

Chapitre 4 : Principes actifs et Modes de préparations des plantes pour la phytothérapie

4. LES ÉLÉMENTS ACTIFS DES PLANTES

4.1. Définition :

Le ou les principes actifs d'une plante médicinale sont les composants naturellement présents dans cette plante ; ils lui confèrent son activité thérapeutique. Ces composants sont souvent en quantité extrêmement faible dans la plante : ils représentent quelques pour-cent à peine du poids total de celle-ci, mais ce sont eux qui en sont l'élément essentiel.

Des principes actifs se trouvent dans toutes les parties de la plante, mais de manière inégale. Et tous les principes actifs d'une même plante n'ont pas les mêmes propriétés. Exemple type, l'oranger ; ses fleurs sont sédatives; et son écorce est apéritive.

Chez certaines plantes, seule une partie de la plante peut être utilisée. Exemple: le ginseng dont seule la racine contient des substances tonifiantes.

Ces composés ne sont pas produits directement lors de la photosynthèse, mais résultent de réactions chimiques ultérieures. On les appelle donc des métabolites secondaires. Ils ont découvert récemment que bon nombre d'entre eux ont un rôle défensif pour les plantes

4.1. Les phénols ou composés phénoliques

Il existe une très grande variété de phénols, de composés simples comme l'acide salicylique, molécule donnant par synthèse l'aspirine, à des substances plus complexes comme les composés phénoliques auxquels sont rattachés les glucosides. Les phénols sont anti-inflammatoires et antiseptiques.

On suppose que les plantes, en les produisant, cherchent à se protéger contre les infections et les insectes phytophages. Les acides phénoliques, sont fortement antioxydants, anti-inflammatoires, analgésiques et peuvent avoir des propriétés antivirales. La gaulthérie (*Caultheria procumbens*) et le saule blanc (*Salix alba*) contiennent des acides glucosides phénoliques qui donnent, par distillation, des dérivés de salicylique et salicylate de méthyle.

Les polyphénols subdivisent en sous classe principales; les acides phénols, les flavonoïdes, les lignines, les tanins.

4.1.1. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes, présents dans la plupart des plantes, sont des pigments polyphénoliques qui contribuent, entre autres, à colorer les fleurs et les fruits en jaune ou en blanc (en particulier

les pigments jaunes et orange (calendula) et aussi dans les pigments bleus (le bleuet, grand antispasmodique de la face et surtout des yeux). Ils ont un important champ d'action et possèdent de nombreuses vertus médicinales.

Antioxydants, ils sont particulièrement actifs dans le maintien d'une bonne circulation. Certains flavonoïdes ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antivirales, et des effets protecteurs sur le foie.

Des flavonoïdes comme l'hespéridine et la rutine, présentes dans plusieurs plantes, dont le sarrasin (*Fagopyrum esculentum*) et le citronnier (*Citrus limon*), renforcent les parois des capillaires et préviennent l'infiltration dans les tissus voisins. Les isoflavones, que l'on trouve par exemple dans le trèfle rouge (*Trifolium pratense*), à effets oestrogéniques, sont efficaces dans le traitement des troubles liés à la ménopause.

4.1.2. Tanins

Tanin est un terme provient d'une pratique ancienne qui utilisait des extraits de plantes pour tanner les peaux d'animaux (se lie avec les protéines et en les précipitant), Un des tanins de base est l'acide gallique. Ils précipitent (agglutiner, coaguler) les protéines et la gélatine ce qui est beaucoup plus rare.

On distingue deux catégories :

4.1.2.1. Les tanins condensés, polymères d'unités flavonoïdes reliées par des liaisons fortes de carbone, non hydrolysable mais peuvent être oxydées par les acides forts libérant des anthocyanidines.

4.1.2.2. Les tanins hydrolysables, polymères à base de glucose dont un radical hydroxyle forme une liaison d'ester avec l'acide gallique.

Les plantes riches en tanins sont utilisées pour retendre les tissus souples et pour réparer les tissus endommagés par un eczéma ou une brûlure, ils permettent de stopper les hémorragies et de lutter contre les infections. Ils rendent les selles plus liquides, facilitant ainsi le transit intestinal. Les tanins donnent un goût amer à l'écorce ou aux feuilles et les rendent impropres à la consommation pour les insectes ou les bétails. Les écorces de chêne (*Quercus Robur*) et d'acacia (*Acacia catechu*) sont riches en tanins.

Remarque : On peut en outre les utiliser en cas d'empoisonnement par des alcaloïdes, car il les précipite et les rend inoffensifs (sauf pour la morphine, la cocaïne et la nicotine, pas interaction). Mais si on force la dose, l'excès de tanin libère à nouveau la substance toxique et cause une deuxième inflammation.

4.1.3. Anthocyanes

Les anthocyanes sont issus de l'hydrolyse des anthocyanidines (flavonoïdes proches des flavones), qui donnent aux fleurs et aux fruits leurs teintes bleue, rouge ou pourpre. Ces puissants antioxydants nettoient l'organisme des radicaux libres, ils maintiennent une bonne circulation, notamment dans les régions du cœur, des mains, des pieds et des yeux. La vigne rouge (*Vitis inmfera*) en contient une quantité appréciable.

A forte dose, les anthocyanes sont des poisons apparentés au cyanure. Ce sont des dérivés de l'acide cyanhydrique (produit de la combinaison de l'hydrogène avec le cyanogène).

4.2. Composés azotés

4.2.1. Alcaloïdes

Ce sont des substances organiques azotées d'origine végétale, de caractère alcalin et de structure complexe (noyau hétérocyclique), on les trouve dans plusieurs familles des plantes, la plupart des alcaloïdes sont solubles dans l'eau et l'alcool et ont un goût amer et certains sont fortement toxiques.

Exemple d'alcaloïde la morphine (1805), la strychnine (1818), la caféine, la quinine, la colchicine, le curare, l'atropine (**Ils agissent directement sur le système nerveux (S, PS et central) avec des effets sur la conscience et la motricité**)

Certains alcaloïdes sont utilisés comme moyen de défense contre les infections microbiennes (nicotine, caféine, morphine, lupinine). D'autres sont des anticancéreuses (vincristine et la vinblastine).

Les alcaloïdes sont aujourd'hui nommés d'après la plante qui les a fournis, toujours avec une terminaison en "ine". D'une façon générale, les alcaloïdes sont amers et utilisés comme apéritifs.

4.2.2. Les glycosides ou glucosides ou hétérosides :

Les glucosides sont des produits du métabolisme secondaire des plantes. Ils se composent de deux parties. L'une contient un sucre, par exemple le glucose, et est le plus souvent inactive, tout en exerçant un effet favorable sur la solubilité du glucoside et son absorption et distribution dans le corps. L'effet thérapeutique est déterminé par la seconde partie, la plus active, nommée *aglycone* (Ou génine). Selon leur composition chimique, on distingue plusieurs groupes de glucosides:

4.2.2.1. Anthraquinones

Ces glucosides sont le plus souvent des pigments cristallins, facilement labiles. Elles ont un effet irritant et laxatif sur le gros intestin, provoquent des contractions des parois intestinales et stimulent les évacuations environ dix heures après la prise. Elles rendent les selles plus liquides, facilitant ainsi le transit intestinal.

La bourdaine, la cascara, les renouées et la rhubarbe sont des plantes médicinales comprenant des anthraquinones.

4.2.2.2. Glucosides cardiaques

Présents dans de nombreuses plantes médicinales, telles que les digitales laineuses et pourprée (*Digitalis lanata* et *Digitalis purpurea* cultivées en Europe). Les glucosides cardiaques comme la digitoxine, la digoxine et la convallotoxine ont une action directe et

puissante sur le cœur. Ils l'aident à maintenir le rythme cardiaque en cas d'affaiblissement. Ces glucosides sont également diurétiques ils contribuent à transférer les liquides des tissus et du système circulatoire vers les conduits urinaires. Chez les individus non atteints de cardiopathies ils sont dangereux. Les glucosides cardiaques ont aussi des propriétés diurétiques.

4.2.2.3. Glucosides cyanogéniques

Bien que ces substances à base de cyanure, sont très violentes, elles ont à petites doses, un effet sédatif et relaxant sur le cœur et les muscles. L'action enzymatique les décompose (souvent dans la salive humaine) en acide cyanhydrique libre ce qui donne le goût et l'odeur d'amande amère. Divers lauriers, des prunus et autres rosacées, le manioc, etc. sont des plantes riches en hétérosides cyanogènes. L'écorce du cerisier sauvage (*Prunus serotina*) soulage les toux d'irritation et les gorges sèches.

4.2.2.4. Lactoniques :

La pharmacologie regroupe sous le nom de principes amers des substances végétales terpéniques susceptibles de libérer de l'azulène, ainsi que des glucosides de diverses structures biochimiques.

Le premier groupe comporte par exemple les sucres amers de l'absinthe et du chardon béni.

Le deuxième groupe est le plus commun: il regroupe les sucres des gentianacées (gentiane, trèfle d'eau), de la centaurée, etc.

Le goût amer de ces composés peut à lui seul expliquer le peu d'appétence que manifestent divers herbivores à l'égard de ces plantes. L'homme, au contraire, met beaucoup à profit les amers de ces plantes pour la fabrication d'apéritifs.

Ces substances stimulent les glandes salivaires et les organes digestifs. Elles augmentent l'appétit et facilitent la digestion (stomachique, apéritif, tonique).

4.2.2.5. Saponines ou saponosides

Le terme saponine est dérivé de mot savon, sont des terpènes glycosylés comme ils peuvent aussi se trouver sous forme aglycones, ils ont un goût amer et acre. Ils existent sous deux formes, les stéroïdes et les terpénoïdes. Elles produisent de la mousse quand on les plonge dans l'eau.

Elles ont une autre propriété caractéristique : celle d'hémolyser les globules rouges, ce qui explique l'effet toxique de certaines d'entre elles, qui les rend inconsommables. Les saponines irritent les muqueuses, causent un relâchement intestinal, augmentent les sécrétions des muqueuses bronchiales (sont expectorantes): fleur de molène, racine de réglisse et de saponaire.

D'un point de vue pharmacologique, les saponosides sont appelés des grands « nettoyeurs » des reins et des bronches, ils agissent de façon puissante dans le processus vasculaire. Ils ont de plus une action lipolytique, c'est-à-dire qu'ils mangent la graisse, ils aident ainsi l'organisme à résorber les tumeurs graisseuses. Ils sont tout à fait capables de dégrader les cellules tumorales. Cicatrisants notamment au niveau des plaies cutanées, ils sont à la fois anti-inflammatoires et hémolytiques. Ont également des propriétés antitussives et anti-inflammatoires. Certaines plantes médicinales contenant des saponosides comme le petit houx

sont utilisées pour soigner les hémorroïdes. Le réglisse, marronnier d'Inde, petit houx, ficaire, primevère, souci (calendula) sont des exemples de plantes médicinales comprenant des saponosides.

4.2.2.6. Glucosinolates

Les thioglucosides renferment du soufre organiquement lié et sont accompagnés dans la plante d'une enzyme, la myrosinase, dont l'action les décompose en glucose et en isothiocyanates ou sénevols (raifort, graines de moutarde blanche ou noire, graine de capucine).

Les hétérosides soufrés sont surtout perçus " au nez " puisque leur humeur provoque une constriction sinusale caractéristique, surtout au niveau des sinus frontaux.

Présents uniquement dans les espèces de la famille des moutardes et des choux, les glucosinolates provoquent un effet irritant sur la peau, causant inflammation et ampoules.

Appliqués comme cataplasme sur les articulations douloureuses, ils augmentent le flux sanguin dans la zone irritée, favorisant ainsi l'évacuation des toxines. Ils sont bons pour les phanères (ongles et poils) et les voies respiratoires. Lorsqu'on les ingère, les glucosinolates se désagrègent et produisent un goût très prononcé. Le radis (*Raphanus sativus*,) est une plante à glucosinolates typiques. Diverses crucifères et des liliales contiennent ces composés.

4.3. Terpènes et stéroïdes

Les terpénoïdes sont une vaste famille de composés naturels près de 15000 de molécules différentes et de caractère généralement lipophiles, leurs grandes diversités due au nombre de base qui constituent la chaîne principal de formule $(C_5H_8)_n$ selon la variation de nombre n, dont les composés monoterpènes, sesquiterpènes, diterpènes, triterpènes. Ces molécules présentent en forme des huiles essentielles ; parfums et goût des plants, pigments (carotène), hormones, des stérols (cholestérol).

Les stéroïdes sont des triterpènes tétracycliques, possèdent moins de 30 atomes de carbone, synthétisés à partir d'un triterpène acyclique.

4.4. Coumarines

Les coumarines, de différents types, se trouvent dans de nombreuses espèces végétales et possèdent des propriétés très diverses. Les furanocoumarines contenus dans le céleri (*Apium graveolens*), soignent les affections cutanées, alors que d'autres sont des puissants vasodilatateurs coronarien.

4.5. Mucilages

Ils sont encore des hétérosides appelés également polyoside (glucide). Ce sont des grosses molécules liées à des gommages qui sont d'énormes concrétions de sucres. Ils ont la propriété de se gonfler dans l'eau et forme une solution visqueuse (gel) ; c'est à cette propriété qu'il doit son effet laxatif : l'eau est retenue dans l'intestin, ce qui empêche le contenu de trop durcir. Aussi, le mucilage forme une couche protectrice sur la muqueuse contre les substances irritantes pour calmer et protéger les tissus enflammés. Par exemple quand la peau est sèche et irritée ou la paroi des intestins enflammée et douloureuse. La meilleure façon de préparer les herbes mucilagineuses comme l'orme rouge (*Ulmus rubra*) et le lin (*Linum usitatissimum*). Lorsqu'ils entrent en contact direct avec une zone enflammée, ils apaisent les tissus irrités en formant un pansement protecteur et élimine les toxines ou les éléments irritants. est de les

gorger d'eau froide (de les faire macérer). Les principales drogues à mucilages sont la graine de lin, le fenugrec, la mauve. Par cuisson prolongée, les mucilages sont dégradés en sucres et perdent leur activité.

Certains polysaccharides, comme les glucomannoses et les pectines, sont utilisés en cosmétologie.

4.6. Les acides organiques

Sont des constituants constants des végétaux ; ils s'accumulent dans les fruits ; leur rôle est de maintenir à l'intérieur de la cellule végétale une pression osmotique semblable à celle de l'extérieur en réglant la diffusion de l'eau à travers les parois de la cellule.

Les plus connus sont les acides maliques, citriques, oxaliques, propénoïques, benzoïques et tartriques. Ils agissent dans certains cas comme laxatifs légers, spécialement l'acide tartrique et ses sels.

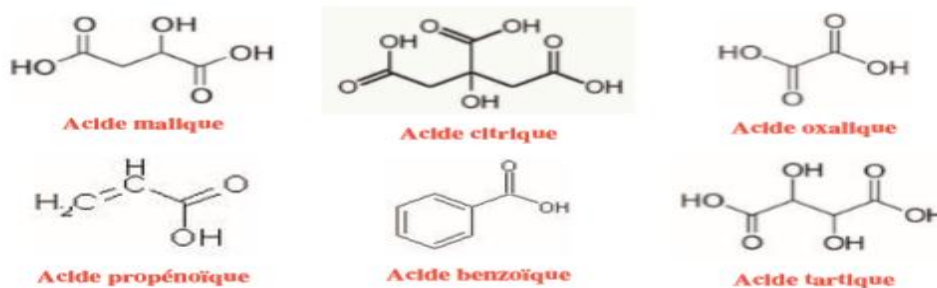


Figure 6 : Les différents acides organiques

4.7. Huiles essentielles

L'huile essentielle appelée parfois essence, est un mélange complexe de substances odorantes et volatiles contenue dans les végétaux. Ce produit est obtenu à partir d'une matière végétale soit par entraînement à la vapeur, soit par des procédés mécaniques (expression ...), soit par distillation sèche. L'huile essentielle est ensuite séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques, pour les deux premiers modes d'obtention. Les huiles essentielles peuvent être localisées dans des cellules sécrétrices, dans des organes sécréteurs comme des poches, des canaux ou des poils sécréteurs.

La composition chimique des huiles essentielles est assez complexe, comportant des nombreux constituants. Ceux-ci appartiennent à deux grands groupes chimiques:

- **Les composés terpéniques** : Alcools (linalol, citronello, menthol, bornéol...), Aldéhydes (geranial, citronellal...), Cétones (carvone, camphre, thuyone...), Ethers (eucalyptol ...), Phénols (thymol, carvacrol ...

- **Les composés aromatiques dérivés du phénylpropane** : • L'acide et l'aldéhyde cinnamiques, l'eugénol, l'anéthol et l'aldéhyde ainsi que l'estragole ...

En dehors de leurs saveurs très recherchées dans l'alimentation et les cosmétiques, les huiles essentielles possèdent de nombreuses propriétés pharmacologiques comme eupeptiques et carminatifs (anis, badiane ...), comme stomachiques (menthe, mélisse, verveine ...), comme antispasmodiques (camomille romaine...), comme cholérétiques (romarin, sauge...). Elles sont utilisées également pour soigner des maladies inflammatoires telles que les allergies, eczéma, favorise l'expulsion des gaz intestinales comme les fleurs frais ou séchées de plante "camomille". Les huiles essentielles ont posé parfois des problèmes de toxicité. D'autres plantes à huiles essentielles sont toxiques à haute dose:

- ~ **Huile essentielle à anéthole** : elle peut entraîner des convulsions et des lésions hépatiques.
- ~ **Huile essentielle à safrol et à estragole**: elle est impliquée dans la cancérogénèse.
- ~ **Huile essentielle de lavande**: elle peut entraîner une dépression cardiaque.
- ~ **Huile essentielle à menthol**: elle est contre-indiquée chez la femme enceinte et chez les enfants de moins de 7 ans car à haute dose, elle provoque un spasme du larynx pouvant entraîner une mort par asphyxie.
- ~ **Huile à camphre**: elle est contre-indiquée chez les enfants.

Rôle des métabolites secondaires

Ces métabolites jouent souvent un rôle de défense de la plante qui les fabrique :

- Ils ont une action anti-herbivores exp Menthe
- Ils peuvent se comporter comme des réducteurs de la digestibilité.
- Ils inhibent les attaques des bactéries et des champignons.
- Ils interviennent dans la structure des plantes (lignines et tannins).

Remarque :

Beaucoup de composés secondaires sont toxiques, ils sont alors stockés dans des vésicules spécifiques ou dans la vacuole.

4.8. Modes de Préparation des Plantes pour la Phytothérapie

4.8.1. L'Infusion

On obtient une infusion, en plongeant une plante pendant une durée de 5 à 15 minutes (selon la plante) dans de l'eau bouillante dans un récipient couvert. Pour les fleurs, mettez-les dans le fond d'un pot, et versez l'eau bouillante dessus. Avant d'être utilisée l'infusion doit être passée (c'est à dire filtrée à travers un morceau de gaze par exemple).



Infusion

4.8.2. La Décoction

On obtient une décoction, en faisant bouillir de façon prolongée, et à feu doux, une plante (avec un couvercle sur la casserole). Il faut mettre la plante dans l'eau encore froide, puis la faire bouillir entre 2 à 15 minutes (sachant que les écorces et les racines doivent bouillir plus longtemps que les feuilles et les tiges). Passez ensuite la décoction, avant de l'utiliser.



Décoction
(*Rosmarinus officinalis*)

4.8.3. La Macération

On obtient une macération, en laissant une plante dans un solvant (eau, vin, alcool ou huile) à froid pendant un temps assez long (de quelques heures à plusieurs jours, voire plusieurs semaines). La macération doit se faire dans un récipient à l'abri de l'air et de la lumière. Une fois le temps écoulé, il suffit de filtrer le mélange à travers un filtre papier, ou du coton hydrophile non tissé, et de stocker la macération obtenue dans un récipient bien bouché.

4.8.4. Les Extraits

Il existe différents types d'extraits. L'extrait fluide s'obtient en plongeant une plante dans une masse d'eau ou d'alcool égale à plusieurs fois la masse de plantes, puis en laissant s'évaporer jusqu'à ce que le poids du liquide soit égal à celui de la masse de plante initiale. L'extrait mou, est basé sur le même principe, sauf que l'on pousse l'évaporation jusqu'à ce que le produit ait la consistance du miel. Les autres intermédiaires entre ces deux niveaux d'évaporation sont appelés simplement extraits.

4.8.5. L'Alcoolat et l'Alcoolature

On obtient **une alcoolature** en plongeant une plante fraîche, pendant un temps assez long (généralement 8 jours), dans une masse d'alcool à 90 ou 95 ° égale à celle de la plante. Pour des plantes très absorbantes, qui ne s'humectent pas bien avec l'alcool, il faudra augmenter la proportion d'alcool à 3 parts d'alcool pour 2 de plantes, voire même pour certaines plantes 4 parts d'alcool pour 2 de plantes (soit deux fois plus d'alcool que de plantes). Faites attention dans ce cas à modifier la posologie en conséquence. Le mélange doit être remué de temps en temps, puis passé et filtré.

L'alcoolature doit ensuite être stockée dans un flacon hermétique. Sachez que l'alcoolature se conserve peu de temps, et que 50 gouttes d'alcoolature correspondent à peu près à 1 g.

On obtient **l'alcoolat** en distillant de l'alcool sur une ou plusieurs plantes.

4.8.6. La Teinture Alcoolique ou Alcoolé

On obtient une teinture alcoolique en faisant macérer dans l'alcool à 60° une plante, à raison de 5 parts d'alcool pour une part de plante.

4.8.7. La Teinture

On obtient la teinture en laissant macérer des plantes dans de l'eau, de l'alcool à 60° ou de l'éther.

4.8.8. L'Huile

On obtient l'huile en laissant macérer à température douce (voire tiède) pendant 3 semaines, la moitié d'un bocal rempli de plantes fraîches ou sèches ou de racines broyées, dans de l'huile remplissant le reste du bocal. Remuez de temps en temps le mélange, puis décantez le tout, et mettez l'huile dans un flacon. L'huile rancit vite, il faut donc en faire peu à la fois, et en refaire souvent.

4.8.9. Le Sirop

On obtient du sirop simple en dissolvant à froid ou à chaud 180 g de sucre dans 100 g d'eau. On peut ensuite y ajouter des principes actifs selon les besoins.

4.8.10. Le Cataplasme

Le cataplasme s'obtient en broyant la plante fraîche, et en l'appliquant ensuite sur la zone à traiter.

Afin d'éviter que le cataplasme n'adhère (entre autres sur une plaie), il vaut mieux appliquer celui-ci à travers un morceau de gaze. Les plantes doivent être parfaitement propres avant d'être broyées, et doivent même être trempées dans une solution antiseptique neutre si elles doivent être appliquées sur une plaie, et qu'elles ne sont pas elles mêmes antiseptiques. On peut aussi faire des cataplasmes chauds, en utilisant des plantes cuites. Dans ce cas faire attention de ne poser le cataplasme qu'une fois qu'il a atteint une température acceptable (afin d'éviter de brûler la personne). Une fois posé, le cataplasme doit être recouvert d'un linge, ou d'une bande si nécessaire.



Cataplasme

4.8.11. La Poudre

La poudre s'obtient en pulvérisant une plante, soit au moulin à café, soit au mortier et au pilon, avec du gros sucre en guise de meule (attention de retirer la masse de sucre pour le calcul des doses). Vous pouvez faciliter la pulvérisation en passant la plante au four à feu très doux pendant quelques instants.

4.8.12. Les onguents

Les onguents sont très faciles à préparer : ils contiennent de l'huile végétale (huile d'amande douce, par exemple), de la cire d'abeille et des huiles essentielles. Les corps gras recouvrent la peau d'une fine couche protectrice.

4.8.13. Les crèmes

Le principe est le même que pour la préparation de l'onguent, puisqu'on utilise la même méthode et les mêmes ingrédients. Seule différence : on y ajoute de l'eau.

4.8.14. Les compresse

Pour faire une compresse, on utilise une infusion ou une décoction de plantes, dans laquelle on trempe un linge propre que l'on place ensuite sur l'endroit douloureux. Vous pouvez l'attacher à l'aide d'une serviette ou d'une bande.



Compresse