plus ou moins graves.

Dès le début du 20<sup>ème</sup> siècle, la dermatologie s'intéresse vivement à cette superbe plante fleurie pour un usage lié au cuir chevelu. Souvent associée au Buis et à l'Ortie, de multiples gammes de shampooing et lotions capillaires sont proposées comme tonique et antifongique du cuir chevelu.

Plus particulièrement depuis les années 1970, la capucine entre maintenant dans notre alimentation, grâce à ses très jolies fleurs odorantes et à saveur poivrée, dans les salades mélangées multicolores de l'été. Les fruits encore verts, préparés dans du vinaigre font un excellent condiment à la manière des câpres. A remarquer aussi la richesse notable en vitamine C de toute la plante et les propriétés purgatives des graines.

### 2. 2. 2. 9. – Les hétérosides cyanogènes

Certains végétaux produisent dans des circonstances particulières, de l'acide cyanhydrique. Souvent, et la plupart du temps, les substances cyanogènes sont des hétérosides. Les végétaux qui en contiennent ont généralement une odeur caractéristique d'amande (que l'on peut sentir au froissement, au broyage...). Leur hydrolyse se fait généralement après le concassage, la mastication, l'infestation fongique... Elle met en contact les hétérosides (qui sont dans des vacuoles) et des enzymes. Ainsi, les enzymes salivaires permettent la cassure entre le sucre et le cyanure. On a alors une libération de cyanure dans la bouche ou dans le tractus digestif. La chaleur permet également de rompre ces liaisons. Les hétérosides cyanogènes sont thermolabiles.

La cyanogénèse est fréquente dans le règne végétal, mais surtout prononcée dans certaines familles : *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Araceae*, *Euphorbiaceae*, *Passifloraceae*...

Tous les organes d'un végétal peuvent élaborer de tels composés. Dans certains cas, la cyanogénèse est associée à un stade végétatif particulier. En règle générale ce sont les organes jeunes, en phase de croissance active.

#### Toxicité de l'acide cyanhydrique et des végétaux cyanogènes

L'acide cyanhydrique est un poison violent. Mais l'absorption par voie orale de drogues cyanogènes ne provoque pas obligatoirement une intoxication sévère.

Souvent, les drogues qui en contiennent ne sont pas très appétentes, ce qui limite leur ingestion.

Après une intoxication massive, on observe des symptômes multiples consécutifs à l'anoxie cytotoxique : les ions cyanures bloquent la chaîne respiratoire cellulaire.

On observe fréquemment :

- une modification du rythme respiratoire (il s'accélère et s'amplifie)
- des céphalées
- des vertiges
- une ébriété
- puis des troubles de conscience
- puis un coma profond et une dépression respiratoire

#### Exemples :

##### *Rosaceae*

Laurier cerise ou laurier palme, *Prunus laurocerasus*

La feuille fraîche du laurier-cerise (dont on sent en la froissant l'odeur caractéristique d'amande amère) sert à la préparation de l'eau distillée de laurier-cerise. Elle est référencée (titrée à 100 mg/100 g en HCN total) à la pharmacopée française comme aromatisant, antispasmodique, et stimulant respiratoire. Elle entre dans la formulation de sirops destinés au traitement d'affections broncho-pulmonaires comme aromatisant et stimulant respiratoire.

Aubépine, *Crataegus monogyna* ou *C. oxyacantha*

La poudre, les teintures et l'extrait fluide sont traditionnellement utilisés dans les troubles de l'érythisme cardiaque de l'adulte, telles que les palpitations, et dans les troubles neurotoniques des adultes et des enfants, notamment dans les troubles mineurs du sommeil.

On pourrait aussi citer les espèces ornementales des *Cotoneaster*, *Pyracantha*, *Sorbus* et surtout les espèces fruitières du genre *Prunus*.

Pécher, *P. persica* – abricotier, *P. armeniaca* - cerisier, *P. cerasus* – prunier, *P. domestica* et prunellier, *P. spinosa*.

Les amandes des graines de *Prunus* : amandes amères, abricots, pêches, prunes, renferment des quantités assez importantes d'amygdaloside (hétéroside cyanogène qui se concentre dans les graines), et de ce fait, sont exceptionnellement à l'origine d'intoxications.

Attention à l'usage immodéré des vins médicinaux à base de feuilles et amandes fraîches de *Prunus*.

#### *Euphorbiaceae* :

Manioc, *Manihot esculenta*

Les différents cultivars se sont différenciés au cours de la longue histoire de l'espèce et se répartissent en deux types : doux ou amers.

Les deux types renferment un hétéroside cyanogène (le linamaroside). Cet hétéroside est préférentiellement localisé dans les parties externes du tubercule dans le cas des maniocs doux, et donc éliminé par les modes traditionnels de préparation (grattage et trempage puis cuisson). Il est réparti dans tous les tissus amylières dans le cas des maniocs amers.

#### *Fabaceae* :

Si certains trèfles, *Trifolium sp* et autres *Fabaceae*, lotiers, *Lotus sp.* par exemple peuvent très rarement provoquer quelques incidents chez le bétail, c'est surtout le sorgho, *Sorghum vulgare* – *Poaceae*, qui est à l'origine d'intoxications sévères (consommer sur pied ou en fourrage vert).

### 3. - Drogues à lipides

#### 3.1. - Généralités

Les lipides constituent la matière grasse des êtres vivants. Ce sont de petites molécules hydrophobes ou amphipathiques principalement constituées de carbone, d'hydrogène et d'oxygène. Elles ont une densité inférieure à celle de l'eau. Les lipides peuvent être à l'état solide, comme dans les graisses, ou liquide, comme dans les huiles.

Les **lipides** sont des esters d'alcools et d'acides gras ; ce sont des corps insolubles dans l'eau et solubles dans les solvants des graisses comme par exemple l'éther de pétrole et le benzène.

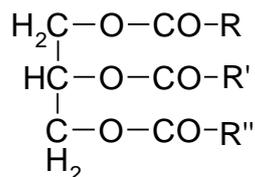
Ils ne sont pas volatiles (huiles fixes), ce qui les différencie des huiles essentielles.

#### *Constitution chimique*

Selon la nature de l'alcool, on distingue :

- ◆ Les glycérides, dans lesquels l'alcool est le glycérol, ce sont les plus fréquents
- ◆ Les cérides
- ◆ Les stérides, où l'alcool est un stérol

Les plus intéressants sont les **glycérides** et plus spécialement les triglycérides où les 3 fonctions alcool sont estérifiées par 3 molécules d'acides gras : ce sont les constituants principaux des **huiles végétales**.



Les acides gras constituant les corps gras végétaux sont tous à chaîne droite et à nombre pair d'atomes de carbone. Les plus importants pour la pharmacognosie sont :

- Les acides gras saturés :
  - en C 10 l'acide caprique
  - en C 12 l'acide laurique
  - en C 14 l'acide myristique
  - en C16 l'acide palmitique
  - en C18 l'acide stéarique (le plus répandu)
  - en C20 l'acide arachidique

Ce sont des acides gras qui ne comportent pas de liaison double carbone-carbone. Ils sont majoritairement d'origine animale et sont solides à température ambiante, comme le beurre.

- Les acides gras insaturés :
  - trois acides sont importants en C18 :
    - l'acide oléique (type oméga-9),
    - l'acide linoléique (type oméga-6)
    - l'acide linoléique (type oméga-3).

Ce sont des acides gras qui comportent une ou plusieurs liaisons doubles carbone-carbone. On parle alors d'acide gras mono-insaturés ou d'acide gras poly-insaturés. Ceci en fonction du nombre de liaisons doubles. Les acides gras mono-insaturés ont une seule double liaison, les acides gras poly-insaturés ont plusieurs doubles liaisons.

Ils sont majoritairement d'origine végétale, et liquides à température ambiante.

- Les acides alcools (hydroxacides) : acide ricinoléique.
- Les acides cycliques

### • Généralités sur les huiles végétales

Le principal critère de classement des huiles végétales reste l'insaturation des acides gras qui les composent.

Cette insaturation est fonction du nombre total de doubles liaisons présentes dans la structure. Elle est mesurée par l'indice d'iode et permet de ranger les corps végétaux dans 4 familles principales :

Indice d'iode	Nombre approximatif de doubles liaisons par molécule	Famille	Exemples
< 60	0,5	Graisses végétales solides en climats tempérés	Coco, palme, beurre de cacao et beurre de karité
80 - 100	1	Huiles de type oléique	Arachide, olive
100 - 130	1,5	Huiles insaturées	Tournesol, soja, coton, colza, maïs
> 170	2	Huiles siccatives	Lin

La proportion d'acides gras plus ou moins saturés joue un rôle primordial dans une huile :

- Les huiles riches en **acides gras saturés** sont solides à la température ordinaire (en climat tempéré)
- Les huiles ayant une forte proportion d'**acides gras insaturés** ne figent pas même à 0°C.
- Au-delà d'une certaine insaturation, on a des **huiles dites siccatives**, particulièrement sensibles à l'oxydation (rancissement et durcissement).

#### Remarque :

Consommés en excès, les acides gras saturés, présents de manière importante dans les matières grasses animales et l'huile de palme, augmentent le taux de cholestérol sanguin et donc les risques de maladies cardio-vasculaires.

Les acides gras mono-insaturés, présents par exemple dans les huiles d'olives ou de colza, exercent une action préventive sur les maladies cardio-vasculaires.

Les acides gras poly-insaturés, présents dans les huiles de tournesol, de maïs, de noix, par exemple, des séries oméga -3, oméga-6 et oméga-9 sont souvent appelés acides gras essentiels.

Ils sont appelés aussi acides gras essentiels. L'organisme humain est incapable de les synthétiser, il en a absolument besoin, ils sont indispensables au métabolisme et doivent être apportés par l'alimentation.

Les acides gamma-linoléniques (G.L.A) et arachidoniques sont synthétisés à partir de l'acide linoléique et sont de lignée n-6. La capacité de synthétiser l'acide arachidonique diminue avec l'âge. Il est donc considéré comme essentiel chez les personnes âgées.

Dans l'alimentation, l'apport d'une certaine quantité d'acides gras polyinsaturés, dits acides gras essentiels, est indispensable. Notamment l'acide linoléique (n6) et l'acide linoléique (n3) regroupés parfois sous le terme vitamine F. Leur absence peut provoquer certains troubles. Un équilibre quotidien associant lipides saturés, monoinsaturés, et polyinsaturés est gage d'une prévention des maladies dites de civilisation : troubles cardiovasculaires, allergiques auto-immunes et dégénératives. Les acides polyinsaturés sont indispensables et participent à la construction des phospholipides des membranes cellulaires, à la croissance, au développement du système nerveux. Ils sont les précurseurs des prostaglandines (intervenant dans l'agrégation plaquettaire, la régulation des processus inflammatoires et immunitaires, protection de la muqueuse gastrique, la motricité bronchique et les fonctions de relaxation-contraction des muscles lisses).

### Etat naturel et localisation

Les lipides se trouvent surtout dans les graines (graines oléagineuses), ce sont des substances de réserve pour la germination, formées aux dépens des glucides. Il en existe aussi dans le péricarpe de certains fruits (fruits oléagineux : olive (*Olea europea* - *Oleaceae*, avocat, *Persea americana* - *Lauraceae*). Ils sont présents dans le cytoplasme des cellules végétales sous forme de granulations, de complexes lipoprotéiques ou de gouttelettes.

### Extraction et analyse

D'une manière générale, l'expression à froid donne les huiles vierges (huiles de première pression) qui sont seules officinales. L'extraction à chaud est surtout utilisée dans l'industrie où on opère soit par pression, soit au moyen de solvants. Pour les huiles alimentaires, on effectue un raffinage et dans certains cas, on extrait l'insaponifiable et on récupère les tourteaux riches en protéines pour l'alimentation du bétail.

Il existe de nombreuses déterminations physiques et chimiques qui permettent de réaliser une fiche d'identité de l'huile, on distingue :

- Des constantes physiques (densité, viscosité, pouvoir rotatoire, point de fusion, indice de réfraction)
- Des indices chimiques : indice de saponification (action de la potasse à ébullition)
  - Glycérol + sels d'acides gras correspondants (savon).  
Il renseigne sur le poids moléculaire
- L'indice d'iode : c'est la quantité d'iode fixée sur les doubles liaisons. Il permet d'évaluer l'insaturation

L'étude des acides gras permet notamment de déceler les falsifications éventuelles.

### Emploi des huiles végétales

- Certaines huiles ont une action thérapeutique spécifique comme l'huile de ricin, *Ricinus communis* - *Euphorbiaceae*
- D'autres servent comme excipients comme dans les solutés injectables ou les préparations dermatologiques
- D'autres sont utilisées pour l'alimentation parentérale des malades
- En diététique, certaines huiles insaturées ont des propriétés hypocholestérolémiantes, tournesol, *Helianthus annuus* - *Asteraceae*, noix du noyer, *Juglans regia* - *Juglandaceae*, fruit de l'arganier, *Argania spinosa* - *Sapotaceae*
- L'insaponifiable peut être la source de médicaments (stérols, vitamines liposolubles, etc.)

Les huiles végétales sont, bien sûr, aussi utilisées en alimentation et dans l'industrie.

Une huile est constituée pour sa majeure partie par des glycérides. Ce sont des esters d'acides gras à longueur de chaîne variable (acides laurique, myristique, palmitique, oléique, stéarique, linoléique, etc.) et de glycérine.

Lorsqu'on soumet une huile à l'action d'un alcalin (soude caustique ou potasse), il y a hydrolyse des esters gras glycéridiques avec formation de savons et de glycérine (c'est la technique traditionnelle de fabrication du savon).

Le mot **insaponifiable** désigne ce qui n'a pas été transformé en savon : une fraction faible en pourcentage (0,5 à 2 %).

Mais attention : cette fraction ne correspond pas exactement à l'ensemble des éléments non glycéridiques se trouvant dans le corps gras traité :

- certains éléments non glycéridiques (donc non saponifiables) sont initialement soit libres, soit combinés avec des acides gras. Or, dans l'insaponifiable ils sont toujours libres.
- l'action d'une base forte peut provoquer certaines autres transformations que la formation de savon.
- lors de l'extraction par solvant des éléments non saponifiables, certains d'entre eux peuvent rester dans la solution savonneuse.

La fraction insaponifiable des huiles végétales a trouvé des applications en cosmétique pour ses propriétés biologiques intéressantes. Leur tolérance est bonne et ils peuvent être préconisés pour lutter contre le vieillissement cutané.

On y trouve des hydrocarbures, et notamment du squalène, des vitamines (caroténoïdes : vitamine A et tocophérols : vitamine E), des alcools, des triterpènes, des stérols. Les mélanges utilisés sont des fractions incomplètement caractérisées, et dont la teneur en tocophérols est variable selon le traitement subi. En l'absence de tocophérols, ils seraient également oxydables.

### 3.2 - Monographies

#### ◆ Végétaux à huile à usage pharmaceutique

- Huile à action antilépreuse : Chaulmoogras, *Hypnocarpus sp.* - *Flacourtiaceae*
- Huile à action purgative : Ricin, *Ricinus communis* - *Euphorbiaceae*  
Drogue = graine  
Cette huile purgative, en excès devient drastique.  
Ses grandes capacités la font utiliser comme huile de moteur.
- Huile à action antilépreuse : Chaulmoogras, *Hypnocarpus sp.* - *Flacourtiaceae*
- Par voie interne, certaines huiles favorisent le métabolisme, en particulier les hormones stéroïdiennes du cycle féminin (onagre, *Oenothera biennis* - *Onagraceae*).

Il existe bien sûr d'autres plantes qui possèdent des graines d'où l'on extrait une huile aux propriétés médicinales. On peut citer, la bourrache, *Borago officinalis* - *Boraginaceae*, le karité, *Butyrospermum parkii* - *Sapotaceae*, le pamplemousse, *Citrus maxima* - *Rutaceae*, la courge, *Cucurbita pepo* - *cucurbitaceae* et le jojoba, *Simmondsia chinensis* - *Simmondsiaceae*.

Les huiles sont bénéfiques aussi pour la peau (vitamine E). Elles permettent de reconstituer le film hydrolipidique de la peau.

◆ **Végétaux à usage alimentaire et industriel**

- Végétaux à huile saturée :
  - Cocotier, *Cocos nucifera* – *Arecaceae*  
Drogue = pulpe du fruit (coprah)
  - Palmier à huile, *Elaeis guineensis* - *Arecaceae*  
Drogue = fruit
  - Cacaoyer, *Theobroma cacao* - *Sterculiaceae*  
Drogue = graine
  
- Végétaux à huile de type oléique :
  - Arachide, *Arachis hypogea* - *Fabaceae*  
Drogue = graine
  - Amandier doux, *Prunus amygdalus* syn. *Amygdalus communis*,  
var. *dulcis* - *Rosaceae*  
Drogue = graine
  - Olivier, *Olea europea* - *Oleaceae*  
Drogue = fruit
  
- Végétaux à huile insaturée :
  - Maïs, *Zea mays* - *Poaceae*  
Drogue = graine
  - Colza, *Brassica napus* var. *napus* - *Brassicaceae*  
Drogue = graine
  - Cotonnier, *Gossypium herbaceum* - *Malvaceae*  
Drogue = graine
  - Soja, *Glycina max* = *Soja hispida* - *Fabaceae*  
Drogue = graine
  - Tournesol, *Helianthus annuus* - *Asteraceae*  
Drogue = fruit
  
- Végétaux à huiles siccatives :
  - Pavot oeillette, *Papaver somniferum* var. *nigrum* - *Papaveraceae*  
Drogue = graine
  - Lin, *Linum usitatissimum* - *Linaceae*  
Drogue = graine

**Petite note sur l'olivier.**

Arbre à feuillage persistant, l'olivier, *Olea europea* - *Oleaceae*, pousse à l'état sauvage et est cultivé sur tout le pourtour du bassin méditerranéen, de la Grèce au Yémen en passant par le Caucase et la Palestine. Il peut atteindre 10 à 15 mètres de haut, il a une croissance lente mais une longévité étonnante. Hors des pays à hiver rigoureux, il peut vivre plusieurs milliers d'années. En France, le plus vieil olivier à Roquebrune Cap-Martin (Alpes Maritimes) a environ 2 000 ans.

Arbre d'une très grande réputation, il est symbole de : paix, fécondité, purification, force, victoire et récompense, partout, dans tous les pays européens et orientaux, l'Olivier revêt

semblables significations. Il a été introduit dans de nombreux pays à climat similaire en raison de son intérêt alimentaire et culturel.

En Grèce, à la fin des jeux olympiques, institués par Héraclès, celui qui remportait la victoire obtenait une couronne d'olivier.

L'Huile n'en est pas moins sacrée que l'arbre. Sans parler de l'huile sainte que l'on administrait aux mourants, comme symbole de vie éternelle, on peut rappeler ici « l'Huile divine ». Homère, dans l'Odyssée, relate que les dieux et les héros de la Grèce antique aimaient se frotter le corps, pour préserver leur beauté immortelle, c'est à dire la lumière, dont l'olivier et son huile sont l'emblème.

Dans les traditions juives et chrétiennes l'olivier est symbole de paix : c'est un rameau d'olivier que rapporta la colombe lâchée par Noé, signe que les eaux du déluge s'étaient retirées. C'est encore lui que l'on retrouve le dimanche des Rameaux : il remplace le palmier dans presque toute l'Europe méditerranéenne.

Après quelques excès de table, l'huile d'olive, additionnée de jus de citron, favorise les fonctions de la vésicule biliaire.

Les olives non comestibles crues, car très amères, doivent être traitées par lavages et saumures successifs. Les olives vertes ou noires sont consommées suivant leur degré de maturité. L'huile est préparée de novembre à février, avec les olives noires, mûres. L'huile issue de la première pression, dite « vierge », est de meilleure qualité. Les qualités inférieures servent à la fabrication des savons. Autrefois, elles étaient aussi employées pour l'éclairage.

Enfin, son bois beige à brun jaunâtre, marbré de brun noirâtre, très compact est très recherché pour l'ébénisterie et la sculpture.

#### 4. Plantes à huiles essentielles

##### Généralités

Les huiles essentielles (parfois appelées essences) sont des mélanges complexes de substances volatiles et odorantes contenues dans les végétaux. Leur utilisation en parfumerie et en alimentation est considérable. C'est pourquoi certains organismes de normalisation (A.F.N.O.R et I.S.O) ont donné une définition beaucoup plus précise des huiles essentielles :

*Ce sont des produits généralement odorants, obtenus soit par entraînement à la vapeur d'eau de végétaux ou de parties de végétaux, soit par expression du péricarpe frais de certains Citrus.* Cette définition est restrictive, elle exclut d'une part les produits odorants d'origine animale, et d'autre part, les essences obtenues selon d'autres procédés d'extraction.

##### Etat naturel et rôle dans la plante :

Les huiles essentielles sont largement réparties dans le règne végétal. Certaines familles en sont particulièrement riches. Elles peuvent se rencontrer dans tous les organes de la plante.

- sommités fleuries (lavande, menthe)
- écorces (cannelier)
- racines (vétiver)

- rhizomes (gingembre)
- fruits (anis)
- bois (camphrier)
- etc.

Dans une même plante, elles peuvent être présentes à la fois dans différents organes. La composition des essences peut alors varier d'un organe à l'autre.

Comme par exemple les huiles essentielles de feuilles, fruits, fleurs de divers *Citrus*, de feuilles ou d'écorce de cannelle, de racine et de fruits d'angélique.

Elles sont parfois localisées dans des cellules sécrétrices isolées. Mais le plus souvent on les trouve dans des organes sécréteurs : canaux sécréteurs, poches sécrétrices, poils sécréteurs.

Leur teneur, dans une drogue, est généralement faible de 1 % à 1 ‰ avec quelques exceptions, comme par exemple pour la badiane de Chine : > 5 % ; le clou de girofle : >15 %.

Leur rôle dans la plante est mal connu.

- Les huiles essentielles auraient un rôle attractif dans la pollinisation entomophile et de protection contre les prédateurs (répulsion des herbivores) et allélopathique dans la germination et la croissance des autres plantes de son environnement
- Elles pourraient exercer une action antiseptique vis-à-vis de certains microorganismes (champignons par exemple) et auraient donc un rôle protecteur.

#### 4.1. - Propriétés physiques

Malgré des différences de constitution, les huiles essentielles possèdent en commun un certain nombre de propriétés physiques :

- Généralement liquides à la température ordinaire
- Leur volatilité les oppose aux « huiles fixes », leur donne un caractère odorant et permet de les obtenir par entraînement à la vapeur d'eau
- Généralement incolores ou jaune pâle quand elles viennent d'être préparées
- Leur densité est <1 le plus souvent (sauf cannellier, giroflier, sassafras)
- Elles sont peu solubles dans l'eau mais elles lui communiquent leur parfum (eaux distillées aromatiques)
- Elles sont solubles dans les alcools de titre élevé (différence avec les lipides), dans les huiles fixes et la plupart des solvants organiques
- Elles sont altérables, sensibles à l'oxydation (mais ne rancissent pas). Elles ont tendance à se polymériser en donnant lieu à la formation de produits résineux. Elles sont donc de conservation limitée.

#### 4.2. - Composition chimique

Leur composition chimique est assez complexe. On y trouve généralement de nombreux constituants appartenant principalement à deux grands types chimiques :

- 1- Les composés terpéniques
- 2- Les composés aromatiques dérivés du phénylpropane

1- **Les composés terpéniques** comprennent :

- Les monoterpènes
- Les sesquiterpènes
- Les diterpènes
- Les triterpènes

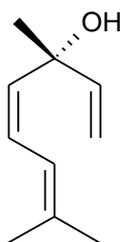
Ils ont la même origine biogénétique. Dans les huiles essentielles, on trouve surtout des monoterpènes, quelques sesquiterpènes et rarement des diterpènes.

Ces terpènes peuvent être acycliques, monocycliques ou bicycliques et sont formés selon cet ordre dans la plante.

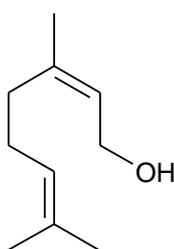
Exemples de monoterpènes :

\* Acycliques

Alcools

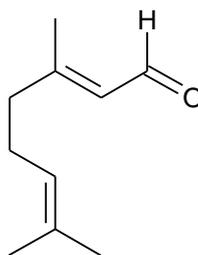


**(+)-linalol**  
(lavande)

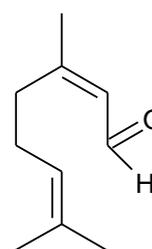


**géraniol**  
(rose)

Aldéhydes



**citral a**  
(= géraniol)  
(forme E)



**citral b**  
(= néral)  
(forme Z)

(citron, mélisse, verveine citronnelle)

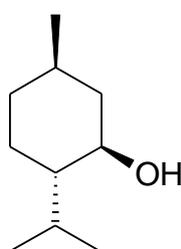
\* Monocycliques

Carbures



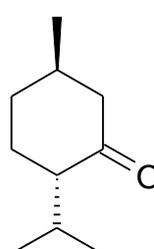
**(-)-limonène**  
(citron)

Alcools

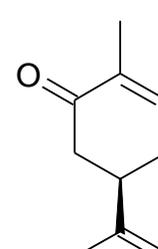


**(-)-menthol**  
(menthe)

Cétones

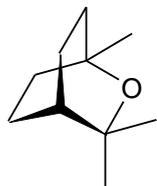


**(-)-menthone**  
(menthe poivrée)



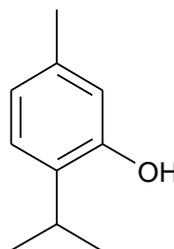
**(-)-carvone**  
(carvi)

Ether-oxydes



**1,8-cinéole**  
= eucalyptol  
(eucalyptus)

Phénols



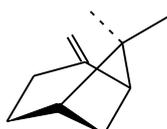
**thymol**  
(thym)

\* Bicycliques

Carbures



**alpha-pinène**  
(essence de térébenthine de pin)



**béta-pinène**

Alcools



**bornéol**  
(lavande aspic, romarin)

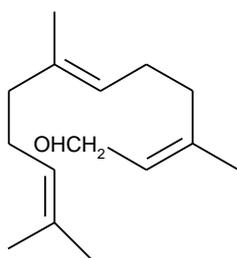
Cétones



**camphre**  
(camphrier)

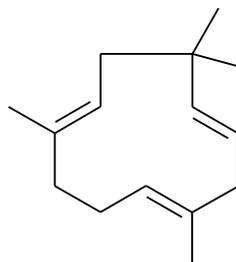
Exemples de sesquiterpènes :

\* Acycliques



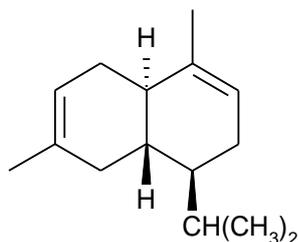
**farnésol**  
(tilleul)

\* Monocycliques



**alpha-humulène**  
(houblon)

\* Bicycliques



**béta-cadinène**  
**(goudron de cade)**

En général, on a un mélange d'hydrocarbures et de composés oxygénés dérivés de ces hydrocarbures. Dans certaines huiles essentielles, les hydrocarbures prédominent comme pour l'essence de térébenthine, dans d'autres, la majeure partie de l'essence est constituée de composés oxygénés qui caractérisent son odeur et son goût.

Parmi ces composés oxygénés, on peut noter la présence :

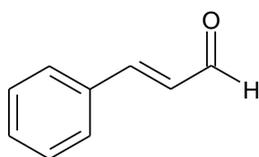
- D'alcools : géraniol
- D'aldéhydes : citral
- De cétones : menthone, camphre...

## 2- les composés aromatiques (dérivés du phénylpropane)

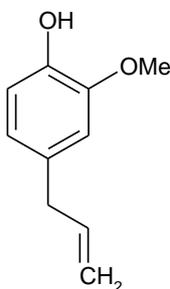
Les huiles essentielles renferment aussi des composés aromatiques plus particulièrement des composés « phénylpropanoïdes » dont la biogenèse est différente de celle des terpènes.

On peut citer comme exemples :

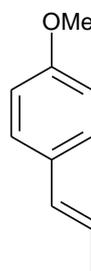
- L'acide et aldéhyde cinnamique (essence de cannellier)
- L'eugénol (essence de girofle)
- L'anéthole et l'aldéhyde anisique (huiles essentielles de badiane, d'anis et de fenouil)



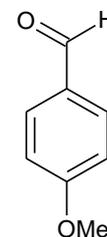
**aldéhyde cinnamique**



**eugénol**



**anéthole**



**aldéhyde anisique**

Dans la constitution des huiles essentielles, on peut également trouver en faible proportion :

- Des acides organiques de faible poids moléculaire
- Des cétones de faible poids moléculaire
- Des coumarines volatiles comme le bergaptène

#### • Conclusion

Comme nous venons de le voir, la composition chimique des huiles essentielles est très complexe. Elle appelle plusieurs remarques :

- En fait, la plupart des constituants sont d'origine terpénique. Seul un petit nombre d'essences (essence de cannellier, de giroflier) contiennent une majorité de composés aromatiques.
- Parmi les constituants très nombreux d'une huile essentielle (leur nombre dépasse souvent la centaine), l'un domine généralement, les essences de badiane et d'anis renferment 95 % d'anéthole.
- A l'intérieur d'une même espèce végétale, on observe des variations chimiques (qualitatives et quantitatives) parfois importantes, ayant conduit à admettre l'existence de races chimiques. On parle de thym à thymol ; de thym à géraniol, de thym à linalol, etc.
- La composition chimique des huiles essentielles varie encore de façon appréciable avec le biotope et l'époque de végétation. Elle peut se modifier en cours d'obtention (d'où l'obligation d'un mode d'extraction précis imposé par les pharmacopées et organismes de normalisation) et pendant la conservation (les flacons doivent être bien bouchés, conservés à l'abri de la lumière et renouvelés annuellement).

### 4.3. - Mode d'obtention, caractérisation et dosage

Deux modes d'obtention sont admis à la pharmacopée française (ainsi qu'à l'A.F.N.O.R. et l'I.S.O.)

- 1- L'entraînement à la vapeur d'eau
- 2- L'expression à froid

#### 1- Entraînement à la vapeur d'eau

La plante ou partie de la plante, contusée, est placée dans un alambic traversé par un courant de vapeur d'eau. Les principes volatils, peu solubles dans l'eau, sont entraînés et après condensation séparés par décantation. Celle-ci s'effectue dans un récipient spécial ou vase florentin (de type différent selon qu'il s'agit d'une essence plus légère ou plus lourde que l'eau).

#### 2- Expression à froid

Cette méthode est utilisée pour les essences altérables par entraînement à la vapeur d'eau comme par exemple les essences de divers *Citrus* que l'on obtient par différents modes d'expression de leur péricarpe frais.

#### 3- Autres procédés

- L'**enfleurage** pour les organes fragiles (fleurs d'oranger, pétales de rose). On utilise le contact, à température ambiante, avec un corps gras (axonge) qui se sature en essence au bout de quelques jours. La pommade obtenue est épuisée par l'alcool absolu. On évapore ensuite l'alcool sous vide.

- L'**extraction** par des solvants organiques volatils utilisés essentiellement dans l'industrie des parfums.

- **Caractérisation** par mise en évidence dans les coupes d'organes végétaux. Elle s'effectue à l'aide de colorants lipophiles comme le soudan III, qui colore en rouge les gouttelettes d'essence.

- Le **dosage** se fait par entraînement à la vapeur d'eau

- L'**essai** : après leur isolement, il consiste à vérifier les caractères organoleptiques (couleur, odeur...), à déterminer les constantes physiques et les indices chimiques.

On préconise parfois le dosage des constituants principaux (ex : anéthole dans les essences de badiane ou d'anis, d'eucalyptol dans l'essence d'eucalyptus).

#### 4. 5. - Propriétés physiologiques et emplois

Les activités physiologiques sont très variées :

- Certaines huiles agissent au niveau du tube digestif comme stomachiques, eupeptiques comme les essences de badiane, de verveine citronnelle ou de menthe. D'autres sont cholagogues ou cholérétiques comme l'essence de sauge ou vermifuges comme l'essence de tanaisie.
- Certaines ont des propriétés antiseptiques au niveau respiratoire par exemple celles du pin et de l'eucalyptus. Plusieurs composés sont cités comme responsables des propriétés antiseptiques des huiles essentielles : thymol, aldéhyde cinnamique, camphre, eugénol...
- Quelques-unes ont des propriétés stimulantes du système nerveux central. L'exemple le plus important est celui des plantes à anéthole.
- D'autres sont actives, en usage externe, comme antiinflammatoires ou cicatrisantes comme celles de lavande de romarin ou de sauge.
- Certaines huiles essentielles (romarin, sauge, thym, origan...) posséderaient aussi des propriétés antioxydantes, par la présence notamment de phénols et de polyphénols comme l'acide rosmarinique.

##### • Toxicité

L'usage des huiles essentielles (aromathérapie) n'est pas anodin. Il ne faut pas perdre de vue que ce sont des concentrés de principes actifs. Aussi, il faut les utiliser avec précaution tant pour leur usage interne qu'externe. Dans ce domaine, la prudence est de rigueur. La tisane de plante à huile essentielle reste toujours d'un emploi préférable.

Plusieurs huiles essentielles sont toxiques comme l'action convulsivante à forte dose des essences à anéthole (badiane, anis, fenouil) ou à thuyone qui sont des composés neurotoxiques (sauge, absinthe...). D'autres encore peuvent être hépatotoxiques comme les essences à estragole (estragon, basilic...), à myristicine stupéfiante (muscade), à safrol hépatotoxique et cancérigène (sassafras), à apiol abortif (persil), etc.

##### • Emplois

Les huiles essentielles sont utilisées soit :

- En pharmacie :
  - pour leurs actions physiologiques (menthe, romarin, citronnelle)
  - pour l'isolement de certains constituants
  - comme excipients de nombreux médicaments (adjuvants ou aromatisants)
- En industrie :
  - En parfumerie et cosmétologie. De nombreux parfums sont toujours d'origine naturelle et certaines huiles essentielles constituent de nombreuses « bases » de parfums irremplaçables (ex : rose, jasmin, sauge sclarée...)
  - Alimentaire comme aromatisants.

#### 4. 6. – Quelques exemples

Il est difficile de dresser un inventaire des plantes à huile essentielle. De nombreux ouvrages existent dans ce domaine. Nous vous présentons ici quelques espèces végétales qui fournissent des huiles essentielles.

❖ *Pinaceae*

Pin sylvestre - *Pinus sylvestris*

Drogue = bourgeon, feuille ou aiguille, résine

❖ *Poaceae*

Ce sont essentiellement des plantes exotiques qui fournissent des huiles essentielles dans cette famille. Nous pouvons citer la citronnelle - *Cymbopogon citratus*, drogue = feuilles et le vétiver, *Vetiveria zizanioides*, drogue = racines.

❖ *Zingiberaceae*

Famille de plantes tropicales comprenant le gingembre - *Zingiber officinale*, drogue = rhizome et la cardamome - *Elletaria cardamomum*, drogue = fruits.

C'est également une famille d'épices et des condiments.

❖ *Piperaceae*

Poivrier commun - *Piper nigrum*, drogue = fruits.

❖ *Chenopodiaceae*

Chénopode vermifuge - *Chenopodium ambrosioides*, drogue = sommités

❖ *Magnoliaceae*

Badanier de Chine, *Illicium verum*, drogue = fruit (anis étoilé ou badiane)

❖ *Lauraceae*

Camphrier du Japon - *Cinnamomum camphora* = *Cinnamomum officinarum*, drogue = bois

Cannelier de Ceylan - *Cinnamomum zeylanicum*, drogue = écorce

### Petite note sur le camphrier.

Originaire de Chine méridionale et du Japon, le camphrier, *Cinnamomum camphora* - *Lauraceae*, est un très bel arbre, toujours vert, à feuilles persistantes et coriaces ; par froissement elles dégagent une odeur camphrée. Cet arbre ornemental, des régions tropicales, atteint de grandes dimensions et rappelle un peu le port du tilleul. Certains vieux sujets sont plus que millénaires, mesurent jusqu'à 40 à 50 mètres de hauteur pour plus de deux mètres de diamètre.

Le camphre provient de la distillation du bois âgé.

Utilisé depuis les temps les plus reculés en Extrême Orient, le camphre était ignoré des Grecs et des latins de l'Antiquité. En Occident, les mentions les plus anciennes sont liées aux fameux marchands Simbad au début du 9ème siècle et Marco Polo au 13ème siècle. Le camphre était considéré avant tout comme un parfum, des plus rares et des plus précieux. Il est devenu un médicament dès son arrivée en Occident. Au Moyen Age, le médecin Aetius le recommandait pour le traitement des rhumatismes. En 1563, le camphre de Chine est importé couramment en Europe. A la fin du 17ème siècle, le camphre brut était commun en France, mais il était envoyé en Hollande pour le faire purifier.

Du bois du tronc et des racines, des feuilles également, il est extrait une huile essentielle, très riche en camphre, qui possède de multiples propriétés. Essentiellement utilisé en usage externe, sous forme de baume ou d'onguent, c'est un analgésique puissant qui soulage douleurs rhumatismales et petites névralgies. Excellent antiseptique, il soigne aussi les dermatoses les plus diverses. En friction, il est utilisé comme révulsif et soulage dans les affections respiratoires. Il est un des composants principaux du *baume du tigre* à l'odeur de camphre si caractéristique.

Aujourd'hui le camphre est obtenu par synthèse. Il entre dans la préparation de nombreuses spécialités pharmaceutiques comme antiseptique pulmonaire ou stimulant cardio-respiratoire. Totalement déconseillé en usage interne sans avis médical, l'huile de camphre est soumise à une réglementation dans plusieurs pays.

#### ❖ *Myristicaceae*

Muscadier - *Myristica fragrans*, drogue = graine privée du tégument dite « noix de muscade ».

#### ❖ *Geraniaceae*

Divers *Pelargonium* produisent l'essence de géranium rosat, drogue = sommités

Petite note sur les géraniums

### Petite note sur le géranium rosat.

Ce géranium est originaire d'Afrique du Sud et il est connu à la Réunion. Il a été introduit assez tardivement en Méditerranée, et notamment au Maroc. Dans ce pays, *Pelargonium capitatum* - *Geraniaceae*, ainsi que des espèces voisines, *Pelargonium odoratissimum*, sont cultivées dans des plantations modernes pour la production d'huiles essentielles utilisées en parfumerie. On le cultive comme plante ornementale en pleine terre dans les régions à climat chaud et ensoleillé et en pots dans les régions à hiver rigoureux.

C'est une plante vivace, non rustique, à port buissonnant et feuillage persistant, à odeur de pomme. Les feuilles sont rondes, vert-clair. Les fleurs présentent une grande diversité de coloris.

Les feuilles renferment une huile essentielle riche en géraniol et en citronellol. Elles servent au Maroc à la préparation d'une eau distillée utilisée par les femmes pour les soins du visage.

L'huile essentielle de géranium-rosat était utilisée au Sahara, en application, contre les douleurs dentaires.

On utilise actuellement les feuilles qu'on ajoute au thé à la menthe verte pour le parfumer. Cette infusion aurait des propriétés calmantes et antispasmodiques.

#### ❖ *Rutaceae*

Les citrus (voir aussi le chapitre hétérosides flavoniques)

- Bigaradier ou oranger amer - *Citrus aurantium* var. *amara*, drogue = feuille, écorce du fruit et fleur.

Feuille = 0,2 à 0,4 % d'essence = essence de petit grain bigarade

Fleurs = 0,05 à 0,1 % d'essence = essence de néroli bigarade

Fruit = 1 à 2 % d'essence de Curaçao

- Oranger doux - *Citrus aurantium* var. *dulcis*, drogue = zeste du fruit frais, 0,5 % d'essence = essence de Portugal

- Citronnier - *Citrus limonum*, drogue = zeste du fruit frais, 0,5 % d'essence

La plus grande partie de ces essences est constituée de limonène.

- Bergamotier - *Citrus limetta* var. *bergamia*, drogue = fruit (bergamote)

#### ❖ *Rosaceae*

Rosier à roses pâles - *Rosa centifolia*, drogue = pétale

Rosier rouge - *Rosa gallica*, drogue = pétale

Rosier de Damas - *Rosa damascena*, drogue = pétale. C'est celui qui fournit l'essence de rose officinale.

#### ❖ *Myrtaceae*

Eucalyptus - *Eucalyptus globulus*, drogue = feuille

Niaouli - *Melaleuca viridiflora*, drogue = feuille

Giroflier - *Eugenia caryophyllata*, drogue = bouton floral (« clou de girofle »)

### Petite note sur l'Eucalyptus

L'eucalyptus officinal, est un grand arbre élancé qui peut atteindre 80 mètres de hauteur originaire de Tasmanie. Il est cultivé dans les régions tropicales et subtropicales et tempérées. Parmi les 500 espèces environ, *Eucalyptus globulus* - *Myrtaceae*, est l'espèce médicinale la plus fréquemment utilisée.

On emploie les feuilles qui affectent deux formes différentes. Les unes opposées, sessiles, ovales, cordées à la base, issues des jeunes rameaux cèdent la place à des longues feuilles falciformes, lancéolées, pétiolées et alternes sur le rameaux plus âgées. Ces dernières seules sont retenues par notre pharmacopée. Elles ont une odeur forte et balsamique, une saveur chaude, aromatique et amère. Par distillations on en obtient une huile essentielle, l'eucalyptol. Les boutons floraux s'épanouissent au printemps et cèdent la place à des fruits, capsules ligneuses en forme de pyramide renversée.

L'eucalyptus est surtout reconnu pour ses propriétés expectorantes et antiseptiques mais il a aussi des propriétés hypoglycémiantes, fébrifuge et astringente. Les indications retenues concernent les affections bronchites bénignes, la toux, le rhume et les rhinites.

L'eucalyptus était inconnu des anciens. En Europe sa première utilisation thérapeutique remonte à 1865. Il fut découvert en 1792 par Jacques Houtou de la Billardière, voyageur et botaniste français, au cours d'une expédition en Tasmanie. *Eucalyptus globulus* y est connu sous le nom de « arbre à fièvre », et la gomme rouge exsudée par le tronc (appelée aussi kino) était utilisée contre la diarrhée et les saignements.

Parmi les espèces d'eucalyptus, on compte les plus grands arbres du monde. *Eucalyptus regnans* peut atteindre environ 100 mètres de hauteur. De nombreuses espèces fournissent un bois précieux pour la construction, l'ébénisterie, le chauffage, le papier et de la silice se dépose dans les parois cellulaires des espèces telles *Eucalyptus sideroxylon* ce qui en font les bois les plus durs du monde « *Iron Bark* ».

#### ❖ *Apiaceae*

Anis vert - *Pimpinella anisum*, drogue = fruit

Fenouil - *Foeniculum vulgare var. dulce*, drogue = fruit

Angélique - *Archangelica officinalis*, drogue = feuille, fruit, souche radicante.

*Apiaceae* à huiles essentielles et à usage condimentaire :

Carvi - *Carum carvi*, drogue = fruit

Cumin - *Cuminum cyminum*, drogue = fruit

Coriandre - *Coriandrum sativum*, drogue = fruit

#### ❖ *Verbenaceae*

Verveine odorante ou verveine citronnelle - *Lippia citriodora*, drogue = feuilles

### Petite note sur la verveine citronnelle.

La verveine citronnelle, *Lippia citriodora* - *Verbenaceae*, ne doit être confondue ni avec la verveine officinale (*Verbena officinalis* - *Verbenaceae*), ni avec la citronnelle proprement dite (*Cymbopogon citratus* - *Poaceae*) ni encore la mélisse (*Melissa officinalis* - *Lamiaceae*).

Certains botanistes l'appellent aussi *Verbena triphylla* ou *Aloysia triphylla*, verveine à trois feuilles, en raison de l'implantation de ses feuilles par verticille de trois.

Ce sous-arbrisseau nous est venu du Chili au 18ème siècle. Il est maintenant largement cultivé dans le bassin méditerranéen, surtout pour les besoins de la parfumerie où sa fine odeur de citron est recherchée.

Son usage médicinal se limite aux troubles nerveux et digestifs légers. On en fait une tisane digestive de goût agréable, mais d'efficacité modérée.

#### ❖ *Lamiaceae*

La famille des *Lamiaceae* renferme de très nombreuses plantes à essence, très homogène dans la systématique végétale, elle possède des caractères botaniques très spécifiques :

##### Les lavandes :

Lavande vraie - *Lavandula angustifolia* = *L. vera* = *L. officinalis*, drogue = sommité fleurie

Lavande aspic - *Lavandula latifolia* = *L. spica*, drogue = sommité fleurie

Lavandin, hybride de *L. angustifolia* et *L. latifolia*, drogue = sommité fleurie

##### Les menthes :

Menthe poivrée - *Mentha piperita* (hybride de *M. viridis* et *M. aquatica*), drogue = tige fleurie fraîche, feuille émondée sèche.

Menthe verte - *Mentha viridis* = *Mentha spicata*, drogue = sommité fleurie

Autres menthes : Menthe des champs - *M. arvensis*, Menthe Pouliot - *M. pulegium*

Les menthes ont une forte tendance à l'hybridation.

##### Les thymus :

Thym commun - *Thymus vulgaris*, drogue = tige fleurie

Serpolet - *Thymus serpyllum*, drogue = tige fleurie

##### Les origans :

Origan ou marjolaine sauvage - *Origanum vulgare*, drogue = sommité fleurie

Marjolaine - *Origanum majorana*, drogue = feuilles et sommité fleurie

Ces deux espèces sont très souvent confondues.

Romarin - *Rosmarinus officinalis*, drogue = sommité fleurie

Sauge - *Salvia officinalis*, drogue = sommité fleurie

Sauge sclarée - *Salvia sclarea*, drogue = sommité fleurie (fixateur de fond en parfumerie)

Mélisse - *Melissa officinalis*, drogue = tige feuillée fraîche, feuille mondée sèche

Patchouli – *Pogostemom patchouly* – *Pogostemom cablin* et *Pogostemom heyneanus*, drogue feuilles.

### Petite note sur le patchouli.

Originnaire d'Asie du sud-est, le patchouli est actuellement cultivé dans de nombreux pays tropicaux (Indonésie, Inde, Madagascar, Dominique) pour son essence aromatique. Dans les années 1930, Singapour était le centre principal de la distillation des feuilles de patchouli pour les besoins des grandes firmes européennes de parfumerie. Aujourd'hui, l'origine « Indonésie » est la plus souvent référencée.

Le patchouli est une plante herbacée aromatique à tiges quadrangulaires atteignant 60 centimètres de hauteur. Les grandes feuilles ovales, fraîches, sont peu odorantes et cependant caractéristiques lorsqu'elles sont froissées. L'inflorescence en épis terminaux et axillaires donnera de petites fleurs blanchâtres teintées de pourpre.

Le parfum se développe à la suite d'une sorte de fermentation. L'odeur des feuilles de patchouli fermentées est musquée, très forte et peut facilement être désagréable à certaines personnes. Cette odeur est due à la présence d'une huile volatile, présente dans les feuilles et la tige. Ce sont les feuilles sèches fermentées qui, distillées, fournissent de 1,5 à 2,5 % d'huile essentielle. Celle-ci riche en sesquiterpènes et norpatchoulénol est uniquement destinée à la parfumerie pour rôle de fixateur de fond, la cosmétique et la savonnerie. Un parfum se décompose classiquement en trois étages avec des senteurs de tête, de cœur et de fond.

On trouve aussi sur le marché un résinoïde ou le rendement peut alors atteindre 5 %.

L'odeur de cette essence est réputée pour être la plus puissante de toutes celles que l'on extrait des substances appartenant au règne végétal. Le monde magique de la parfumerie s'ouvre devant nous, déjà avec son vocabulaire descriptif inimitable : « l'essence de patchouli à odeur camphrée, boisée, terreuse, sentant le moisi, les feuilles en décomposition, les sous-bois en automne, la cave humide et le tabac » (Citation de l'association « 5<sup>ème</sup> Sens », regroupant les spécialistes reconnus des définitions du monde du parfum).

Le patchouli était le parfum emblématique du « *Flower power* » des hippies des années 1970. C'est aussi l'acteur incontournable des parfums les plus prestigieux tels que *Magie Noire* ou *Samsara*.

Les feuilles du patchouli ont la propriété d'éloigner les insectes piqueurs ou parasites. Autrefois, elles étaient déposées dans les maisons pour chasser les punaises et autres petits insectes. Il a toujours été utilisé pour protéger les fourrures des mites durant les gardiennages d'été. Cet usage, toujours en vigueur en Inde, donne aux châles et aux écharpes en Cachemire leur parfum si caractéristique.

Aujourd'hui, le patchouli est le plus fréquemment utilisé pour la parfumerie et la cosmétologie. Cependant la médecine chinoise utilise toujours l'huile de cette plante pour ses propriétés antimicrobiennes, anti-inflammatoires et antifongique. Quelques gouttes d'huile ajoutées à l'eau d'un bain procureront non seulement un effet tonique et stimulant, mais traiteront les affections cutanées, acné, eczéma et autres problèmes liés au vieillissement de la peau.

### Petite note sur l'origan de Crête.

Comme son nom l'indique, l'origan de Crête, *Origanum dictamnus*, est originaire de l'île de Crête. Les Grecs l'appelaient « *le vulnérable des Dieux* » reconnaissant cette plante pour merveilleuse. Sous l'apparence d'une plante de 30 centimètres environ, il s'agit en fait d'un arbrisseau robuste, aux branches rougeâtres qui supporte les sols chauds. Ce bel origan tout blanc laineux développe, en juin et juillet, des petites fleurs roses en épis, entourées de bractées rougeâtres qui constituent des courtes têtes pendantes.

De la famille des *Lamiaceae*, la plante a une odeur très aromatique, comparable à celle de la menthe pouliot et une saveur chaude, aromatique et amère. Il ne faut pas la confondre avec *Dictamnus albus*, le dictamne blanc, ou fraxinelle de la famille des *Rutaceae*.

Virgile, dans l'*Enéide*, nous a laissé une élégante description de cette plante cueillie par Vénus sur le Mont Ida pour panser la blessure d'Enée.

Aristote affirmait que les chèvres sauvages, blessées par les flèches des chasseurs mangeaient du dictamne pour se guérir.

Jusqu'au 18ème siècle, les Grecs et les Latins ont préparé un certain nombre de remède à base de cet origan comme l'« opiat de Salomon ». Les indications étaient un fortifiant qui soulage les spasmes musculaires, fait baisser la tension, aide aux problèmes pulmonaires et surtout le suc qui cicatrise les blessures.

Cette plante autrefois auréolée d'une réputation exceptionnelle, est à ce jour totalement tombée dans l'oubli. Que de plantes autrefois vantées que l'on regarde aujourd'hui comme inertes !  
Erreur d'hier ou d'aujourd'hui ?

#### ❖ *Asteraceae*

##### Les camomilles

Camomille romaine - *Anthemis nobilis*, drogue = capitule floral de la variété double cultivée  
Matricaire ou camomille allemande - *Matricaria camomilla*, drogue = capitule floral

Grande camomille - *Chrysanthemum parthenium*, drogue = sommité fleurie

##### Les armoises

Armoise - *Artemisia vulgaris*, drogue = feuille et sommité fleurie

Absinthe - *Artemisia absinthium*, drogue = feuille et sommité fleurie

Armoise de Chine - *Artemisia annua*, drogue = feuille et sommité fleurie

## 5. - Résines et produits voisins

Les résines sont des substances amorphes, transparentes ou translucides, dures ou visqueuses à la température ordinaire et se ramollissant par chauffage.

Elles sont insolubles dans l'eau, solubles dans l'alcool, plus ou moins solubles dans les solvants organiques, non entraînés par la vapeur d'eau.

Du point de vue chimique, ce sont des mélanges complexes de produits résultant probablement de la polymérisation et de l'oxydation des terpènes.

On distingue également :

- Les oléorésines : mélanges de résines et d'huiles essentielles, elles ont une consistance molle ou fluide.

- Les baumes : oléorésines ou dominent des dérivés des acides benzoïque et cinnamique.

- Les glucorésines : résines unies par liaison osidique à des sucres variés.

- Les gommes résines : mélanges de gomme (polysaccharides hétérogènes) et de résines.

### 5.1. - Résines proprement dites

- Gaiac, *Guajacum officinale* - *Zygophyllaceae*

Drogue = bois, résine non utilisées en thérapeutique. C'est un réactif.

- Grindélia, *Grindelia robusta* - *Asteraceae*

Drogue = sommité fleurie

Propriétés expectorantes (usage interne) et antiinflammatoire (usage externe)

- Chanvre (à résine), *Cannabis sativa subsp. indica* – *Cannabinaceae* (*Cannabaceae* de certains auteurs).

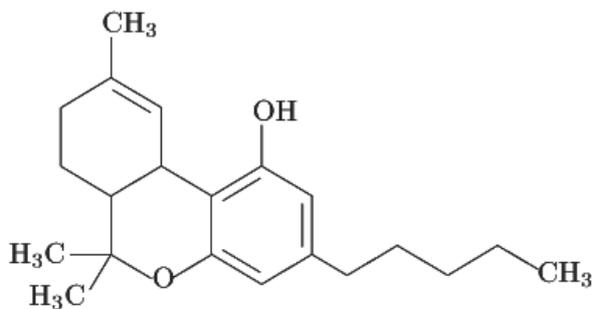
La sous espèce *culta* est réputée pour la qualité de ses fibres.

Le nom de ce genre monospécifique (c'est-à-dire ne comprenant qu'une seule espèce) vient de "chanvre" (*Cannabis sativa*). Le chanvre indien est une grande herbe qui peut atteindre 2 à 3 mètres. Cette espèce dioïque est originaire de l'Asie centrale et se cultive depuis des millénaires. Toute la plante présente une richesse en fibres cellulosiques, d'où son exploitation en fibre textile, comme par exemple pour élaborer du cordage (cependant le cordage reste grossier, du fait de la présence de lignine). La fibre est aussi exploitée pour fabriquer du papier à cigarette et des infusettes.

On peut obtenir, à partir des poils situés sur les bractées des inflorescences femelles, une résine composée essentiellement de tétrahydrocannabinol (THC) ; selon l'usage voulu et donc selon les espèces culturales, la quantité de THC est variable :

- Pour un usage textile, on cherche à ce que la plante soit la plus grande possible, et contienne peu de THC.
- Pour un usage médical ou psychoactif, on va cultiver la plante en vue de privilégier la production de THC dans la résine (au dépens de la production de fibres donc de la taille de l'herbe); pour ce faire, des conditions de sécheresse et de chaleur sont requises.

Les propriétés du cannabis sont toujours à l'étude pour ses effets analgésiques, anti-inflammatoires liés à l'inhibition de l'action de certaines prostaglandines, propriétés neuroprotectrices des cannabinoïdes, ou leur capacité à lutter contre la croissance de certaines tumeurs.



Formule du THC

## 5.2. - Oléorésines

Les oléorésines sont des substances exsudant d'arbres incisés ou d'autres éléments végétaux et contenant une huile. Celle-ci est tantôt utilisée brute comme le baume de térébenthine de Venise (à base de mélèze, *Larix decidua* - *Pinaceae*) ou tantôt distillée donnant de l'essence de térébenthine.

- Pin maritime, *Pinus pinaster* = *Pinus maritima* - *Pinaceae*

Drogue = térébenthine du pin (dite de Bordeaux), antiseptique

- Sapin, *Abies sp.* *Pinaceae*

Drogue = térébenthine de Strasbourg.

- Fougère male, *Aspidium filix-mas* - *Polypodiaceae*

Drogue = rhizome et base des pétioles foliaires - propriété vermifuge.

### 5.3 - Baumes et produits voisins

#### \* Baumes

Le nom de baume paraît avoir été donné à l'origine, à des préparations de la forme des onguents auxquelles on attribuait des vertus souveraines. Plus tard, ce nom fut étendu aux préparations liquides odorantes, généralement alcooliques. Ensuite, on appliqua le nom de baume à des substances naturelles odoriférantes. Actuellement, cette dénomination est réservée à des produits végétaux naturels, dont la composition commune peut être assez exactement représentée par de la résine, de l'huile essentielle et des acides aromatiques.

Les plantes à baumes, dégageant des odeurs balsamiques sont utilisées depuis la nuit de temps. Leur premier usage est rituel. Les baumes extraits de différent type de plantes sont incorporées dans des mélanges qui seront brûlés sous la forme d'encens. Ces derniers sont souvent d'une composition fort complexe. Les baumes entrent également dans des préparations officinales et ont des propriétés diverses en fonction de leurs composants.

Par ailleurs, on les utilise fréquemment dans les métiers de l'art, de l'artisanat et de l'industrie.

- Baumier de tolu, *Myroxylon toluiferum* - *Fabaceae*

Drogue - baume de Tolu - propriété antiseptique.

- Baumier du Pérou - *Myroxylon peruiferum* - *Fabaceae*

Drogue = baume du Pérou - propriété antiseptique.

C'est aussi un puissant allergène dû au benzoate de coniféryle.

- Benjoin du Laos (dit de Siam), *Styrax tonkinensis* - *Styracaceae* est d'une meilleure qualité que le benjoin de Sumatra, *Styrax benjoin* - *Styracaceae*

Drogue = benjoin (pas entièrement soluble dans l'alcool)

- Mastic, pistachier lentisque, *Pistacia lentiscus* - *Anacardiaceae*

Drogue = mastic en larme (soluble dans l'alcool et la térébenthine).

### Note sur le pistachier lentisque.

Cet arbrisseau, buissonnant et touffu, de 1 à 3 mètres de hauteur, à feuilles persistantes, fleurit d'avril à mai. Des sujets très âgés, dans les parcs et jardins peuvent atteindre 14 mètres de hauteur et 2 mètres de circonférence, le tronc alors devient noir et crevassé. Originaire des zones arides tels que les garrigues et les maquis, le pistachier lentisque s'est installé de l'Asie à l'Europe et de l'Afrique méditerranéenne jusqu'aux Canaries. En France, on le retrouve dans les habitats les plus chauds, Corse et Provence, Languedoc et Roussillon. Il est très commun dans le maquis marocain où les autochtones lui accordent une attention toute particulière. Le mastic se reconnaît à son odeur résineuse prononcée.

Dans la partie la plus chaude de la région méditerranéenne, une résine exsude aussi spontanément du tronc et des grosses branches d'un arbre très proche, le pistachier térébinthe (*Pistacia therebinthus*). Il est aussi récolté par des incisions longitudinales courtes et rapprochées. Le mastic forme alors des larmes à l'orifice des incisions ou tombe sur des pierres plates disposées sur le sol.

Cette résine de couleur jaune d'or est essentiellement collectée dans l'archipel de la mer Egée spécialement sur l'île de Chio, pour la production d'une oléorésine aromatique : la térébenthine de Chio.

Le mastic ou manne du Levant semble avoir été connu de toute antiquité dans le bassin méditerranéen oriental. En Egypte du temps des pharaons, puis les médecins grecs, latins et arabes dans l'époque du Moyen Age, tous faisaient grand cas de cette résine. Les recueils de recettes indiquent le lentisque contre les angines, les maladies des poumons, les palpitations, les troubles de l'estomac, les troubles hépatiques et sur les plaies.

Aujourd'hui le mastic, résine odorante friable de couleur claire, est un composant majeur des vernis à l'huile pour les tableaux et la lutherie. Ces vernis sont appréciés pour leur souplesse. Il est encore employé en Orient pour la préparation d'une boisson alcoolique qui porte le nom de mastic ou raki.

La gomme-mastic aromatise le thé à la menthe dans les grandes cérémonies et entre également dans la fabrication des pains et pâtisseries de fêtes. Du fait de son prix très élevé on réserve cet usage aux occasions les plus rares et les plus précieuses.

Cette résine, le mastic, se ramollit dans la bouche et est utilisée comme « gomme à mâcher » (d'où le terme de mastiquer). Elle raffermi les gencives, entretient les dents et parfume l'haleine. Il est fabriqué des pastilles odorantes qui sont brûlées très couramment comme encens lors de fumigations religieuses. Enfin, au Maroc, il entre dans la composition de fards et de pâtes épilatoires pour le duvet du visage.

En France, et partout en Occident, la résine entre dans la préparation des ciments dentaires.

- Le ciste ladanifère, *Cistus ladaniferus* - *Cistaceae*

Drogue = résine aromatique.

- Baume de Canada, *Abies balsamea* - *Pinaceae*

Drogue = liquide mielleux extrait des petites excroissances des troncs.

- Myrrhe, différentes espèces de *Commiphora* - *Burseraceae*, originaire de Somalie et Yémen.

Drogue = substance de l'exsudation naturelle et de l'incision donnant un suc huileux se cristallisant.

On peut aussi parler de l'oliban (dit aussi encens vrai), de l'élémi, de l'opopanax, du guggul, du copal, de l'ambre jaune, etc.

\* Glucorésines.

- Jalap tubéreux, *Ipomea purga* - *Convolvulaceae*

Drogue = racine

- Scammonée du Mexique - *Ipomea orizabensis* - *Convolvulaceae*

Drogue = résine fournie par la racine.

Ce sont deux plantes qui sont purgatives et drastiques.

\* Plantes à gommés-résines

- Ase fétide : *Ferula assa-foetida* - *Apiaceae*

Drogue : résine extraite de la racine.

- Galbanum - *Ferula galbanifera* - *Apiaceae*

Drogue : résine par incision des tiges et racines.

**Note sur le ciste ladanifère.**

La ciste est un arbrisseau des régions méditerranéennes qui pousse en buisson à feuilles persistantes et à fleurs blanches ou roses.

Le ciste ladanifère, *Cistus ladaniferus* - *Cistaceae*, est très répandu au Maroc, dans la région du Rif. Durant l'été, les poils glandulaires des feuilles et des tiges sécrètent une résine aromatique visqueuse, qui devient opaque à l'air : c'est le *ladanum* ou *gomme labdanum* (de l'arbre ladan). D'après la *Tulfat al-ahbâb*, document historique de médecine arabe d'Ibn Al Baytar (mort en 1248), on récoltait le *ladanum* autrefois en faisant passer les chèvres dans les fourrés de cistes. La résine attachée aux poils était récupérée par raclage.

Aujourd'hui, on cueille généralement les branches feuillues qu'on fait bouillir. La résine monte à la surface de l'eau. On peut ensuite la distiller pour obtenir un produit fortement odorant, utilisé comme fixatif des parfums dans les cosmétiques, les savons et les désodorisants.

Les feuilles séchées, très odorantes, sont utilisées en poudre orale contre l'acidité gastrique.

Les graines, mélangées à des épices, s'emploient comme aliment apéritif et ont la réputation d'être aphrodisiaques.

Les feuilles de certaines espèces de ciste sont utilisées en infusion dans le thé comme digestif.

Les fruits, mélangés à des fruits de genévrier, *Juniperus communis*, et humectés d'huile donnent, après combustion, un noir de fumée employé dans les tatouages.

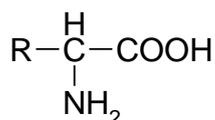
## 6. - Plantes à protides

### *Généralités*

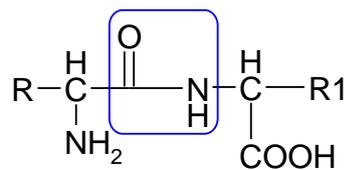
Les protides constituent un groupe important de substances azotées le plus souvent quaternaires (C, H, H, O), comprenant les acides aminés naturels et les composés qui, par hydrolyse, donnent totalement ou partiellement des acides aminés (peptides et polypeptides).

On distingue donc :

- Les acides aminés de formule générale :



- Les peptides : ils résultent de l'union de plusieurs acides aminés unis par une liaison "peptidique".



= liaison peptidique

Certains peptides font partie de principes actifs importants en thérapeutique, comme l'insuline dans le traitement du diabète et aussi dans le domaine de la virologie.

- Les protéines : ce sont des polypeptides à poids moléculaire élevé.

Elles se divisent en :

Holoprotéines, uniquement des acides aminés par hydrolyse.

Hétéroprotéines, acides aminés + groupement variable par hydrolyse

Les protéines jouent un rôle important dans tous les processus vitaux : certains acides aminés qui les composent sont indispensables à la vie (ce sont les acides aminés essentiels).

Un grand nombre de protéines végétales sont intéressantes et importantes :

- Certaines drogues à protides sont employées en thérapeutique.
- Certaines constituent des sources de protéines alimentaires permettant de remédier à la pénurie de protéines animales. Nous avons parlé de la spiruline, *Spirulina sp.* – *Cyanophyceae*. On peut aussi parler de l'ortie, *Urtica dioica* – *Urticaceae*, de la luzerne ou alfalfa, *Medicago sativa* – *Fabaceae* et du ben, *Moringa oleifera* - *Moringaceae*.
- La toxicité de certaines plantes et de champignons est liée à la présence de protides (Ricin (ricine), certaines mycotoxines dérivées d'acides aminés...).

Des végétaux et des levures sont aussi des sources de protides à intérêt thérapeutique.

\* Fenugrec - *Trigonella foenum-graecum* - *Fabaceae*

Drogue - graines

\* Levure de bière - *Saccharomyces cerevisiae* - *Saccharomycetaceae*

Les levures sont des microorganismes qui se développent abondamment sur les milieux sucrés en provoquant, en anaérobiose, la fermentation alcoolique.

Du point de vue de la classification en vigueur, ce sont des champignons unicellulaires, de forme arrondie ou ovales, se multipliant habituellement par bourgeonnement. Ils présentent une structure cellulaire typique avec une membrane épaisse, un noyau de petite taille et un cytoplasme riche en acide ribonucléique (A.R.N.).

#### Obtention de la levure.

La levure officinale est un sous-produit de la fabrication de la bière.

Deux types de levures sont admis à la Pharmacopée et sont sélectionnées :

- la levure de fermentation haute cultivée sur Malt vers 12 - -15° C.
- la levure de fermentation basse cultivée entre 4 et 10° C.

Après la culture, la levure est recueillie puis lavée à l'eau, pressée et desséchée à une température inférieure à 40° C. Elle est ensuite pulvérisée et tamisée (tamis module 26).

Caractère : poudre de couleur brun clair, odeur et saveur caractéristique.

Examinée au microscope, elle se présente sous forme de cellules arrondies de 2 à 10 µ de diamètre isolées et agglomérées.

La composition chimique est complexe mais on note la présence de :

- glucides (20 à 30 %) sans sucre réducteur, ni amidon.
- lipides (2 à 3 %) avec 1 % de stérols dans l'insaponifiable.
- protides (50 %) représentés par tous les acides aminés indispensables (notamment lysine et tryptophane), peptides et nombreux enzymes. Protides avec tous les acides aminés indispensables (isoleucine, leucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane et valine), c'est-à-dire tous ceux que notre organisme est incapable de synthétiser lui-même et qu'il faut donc lui apporter quotidiennement dans notre ration alimentaire.

Les constituants les plus importants sont les vitamines et essentiellement les vitamines du groupe B, dont, pour 100 g :

- vitamine B1 (thiamine)	12 mg
- vitamine B2 (riboflavine)	4 mg
- vitamine B3 ou PP (nicotianamide)	50 mg
- vitamine B5 (acide panthoténique)	15 mg
- vitamine B6 (pyridoxine)	6 mg
- vitamine B8 (H –biotine)	100 mg

### ***Action physiologique et emplois.***

La levure de bière possède un rôle nutritionnel important grâce à sa forte teneur en protides et à la présence de tous les acides aminés indispensables. Elle favorise l'assimilation alimentaire dans son ensemble. Elle possède également un rôle vitaminique lié à l'action de chacune d'entre elles.

Vitamine B1 = antinévritique

Vitamine B3 = antipellagreuse

Vitamine B6 = antidermatosique etc.

Et aussi lié au rôle de "cofacteurs" qu'elles jouent dans le métabolisme en général.

Les levures possèdent des propriétés antimicrobiennes fortes intéressantes. Elles augmentent la résistance à la fatigue et aux infections en général. Elles améliorent le terrain biologique et ont une action bénéfique sur la phagocytose.

Elles ont des propriétés thérapeutiques importantes sur le plan intestinal et cutané.

Les principaux emplois de la levure de bière sont :

- en pharmacie : comme anti-infectieux, antianémique, traitement des troubles intestinaux.
- en diététique : aliment intéressant par ses vitamines entre autres.
- dans l'industrie : source d'extraction de diverses protides et de certaines vitamines du groupe B.

### ***Végétaux sources de protéines alimentaires***

La sous-alimentation mondiale est essentiellement due à une carence azotée. Celle-ci est non seulement qualitative (manque d'acides aminés indispensables) mais aussi quantitative.

Des recherches importantes ont été effectuées et le sont encore dans le but de découvrir des sources végétales de protéines alimentaires.

L'utilisation des protéines végétales présente cependant un certain nombre de difficultés. Elle doit répondre à certains critères :

- innocuité parfaite,
- obtention d'une valeur nutritive et d'une teneur équilibrée en acide aminés,
- réalisation d'aliments appétissants,
- sources possibles :

- protéines issues de levures et de bactéries,
- protéines retirées des algues,
- protéagineux, dont les oléagineux où les protéines constituent des sous-produits de la fabrication des huiles (ex : colza, tournesol, etc.), ainsi que les graines de légumineuses comme les haricots, le soja par exemple où les protéines sont plus importantes que l'huile.
- les « légumes feuilles » consommées traditionnellement chez tous les peuples et dont la consommation serait à remettre au goût du jour et à valoriser (Ben, amarante, *Amaranthus sp.* – *Amaranthaceae*, morelle noire, chénopodes, *Chenopodium sp.* - *Chenopodiaceae*, etc.

## 7. - Plantes à alcaloïdes

### 7.1. – Généralités

Les alcaloïdes constituent avec les hétérosides, la majorité des principes actifs des plantes médicinales. Leur extrême importance tient d'une part à leur activité et d'autre part à leur toxicité.

Le terme d'alcaloïde a été introduit en 1818 par Meissner. Il rappelle leur caractère alcalin qui a été mis à profit dans leur extraction et dosage.

Ce sont des substances organiques, azotées et basiques, douées à faible dose de propriétés physiologiques marquées.

Sur le plan chimique, c'est un groupe très hétérogène, possédant cependant quelques propriétés physico-chimiques communes.

Ils portent tous la terminaison "ine".

On rencontre les alcaloïdes chez de nombreux végétaux : rares chez les champignons, peu nombreux chez les monocots ils sont très répandus chez les eudicots.

Ils peuvent être présents dans toutes les parties de la plante ou localisés à certains organes :

Ex : Racine d'ipéca - feuille de coca - fruit de pavot.

Lorsqu'on les rencontre dans toutes les parties du végétal, ils peuvent être identiques selon les organes ou parfois différents. Une plante renferme rarement un seul alcaloïde, en général, on a un mélange de constitution plus ou moins apparentée où l'un des alcaloïdes domine.

Ils existent rarement à l'état libre dans la plante. Le plus souvent, ils sont combinés aux acides organiques (acide caféique, citrique ou malique par exemple) ou aux tanins.

Leur teneur, variable, est généralement comprise en 1 % et 2 % à 3 % en poids sec. Quelques exceptions présentent des teneurs supérieures comme les écorces de quinquina par exemple qui en contiennent 10 %.

Leur rôle dans la plantes este mal connu : pour certains auteurs, il s'agirait de substances de déchets, pour d'autres, de substances de défense. Néanmoins, ils constituent une forme de réserve azotée.

## 7. 2. - Propriétés chimiques et physiques

Extrêmement variable, le seul point commun est la présence d'azote qui donne à la molécule un caractère basique plus ou moins prononcé.

Il est le plus souvent intracyclique.

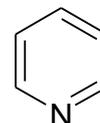
### Différentes structures :

#### Azote intracyclique

Les principaux noyaux de base :

- Le noyau pyridine

Ex : nicotine du tabac



- Le noyau tropane

Le tropane = N - méthyl pyrrolidine + N-méthyl pipéridine

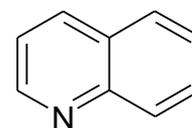
Ex : alcaloïdes des solanacées mydriatiques



- Les dérivés de la quinoléine

La quinoléine

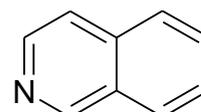
Ex : quinine, quinidine du quinquina

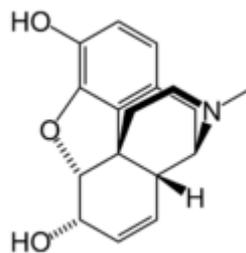


- Le noyau isoquinoléine

L'isoquinoléine

Ex : morphine, codéine du pavot somnifère





Formule de la morphine.

#### Azote extracyclique

- Les amines alcaloïdiques de certains végétaux hallucinogènes

Ex : le peyotl

- Les dérivés du noyau tropolone

Ex : la colchicine du colchique

### ***Biogenèse***

Il n'existe pas de processus biogénétique général. Les alcaloïdes sont formés principalement à partir de divers acides aminés.

Ex : phénylalanine précurseur du noyau isoquinoléine

### ***Propriétés physiques et chimiques***

Les alcaloïdes sont le plus souvent des solides cristallisables, quelques-uns sont liquides à la température ordinaire. Ils sont alors volatils et entraînable par la vapeur d'eau.

Ils possèdent un certain nombre de propriétés fondamentales :

- Leur comportement vis à vis des solvants.
- Leur aptitude à donner des réactions générales de précipitation.

#### a) Solubilités

Ce sont des composés à caractère basique. Ils donnent des sels avec des acides.

Leur solubilité dans les solvants varie en fonction du pH, c'est à dire qu'ils se trouvent à l'état de bases ou à l'état de sels.

- sous forme de bases, ils sont :

- \* solubles dans les solvants organiques non polaires (ex : benzène, chloroforme)
- \* solubles dans les solvants organiques polaires (ex : alcool)
- \* insolubles dans l'eau.

- au contraire, les sels d'alcaloïdes sont insolubles dans les solvants organiques non polaires, solubles dans les solvants organiques polaires et solubles dans l'eau.

#### b) Réactions de précipitation :

Les alcaloïdes précipitent avec certains réactifs spécifiques appelés "réactifs des alcaloïdes". Ces réactions de précipitation ont lieu en milieu aqueux légèrement acide.

Les réactifs les plus importants sont les réactifs iodés.

Ils précipitent également avec les sels de métaux lourds et avec les tanins notamment.

La caractérisation générale des alcaloïdes s'effectue sur un extrait aqueux acide de la drogue. On met à profit les propriétés que possèdent les alcaloïdes en solution aqueuse acide de précipiter, en présence de certains réactifs. Les précipités obtenus, plus ou moins abondants, donnent une idée de la teneur de la drogue en alcaloïdes.

### **7.3. – Emplois et exemples**

Les drogues à alcaloïdes ont une importance considérable en thérapeutique. Leurs actions physiologiques sont très variées. Certains agissent au niveau du système nerveux central (excitants ou déprimeurs), d'autres sur le système nerveux autonome, d'autres ont des propriétés anesthésiques locales, etc.

La plupart du temps, ils agissent à faibles doses, mais peuvent posséder, même à très faible dose, une forte toxicité.

#### Exemples :

##### **\* Plantes à alcaloïdes dérivés de la pyridine et de la pipéridine**

- Aréquier, *Areca catechu* - *Arecaceae*

Drogue = graine (ou noix d'arec)

C'est un palmier d'origine indo-malaise dont la drogue renferme : 10 à 15 % de lipides, 5 à 10 % de protides et 50 à 60 % de glucides.

Les principes actifs sont constitués de tanins catéchiques et d'alcaloïdes dont le principal est l'arécoline. Il agit sur le système nerveux autonome et est anthelminthique.

La noix d'arec fraîche est employée comme masticatoire dans les pays d'origine (saupoudrée de chaux et enveloppée d'une feuille de bétel, *Piper betle* - *Piperaceae*).

- Grande ciguë, *Conium maculatum* - *Apiaceae*

Drogue = feuille, fruits.

Très toxique (cicutine – conine), autrefois utilisée comme antinévralgique.

- Grenadier, *Punica granatum* - *Punicaceae*

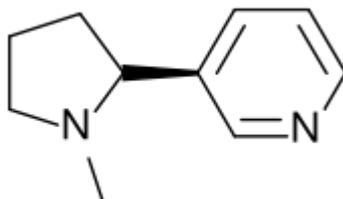
Drogue = écorce de la racine et du fruit, fleur.

L'écorce est anthelmintique (ténifuge)... toxique (pelletière).

Les fruits sont employés dans l'alimentation et servent à la fabrication de sirop de grenadine.

- Tabac, *Nicotiana tabacum* et *Nicotiana rustica* - *Solanaceae*

Pas d'emploi en pharmacie, en phytothérapie on utilise des extraits concentrés comme insecticides (nicotine, anabasine, nor nicotine) mais leur manipulation est dangereuse.



Formule de la nicotine

Plante psychoactive des plus importantes des pharmacopées traditionnelles et des rituels des peuples d'Amérique, elle possède de nombreuses propriétés : antispasmodique, antibiotique, antimycosique, analgésique etc.

#### Petite note sur le tabac.

Le tabac, *Nicotiana tabacum* - *Solanaceae*, plante sacrée américaine, a voyagé vers « l'ancien monde » où il a dévoilé ses caractères profanes. Toujours en usage par les peuples originels d'Amérique, il continue d'y être bu, fumé, prisé ou chiqué, selon les coutumes en place.

Les prêtres mayas fument le tabac au cours de cérémonies rituelles (encensement du Soleil). En Amérique du Nord, diverses peuplades brûlent des feuilles de tabac dans les rituels de la pluie et du « calumet de la paix ». Les shamans des peuples amazoniens en utilisent les qualités psychotropes pour communiquer avec les esprits.

Le tabac était connu en Amérique sous les noms de petun, tabak, tabok, tambor. Employé par les indiens Petun, d'Amazonie, il a non seulement donné son nom au genre *Petunia*, espèce voisine de la famille des Solanacées, mais aussi au verbe *pétuner* (« fumer » en vieux français), et *butun*, qui signifie tabac en breton.

Le célèbre religieux et explorateur André Thévet le rapporta de ses expédition d'Amérique du sud et en entreprit la culture pour la première fois en France. Mais la postérité ne devait retenir que le nom de Nicot de Villemain, alors Ambassadeur de France au Portugal. Il en prescrivit l'usage à Catherine de Médicis, alors sujette aux migraines. C'est elle qui mit le tabac à la mode en France. Un botaniste, Dalechamps, soucieux de s'attirer les faveurs de la cour attribua à la plante officiellement le nom de *Nicotiana tabacum*.

Son usage se répandit en Europe au 17<sup>ème</sup> siècle. La lutte anti-tabac se développa parallèlement. Dès 1619, Jacques 1<sup>er</sup> l'interdit en Angleterre. A la même époque on interdit aux paroissiens de fumer dans les églises et aux prêtres de priser avant la messe.

Le tabac est une grande plante annuelle de la famille des solanacées. Sa taille peut dépasser deux mètres. Elle est caractérisée par des grandes feuilles entières, elliptiques à lancéolées, rétrécies et ailées à la base, par des poils collants et une forte odeur.

On en extrait la nicotine, poison violent, utilisé comme insecticide agricole contre les pucerons, cochenilles etc... On l'a préconisé dans les migraines, pour dégager les fosses nasales (tabac à priser) et contre les poisons venimeux.

Plante à connotation malsaine d'après l'emploi qu'en font nos sociétés, elle pourrait cependant être réhabilitée au vu d'expérimentations prometteuses récentes. La nicotine est au centre de nombreuses recherches sur le fonctionnement du cerveau. Reconnue pour ses propriétés antidouleurs, elle recèlerait en outre des propriétés actuellement étudiées dans les processus dégénératifs de vieillissement physiologique, notamment dans la redoutable maladie d'Alzheimer.

### \* Drogues à alcaloïdes à noyau tropane

On distingue deux groupes principaux :

- Le groupe de l'atropine, alcaloïde rencontré dans divers solanacées ou solanacées mydriatiques (belladone, *Atropa belladonna*, daturas, *Datura sp.*, jusquiames, *Hyoscyamus niger*, etc.). Ce sont des plantes très toxiques à action puissante.

#### Petite note sur la belladone.

Originnaire d'Europe, la belladone, *Atropa belladonna* - *Solanaceae*, est présente en Asie occidentale et en Afrique du Nord. Assez rare, elle préfère les sols calcaires, et se rencontre çà et là dans les coupes de bois, les haies, les décombres, en basse montagne jusque vers 1600 mètres d'altitude maximum. Très imposante plante vivace, elle peut atteindre près de deux mètres de hauteur, les feuilles sont très grandes, ovales et pointues. Les fleurs en forme de clochette sont brun pourpre et les fruits, des baies charnues, noires, brillantes parfois grosses comme des cerises.

Son premier nom, Atropa, vient de la déesse grecque Atropos, la Parque qui coupe le fil de la vie, allusion à son pouvoir mortifère. Son deuxième nom *belladonna*, belle dame en italien, provient du langage populaire vénitien que Matthiolo, médecin et botaniste italien, a su saisir dès 1566 et nous transmettre. En effet, les Italiens de la Renaissance utilisaient le suc des baies pour donner de l'éclat et de la profondeur à leurs yeux. Quelques gouttes et les pupilles étaient instantanément dilatées.

C'est dans l'Europe du Moyen Age que l'usage de la belladone, combinée à la jusquiame et à la mandragore, connut son heure de gloire. Ces trois plantes sont associées à la sorcellerie depuis l'Antiquité. Elles contiennent les mêmes principes actifs, des alcaloïdes : atropine, hyoscyamine et scopolamine en concentration variable. Elles entraient dans la composition des breuvages et pommades psychotropes qui aidaient les sorcières à prédire l'avenir et leur faisaient croire qu'elles pouvaient même voler ! Il est amusant de remarquer que nous avons conservé dans l'imagerie populaire les balais sur lesquels les sorcières volaient confondant ainsi le bâton applicateur de la pommade sur les muqueuses et le fameux balai volant...

Aujourd'hui, plus prosaïquement, les principes actifs de cette plante sont toujours utilisés mais bien maîtrisés. L'usage courant est lié à l'action relaxante qu'elle exerce sur les douleurs d'organes comme les intestins ou l'estomac. Sa capacité anesthésiante sert alors à réduire les sécrétions intestinales ou bronchiques. C'est aussi le médicament de référence dans la maladie de Parkinson où elle diminue les tremblements, la rigidité et améliore la parole et la mobilité.

#### **Petite note sur le datura stramoine.**

Plante annuelle robuste, le datura stramoine, *datura officinalis*, ou pomme épineuse, *Datura stramonium* – *Solanaceae*, est une plante robuste qui préfère les terrains vagues, les décombres, les sables des vallées. En France, elle est haute de 30cm à un mètre, ses très grosses fleurs blanches s'épanouissent de juillet à Octobre et n'ont une durée de vie de vingt-quatre heures. Ses fruits se développent en forme de pommes épineuses et contiennent un très grand nombre de graines.

Les chamans de nombreuses ethnies indiennes de l'Amérique du Nord et du Sud s'en servent pour entrer en contact avec le monde des esprits. On soupçonne les prêtres de la Grèce antique de l'avoir utilisé pour les mêmes fins religieuses.

La stramoine, dont le poison encore plus violent que la belladone, fut une arme redoutable aux mains des malfaiteurs qui s'en servaient, au 18ème siècle, pour endormir leurs victimes : c'était le gang des « endormeurs ». Beaucoup de ces victimes ne se réveillaient jamais !

Utilisée un temps dans les cas d'aliénation mentale et de convulsions, elle fut abandonnée car trop délicate à manipuler à cause de sa toxicité.

Entre les dynasties Song et Ming (960-1644), plusieurs espèces de datura de l'Inde furent introduites en Chine où on les utilisait dans les troubles nerveux et pour leur effet anesthésique dans la petite chirurgie.

Aujourd'hui les alcaloïdes du datura, hyoscyamine et scopolamine, sont utilisés comme décontractant des muscles lisses. Ils traitent aussi les spasmes musculaires et les symptômes de la maladie de Parkinson. L'action est également efficace sur les muscles du tube digestif, des parois des bronches et ceux de la vessie.

Attention, cette plante est extrêmement toxique et soumise à réglementation dans la plupart des pays.

### Note sur la jusquiame noire.

La jusquiame, *Hyoscyamus niger*, est une solanacée herbacée annuelle ou bisannuelle ; très charnue et visqueuse, elle croit dans les endroits pierreux, les talus et les décombres. Les fleurs sont jaunes pâles, en forme de clochette, et veinées de rouge. Originnaire d'Asie mineure et d'Europe du Sud, elle s'est installée dans toute l'Europe et les continents américains.

Homère décrit des boissons ou des fumées magiques à base de feuilles et de graines de jusquiame. Il est possible d'imaginer l'oracle de Delphes ou au 13<sup>ème</sup> siècle, les nécromanciens du pape Albert le Grand utiliser la jusquiame pour développer des pouvoirs visionnaires et prophétiques. Au Moyen âge, dans les pratiques liées à la sorcellerie, elle entrait dans la préparation d'onguents à base de belladone et de mandragore. C'est elle qui donnait la sensation de légèreté et de l'ivresse de voler.

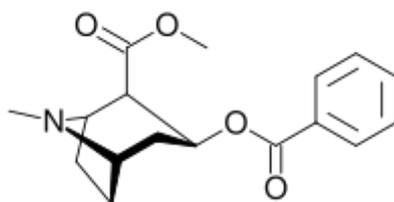
La jusquiame était utilisée à des fins militaires par les Gaulois qui empoisonnaient leurs flèches et leurs armes de jet avec un extrait concentré de feuilles. De la Rome antique aux peuplades touareg, empoisonner l'eau, le vin ou les dattes, permettait de neutraliser l'adversaire à bon compte... En 1881, la mission Flatters au Sahara en fit les frais !

Son intérêt médical est aussi connu depuis des milliers d'années. Les textes babyloniens et les papyrus égyptiens (1500 av. JC) indiquent son utilisation pour soulager les douleurs les plus vives. Au Moyen Age, son nom, *dentaria*, rappelle son usage contre les rages de dents (analogie avec la forme des fruits, pyxide). Au-delà du guérir, l'action analgésique et sédative de cette plante rappelle que la médecine peut aussi soulager la souffrance.

Aujourd'hui, elle est utilisée comme anesthésique ou pour lutter contre le mal des transports.

Attention la plante est très toxique par l'importance de ses alcaloïdes, hyoscyamine et scopolamine.

- Le groupe de la cocaïne à propriétés anesthésiques local et principe actif de la coca – *Erythroxylum coca* – *Linaceae*, stimulant et euphorisant.



Formule de la cocaïne

### Note sur le datura en arbre.

Il existe de nombreuses espèces de *Datura*, toutes toxiques, parfois cultivées pour en extraire les alcaloïdes. Le datura en arbre, aussi appelée trompette du Pérou, *Datura arborea* - *Solanaceae*, est cultivé principalement pour ses qualités ornementales.

Cette plante originaire d'Amérique du Sud, qu'on classe aussi dans le genre *Brugmansia*, s'est acclimatée dans le monde tropical où elle apprécie la chaleur et l'humidité.

C'est un arbuste de 2 à 3 mètres de haut à tiges grosses, charnues et fragiles, pourvues de larges feuilles velues et molles. Ses fleurs, énormes en forme de cloche, blanches parfois roses et oranges, sont très décoratives et répandent un parfum suave qui a la réputation, plus ou moins justifiée, d'éloigner les moustiques.

Comme les autres daturas, l'espèce arborescente est connue des Amérindiens pour ses qualités médicinales. Ils lui confèrent son caractère sacré, probablement dû à ses propriétés hallucinogènes, qui permettent de quitter le réel et de pratiquer la divination. Ses propriétés délirantes et amnésiantes sont particulièrement maîtrisées dans les rites vaudous en Haïti célèbres dans la manipulation de l'esprit des zombies.

En Amérique centrale, ses feuilles sont encore utilisées contre les douleurs, notamment les maux de tête, par application sur les tempes.

Les feuilles, seules ou macérées dans l'huile, sont utilisées en cas d'ulcères des gencives et pour traiter les oreillons et les arthrites.

Contre l'asthme, la toux et les inflammations bronchiques, on fume les feuilles, qui peuvent être aussi placées en application sur le dos.

Les fleurs, associées aux feuilles de ricin et de stramoine, *Datura stramonium*, servent à préparer des emplâtres contre des œdèmes et diverses douleurs corporelles.

### \* Plantes à alcaloïdes dérivés de la quinoléine :

Les quinquinas.

Les quinquinas sont des arbres originaires de la cordillère des Andes. Leurs écorces contiennent des alcaloïdes quinoléiques utilisés pour leurs propriétés toniques, fébrifuges, antimalariques et antiarythmiques.

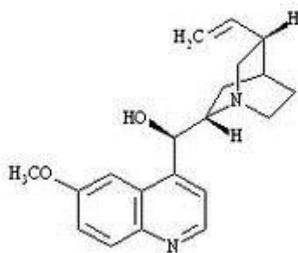
Parmi les différentes espèces utilisées, seul le quinquina rouge (*Cinchona succirubra* – *Rubiaceae*) est officinal en France.

La poudre d'écorces est un remède contre la fièvre, très anciennement connu des Incas, puis des Espagnols. Elle a été introduite en Europe, puis en France au 17ème siècle.

L'action des différents alcaloïdes du quinquina est bien spécifique :

Ex : La quinine, toxique cellulaire à action antimalarique. Elle est utilisée contre les plasmodiums agents du paludisme.

La quinidine est le chef de file d'un groupe de substances antiarythmiques.



Formule de la quinine.

#### Action de la drogue totale :

A faible dose, la poudre de quinquina rouge est tonique, amère, astringente (présence de tanins) et à dose plus forte elle a surtout une action antimalarique.

Il existe une hypersensibilité de certains sujets à la quinine (réactions allergiques) et un risque d'intoxication, le cinchonisme, à doses fortes, pouvant entraîner la mort.

Le quinquina rouge est utilisé pour la préparation de formes galéniques : poudre, extrait fluide et teinture comme tonique amer et antiinfectieux.

#### **\* Plantes à alcaloïdes à noyau isoquinoléique**

- Les pavots

Ils appartiennent à la famille des papavéracées et au genre *Papaver*. Le plus important en thérapeutique est *Papaver somniferum*.

Le pavot est très anciennement connu et son utilisation remonte à la nuit des temps.

Provenant probablement d'Asie, sa culture s'est répandue dans bien des pays où les rapports de l'agriculture ne sont plus suffisants et les besoins en devises importants.

Ses propriétés médicinales sont surtout été mises en valeur en Europe à partir du 17ème siècle.

Son premier alcaloïde connue et isolé, la morphine, a été découvert au début du 19ème siècle.

La morphine s'est révélée être un analgésique majeur mais son administration répétée a engendré une toxicomanie.

Actuellement, la culture du pavot pour l'usage médicinal, principalement comme source de morphine et codéine est strictement contrôlée, mais il subsiste un trafic illicite, international important. L'origine du trafic illicite se situe au niveau de la culture non contrôlée du pavot en vue de la production d'opium et d'opiacées. Les problèmes liés à ce trafic et l'abus de ces drogues sont très préoccupants.

\* Pavot à opium, *Papaver somniferum* var. *album* - *Papaveraceae*.

Le fruit est une capsule dont la taille peut atteindre celle d'une orange, la forme est presque sphérique : elle est surmontée du plateau stigmatique à divisions rayonnantes.

Elle renferme de très nombreuses petites graines jaune crème. Les parois des capsules possèdent de très nombreux laticifères d'où provient l'opium par incision, dans la variété album (graines blanches).

La variété *nigrum* est le pavot œillette à graines de couleur gris ardoisé. Elle est cultivée en Europe pour la production d'huile et d'alcaloïdes.

La culture en climat chaud (actuellement l'Inde est pratiquement l'unique fournisseur licite) produit l'opium officinal ou opium de l'Inde.

La culture en climat tempéré, froid, conduit à la production de la "paille" de pavot, utilisée pour l'extraction des alcaloïdes.

Cette "paille" de pavot est constituée par la capsule et le tiers supérieur de la tige séchée.

Cette production n'est pas soumise à déclaration.

Actuellement une autre espèce de *Papaver*, *Papaver bracteatum* est également une source d'extraction d'alcaloïdes (codéine, thébaïne).

#### Teneur en alcaloïdes des drogues officinales :

- Capsules : 0,20 à 0,30 % (alcaloïdes totaux)
- Feuilles : 0,05 % d'alcaloïdes
- Graines : ne contiennent pas d'alcaloïdes, mais renferment 40 à 45 % d'huile d'œillette.
- Paille de pavot : 0,3 % d'alcaloïdes.
- Opium : 10 à 20 % d'alcaloïdes.

## *Action des différentes drogues*

L'opium possède une activité physiologique qui résulte de celle de tous les alcaloïdes qu'il contient et également de substances non alcaloïdiques qui peuvent intervenir en potentialisant l'action des alcaloïdes (tanins, acides organiques, etc.).

L'action est hypnoanalgésique, antitussive et antidiarrhéique.

Les autres drogue (capsules, feuilles) ont également des propriétés analgésiques mais à des degrés moindres étant donné leur teneur beaucoup plus faible en alcaloïdes.

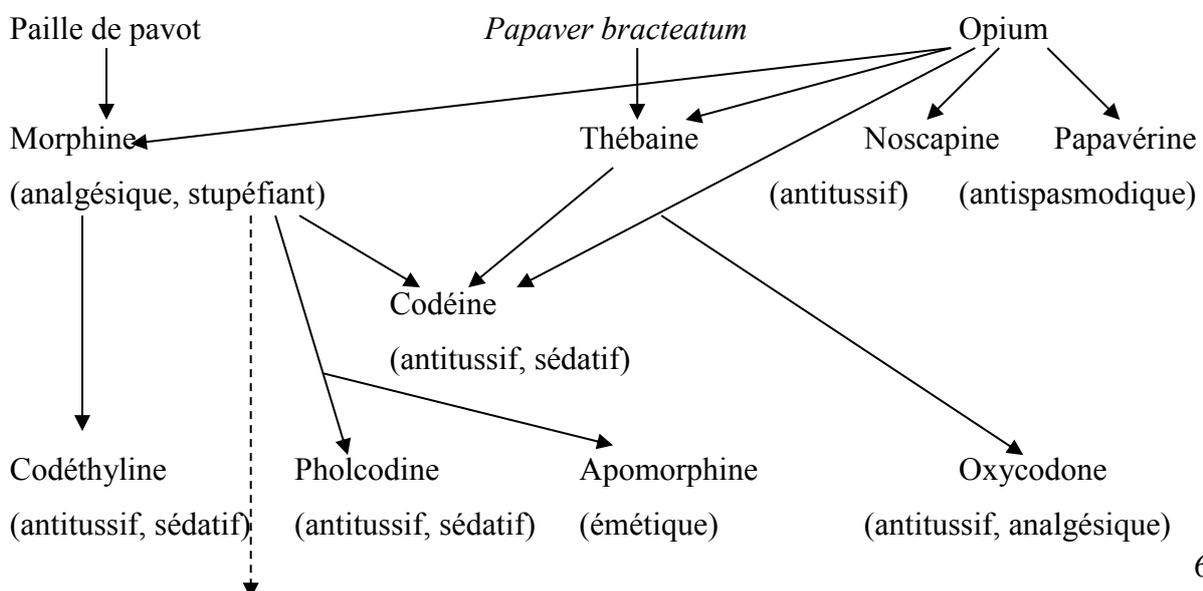
Les graines n'ont pas d'action pharmacologique.

### Emplois des drogues en nature.

- Opium, pratiquement abandonnée progressivement dans les pays industrialisés. Ingéré ou fumé, il était utilisé comme médicament de la douleur.
- Capsule, elles sont utilisées en décocté pour leurs propriétés analgésiques. Elles constituent avec les racines de guimauve, les espèces calmantes employées en gargarismes.
- Feuilles, elles sont utilisées en usage externe (lotions et liniments). Elles entrent dans la composition de l'huile de jusquiame composée ou du "Baume tranquille".
- Graines, elles sont utilisées en alimentation (pâtisserie notamment, salades, etc.) et servent à la fabrication de l'huile d'œillette.

## *Principaux alcaloïdes*

### Emplois de *Papaver somniferum* pour l'extraction des alcaloïdes



Héroïne  
(stupéfiant)  
↓  
Nalorphine  
(antagoniste de la morphine)

### Petite note sur le pavot.

Originnaire de l'Est méditerranéen, le pavot, *Papaver somniferum*, est une plante herbacée annuelle à tige épaisse de 50 centimètres à 1,50 mètre de hauteur. Les feuilles sont vert pâle et les fleurs varient du blanc au violet. Les fruits sont des capsules ou «*tête de pavot*» qui renferment de très nombreuses graines.

Légalement, la plante cultivée aujourd'hui dans le monde entier pour l'industrie pharmaceutique, est destinée à la fabrication de la morphine et de la codéine (5 000 hectares en France, par exemple). A l'opposé, une production totalement illicite approvisionne le marché de la drogue à partir, par exemple, du tristement célèbre Triangle d'Or, région à cheval sur la Birmanie, la Thaïlande et le Laos.

Jean Marie Pelt, célèbre botaniste, révèle la première référence du pavot sur « des documents anciens remontant à l'époque sumérienne, soit au quatrième millénaire avant J. C. Le pavot est désigné par deux idéogrammes correspondant l'un à *plante*, l'autre à *joie* : c'est la « *plante du bonheur* » !

La première représentation historique d'un pavot figure sur un bas-relief assyrien de l'époque Tiglath-Pileser, 1150 avant J.C. Les grands médecins de l'Antiquité, Dioscoride et Galien faisaient usage de cette plante pour calmer la douleur. Théophraste, père de la botanique, au 3ème siècle avant J. C. est le premier à décrire la méthode de récolte du latex, prélevé sur les capsules vertes entaillées, et appelé *opium* après dessiccation. Galien, au cours du deuxième siècle de notre ère, met au point une préparation à base d'opium, la thériaque, formule complexe dont il donnait chaque jour à l'empereur Marc Aurèle une quantité suffisante pour soigner ses migraines persistantes.

Le pavot apparaît en Chine seulement au 7ème siècle de notre ère. En 1729, 1799 et 1820, les Empereurs de Chine essaient d'interdire l'importation et la vente de l'opium en Chine. Ce sont les Portugais suivis par les Anglais et plus tardivement les Français qui développèrent la culture

du pavot en Inde. Pour des raisons de mercantilisme des plus sordides, en un siècle, ils firent basculer la consommation annuelle de la Chine de 1,3 tonne à 1 275 tonnes. Toutes les couches sociales du pays furent touchées. Les historiens estiment qu'entre 1870 et 1900, 120 millions de Chinois sont devenus toxicomanes. Ce n'est qu'à partir de 1906 que le gouvernement chinois pu prendre des mesures exceptionnelles, politiques, économiques et policières pour lutter efficacement contre la toxicomanie. L'opium se raréfia en Chine à partir de 1911.

En France, l'utilisation du pavot officinal et de ses dérivés est réglementée par la législation des stupéfiants, car ils provoquent un phénomène de dépendance (toxicomanie). La morphine reste l'un des analgésiques les plus efficaces contre la douleur : il est aujourd'hui de plus en plus utilisé en phase terminale de certaines maladies et pour les grands brûlés.

Scientifiquement, l'«usage alimentaire» du pavot par l'homme est attesté dans les villages lacustres du Jura franco-helvétique et en Allemagne il y a plus de 4 500 ans. Pour l'anecdote, aujourd'hui, sous les noms de graines de pavot ou de graines d'œillette, le pavot entre dans la préparation de certaines pâtisseries, pains et plats traditionnels. Cet usage alimentaire courant en Europe, en Alsace notamment, s'est exporté en Amérique du Nord au cours des migrations. Pas de panique, les graines consommées en faible quantité n'ont pas d'effet dévastateur : la faible quantité d'alcaloïdes est immédiatement éliminée par voie urinaire

- Le coquelicot, *Papaver rhoeas* - *Papaveraceae*

Drogue = pétales

Elle possède de légères propriétés sédatives dues à la présence d'alcaloïdes. Elle entre dans la composition des espèces pectorales et de nombreuses spécialités.

#### - Autres plantes

- La chélidoine, *Chelidonium majus* - *Papaveraceae*

Drogue = partie aérienne

La plante produit un latex jaune orangé très utilisé en médecine populaire, en usage externe, contre les verrues.

Elle est utilisée, en homéopathie dans les troubles hépatiques.

### Note sur la chélidoine.

Plante vivante plusieurs années, la chélidoine, *Chelidonium majus* – *Papaveraceae*, s'installe aux alentours des lieux habités, préférant les lieux humides et à l'ombre ; elle se développe sur les murs, décombres et haies, mais jamais à grande altitude. Son nom vient du grec *chelidon*, hirondelle : ses fleurs jaunes s'épanouissent du printemps à octobre, de l'arrivée de celles- au printemps à leur départ à l'automne. Haute de trente à quatre-vingt-dix centimètres, elle a des feuilles d'un vert bleuâtre et sa tige est très cassante. Commune partout en France, elle est répandue dans presque toute l'Europe, l'Afrique du Nord et l'Asie.

Connue dès l'antiquité, la chélidoine est un exemple typique de la « Loi des signatures » de Paracelse. Un suc de couleur jaune ou orangé sort de toute tige ou feuille coupée. Cette couleur rappelant l'aspect de la bile avait suggéré aux Anciens qu'elle pouvait guérir la jaunisse et divers troubles hépatiques. Il est intéressant de noter que, dans ce cas précis, les recherches modernes ont bien confirmé l'intérêt de la chélidoine, entre autres, dans le traitement des jaunisses, des calculs biliaires et des douleurs vésiculaires. Attention, cette plante appartient à la famille des pavots et renferme des alcaloïdes toxiques : ne jamais consommer sans avis médical. Elle contient des alcaloïdes surtout concentrés dans la racine : chélidonine, chélérythrine, sanguinarine, etc.

La chélidoine est aussi appelée herbe à verrue. En usage externe, une goutte du suc appliquée deux à trois fois par jour très précisément sur une verrue ou un durillon, supprime ces problèmes cutanés rapidement. Prenez garde, le suc est particulièrement caustique, aussi éviter tout contact sur la peau saine, et bien sur aucune application sur une écorchure ou une plaie ouverte.

- Le fumeterre, *Fumaria officinalis* = *Fumariaceae*

Drogue = feuille, plante fleurie

La plante entière renferme des alcaloïdes (protopine, fumaritrine, fumaricine) qui donnent à la plante des propriétés sédatives, spasmolytiques et cholérétiques.

- Le pavot de Californie, *Eschscholtzia californica*- *Papaveraceae*

Drogue = sommités fleuries

La plante est préconisée dans les troubles du sommeil. Elle prolonge et améliore sa qualité.

### Petite note sur la pavot de Californie

Plante herbacée annuelle à fleurs solitaires oranges, jaunes, roses ou rouges, à feuilles glauques très finement découpées de 60 centimètres de haut, le pavot de Californie est une plante médicinale du Nouveau monde.

Les Indiens d'Amérique utilisaient la sève de cette plante pour ses propriétés analgésiques, en particuliers pour les maux de dents.

Comme son nom l'indique, originaire de Californie, elle fut introduite en Europe, à titre ornemental au 19ème siècle par le botaniste russe J. F. Eschscholtz. Elle est aujourd'hui cultivée dans une grande partie du monde comme plante ornementale et aussi pour son intérêt thérapeutique. On utilise la plante entière récoltée au moment de la floraison avec la racine.

Révélee dans les années 1970 en Europe, elle est aujourd'hui très présente par son action sédative et hypnotique. C'est le «somnifère» prescrit par les médecins phytothérapeutes pour réguler les insomnies du milieu de la nuit. Par son action très douce, il apaise les troubles comportementaux et psychologiques. Souvent prescrit aux enfants, comme aux adultes, il est légèrement antispasmodique, analgésique et sédatif. Il peut être un acteur permettant de juguler l'anxiété, les cauchemars et une forme légère de dépression. Il semble efficace également contre l'incontinence nocturne.

- Le boldo, *Peumus boldus* - *Monimiaceae*

Drogue = feuille

Cette drogue renferme une huile essentielle de composés monoterpéniques et 0;2 à 0;5 % d'alcaloïdes dont la boldine.

- Plantes à alcaloïdes pyrrolizidiniques

C'est essentiellement chez les *Asteraceae* et les *Boraginaceae* qu'ont été isolés ces alcaloïdes.

Leur intérêt thérapeutique est nul. En fait c'est leur toxicité qui retient l'attention. Elles sont à l'origine de manifestations toxiques chez les humains, comme la consommation inconsidérée de plantes dites médicinales ou de céréales infectées. La plupart des alcaloïdes de ce groupe sont également mutagènes et inducteurs de tumeurs hépatiques. La présence de molécules hépatotoxiques et cancérigènes dans des plantes dont l'usage est recommandé par les médecines traditionnelles, qui entrevoit rarement les toxicités chroniques, conduit à s'interroger sur le bien—fondé de leur utilisation. On peut citer les plantes telles que le tussilage, *Tussilago farfara*

; les séneçons, *Senecio sp.* ; la consoude, *Symphytum officinale* ; la bourrache, *Borago officinalis* ; les cynoglosses, *Cynoglossum sp.* ; les héliotropes, *Heliotropium sp.* etc.

Ces plantes sont à l'origine d'intoxications chroniques. Biochimiquement, l'élévation des transaminases, de la phosphatase alcaline et de la  $\gamma$  – GT est importante. La biopsie révèle un syndrome veino-occlusif, les veines centro-biliaires sont oblitérées par une fibrose réticulée.

Il est important de jeter un regard critique sur les consommations de plantes sauvages.

On ne pourrait terminer ce manuel sans mentionner les sels minéraux et les oligo éléments présents dans les plantes.

Toutes les plantes en possèdent en plus ou moins grande quantité.

On peut mentionner la prêle des champs, *Equisetum arvense* - *Equisetaceae*, notamment pour sa richesse en silice, tout comme le bambou, *Bambusa vulgaris* - *Poaceae*.

---

Source des formules chimiques : encyclopédie Wikipédia.

### **Principales références bibliographiques**

- BELLAKHDAR, J., 1997. – *La pharmacopée marocaine traditionnelle*. Ibis Press, Paris, 764 p.
- BEZANGER-BEAUQUESNE, L., PINKAS, M., et TORCK, M., 1961 - *Ressources médicinales de la flore française*. 2 volumes, Vigot Frères, Paris, 1511 p.
- BEZANGER-BEAUQUESNE, L., PINKAS, M., et TORCK, M., 1986, *Les plantes dans la thérapeutique moderne*, Maloine, Paris, 469 p.
- BEZANGER-BEAUQUESNE, M. PINKAS, & M. TORCK, 1975. - *Les plantes dans la thérapeutique moderne*. Maloine, Paris.
- BLAMEY, M., et C. GREY-WILSON, 1991 – *La Flore d'Europe occidentale*. Arthaud, Paris, 544 p.
- BOIS, D., 1927. - *Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges*. Volume 2, Les fruits, Lechevalier, Paris, 637 p.
- BONNASIEUX, M.P., 1988. -*Tous les fruits comestibles du monde*. Edition Bordas, Paris, p.
- BONNIER, G., et G. DE LAYENS, 1990. – *Flore complète portative de la France, de la Suisse et de la Belgique*. Belin, Paris, 425 p.
- BOULLARD, B., 1997. - *Plantes et champignons*, Editions Estem, Saint-Just-la-pendue, 871 p.
- BREMNESS, L., 1996 – *Les plantes aromatiques et médicinales*. Bordas nature, Paris, 304 p.
- BROSSE, J., 1995. - *Les fruits*. Bibliothèque de l'Image, 126 p.
- BROSSE, J., 1996. – *Les plantes et leurs secrets*. Albin Michel, Paris, 184 p.
- BROSSE, J., 2000. - *Larousse des Arbres et des Arbustes*. Larousse-Bordas, Paris, 576 p.
- BRUNETON, J., 1993. – *Pharmacognosie Phytochimie plantes médicinales*. Lavoisier Tec. & Doc., 2<sup>ème</sup> édition, Paris 915 p.
- BRUNETON, J., 2001. - *Plantes toxiques : Végétaux dangereux pour l'Homme et les animaux*, Tec et Doc., Paris, 564 p.
- CANDOLLE de, A., 1883. – *L'origine des plantes cultivées*. Germer- Baillère, Paris 378 p.
- CARDON, D. et G. du CHATENET, 1990 – *Guide des teintures naturelles*. Delachaux et Niestlé, Paris, 399 p.
- CARDON, D., et G. DE CHATENET, 1990. – *Guide des teintures naturelles*. Edition Delachaux et Niestlé, Paris, 399 p.
- CAZIN, F.J., 1868. - *Traité pratique et raisonné des plantes médicinales indigènes*. Librairie de la Faculté de Médecine, Paris, 1 189 p.

- COGNEAUX, C. & B. GAMBIER, 2009. - *Plantes des haies champêtres*. Editions du Rouergue, 124 p.
- CORNILLOT, P., 1995. - *Guide pratique des remèdes naturels*. Sélection du reader's digest. 334 p.
- DORVAULT, 1995. - *L'officine*. 23ème édition, Paris, 2 089 p.
- GARCIA, M., et M.F. DELAROZIERE, 1996, *De la Garance au Pastel*, Borel et Feraud, Aix-en-Provence, 127 p.
- GIRRE, L., 1997. - *Traditions et propriétés des plantes médicinales*. Editions Privat, Toulouse, 271 p.
- GRUNWALD, J. & C. JANICKE, *Guide de la phytothérapie*. Marabout. 416 p.
- HARLAN, J.R., 1975.- *Les plantes cultivées et l'homme*. Trad. française 1987. Edition A.C.C.T., P.U.F., Paris, p .
- HAUDRICOURT, A.G., et L. HEDIN, 1987. - *L'homme et les plantes cultivées*. Edition A.M. Métaillé, Paris, 281 p.
- HOSTETTMANN, K., 1997. - *Tout savoir sur le pouvoir des plantes*. Favre, Paris, 239 p.
- ISERIN, P., MASSON, M., et RESTELLINI, JP., 1997. - *Encyclopédie des plantes médicinales*. Larousse, Paris, 336 p.
- LAROUSSE, 1979. - *Petit Larousse illustré, dictionnaire encyclopédique pour tous*. Edition Larousse, Paris, 1 804 p.
- LEMOINE, E., 1998. - *Guide des Fruits du monde*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 192 p.
- LIEUTAGHI, P., 1966. - *Le livre des bonnes herbes*. Robert Morel, Forcalquier, 529 p.
- LIEUTAGHI, P., 1991. - *La plante compagne*. Conservatoire Genève, 210 p.
- LONGUEFOSSE, J.L., 1995. - *100 plantes médicinales de la Caraïbe. Martinique*. Edition Gondwana, 238 p.
- MULOT, M.A., 1986. - *Secrets d'une herboriste*. Edition du Dauphin, Paris, 501 p.
- NICOLAS, J.P., 1999. - *Plantes médicinales des Mayas K'iché du Guatemala*. Edition Ibis Press, Paris, 310 p.
- PARIS, M. & M. HURABIELLE., 1986. - *Abrégé de matière médicale (pharmacognosie)*. T. I et II. Edition Masson, Paris, p .
- PARIS, M., et H. MOYSE, 1986 - *Matière médicale*. Tome 3. Edition Masson, Paris, 509 p.
- PARIS, M., et M. HURABIELLE, 1981. - *Abrégé de matière médicale (pharmacognosie)*. Tome 1. Edition Masson, Paris, 339 p.
- PARIS, M., et M. HURABIELLE, 1986 - *Abrégé de matière médicale (pharmacognosie)*. Tome 2. Edition Masson, Paris, 173 p.
- PARIS, R.R., et H. MOYSE, 1967. - *Matière médicale*. volume 2, Masson, Paris, 511 p.
- PARIS, S.S. & H. MOYSE., 1981. - *Précis de matière médicale*. Tome I, II, et III. Edition Masson, Paris, p .
- PELT, J.M., 1989. - *Des légumes*. Livre poche, 189 p.
- PELT, J.M., 1989. - *Drogues et plantes magiques*. Fayard, Paris, 336 p.
- PELT, J.M., 2001. - *Les nouveaux remèdes naturels*. Fayard, Paris, 318 p.
- POUSSET, J.L., 1989. - *Plantes médicinales africaines : possibilité de développement, tome II*. Edition Ellipses, Paris, 159 p.
- POUSSET, J.L., 1989. - *Plantes médicinales africaines : utilisation pratique*. Edition Ellipses, Paris, 156 p.
- TRAMIL, 1997. - *Pharmacopée caribéenne*. Edition Emile Désormeaux, Fort de France, 493 p.
- VALNET, J., 1983. - *Phytothérapie*. 5ème édition. Maloine, Paris, 942 p.
- VALNET, J., 1984. - *Aromathérapie*. Edition Maloine, Paris, 640 p.
- VALNET, J., 1985. - *Traitement des maladies par les légumes, les fruits et les céréales*. Edition Maloine, Paris, p.
- VAN HELLEMONT, J., 1986. - *Compendium de phytothérapie*. Edition A.P.B., Bruxelles. 492 p.
- VOLAK, J., SEVERA, F. & J. STODOLA., 1984. - *Plantes médicinales*. Edition Gründ, Paris, 319 p.