



Coucou les loulous, on se retrouve pour la première partie du cours « plantes et médicaments », il n'est pas compliqué y'a juste énormément de par cœur mais j'ai essayé de vous trouver un max de mémo pour vous faciliter la tâche. Si vous avez la moindre question n'hésitez pas vraiment. Bisousssss

I. Introduction

L'Humanité dépend totalement du monde du vivant pour sa propre existence. A la base de toute notre vie, on va retrouver la biodiversité, qui décrit la richesse du monde vivant mais également sa complexité. La biodiversité, notamment la diversité des espèces végétales, représente une richesse qui est inestimable.

Depuis des millénaires, l'Homme utilise les plantes pour se nourrir (plantes alimentaires), se vêtir (avec les plantes à fibres : le coton et le lin) mais aussi pour se soigner (plantes médicinales).

L'usage de ces plantes médicinales pour se soigner est très ancien.
Par exemple, on a :

- Le **Papyrus d'Ebers** qui environ **1500 ans av. JC** est le premier recueil qui a été découvert à Louxor en Égypte, consacré aux plantes médicinales et leur mode d'utilisation du temps de la médecine pharaonique. On retrouve dans ce recueil par exemple : l'utilisation de l'aloès, du pavot somnifère, de l'ail ou du safran.
- **Hippocrate**, médecin grec, considéré comme le **père de la médecine**, au **1er siècle avant JC**, fut le premier à rapporter des observations chimiques sur les plantes médicinales.
- **Dioscoride**, médecin grec et botaniste au **1 siècle ap. JC**, a écrit un recueil sur les plantes médicinales connues sous le nom de « **De Materia Medica** » qui rapporte là encore l'usage d'un certain nombre de remèdes d'origine naturelle et notamment issus des plantes.
- **Galien**, ensuite, médecin grec, et qui est considéré comme le père de la pharmacie, au **2^{ème} siècle ap. JC**, donnait des recettes pour la préparation des médicaments (mdc a base de plantes).
- Dans le monde arabe également entre le 7^{ème} et le 15^{ème} siècle plusieurs médecins et pharmaciens furent à l'origine de découvertes importantes, notamment la préparation des huiles essentielles par distillation avec **Avicenne** et la mise au point de l'alambic, et on a également plusieurs ouvrages sur les plantes médicinales. Parmi eux **Ibn Al Baitar** au **13^{ème} siècle**, a décrit l'usage de 1500 espèces d'origine naturelle, végétale, animale ou minérale.

Jusqu'au XIXe siècle, l'homme a utilisé les plantes sur la base de la tradition transmise de génération en génération (assurant une transmission de ces savoirs ancestraux). Cette transmission s'est effectuée de deux façons différentes, à la fois sous forme orale mais aussi sous forme écrite.

Ce qui permet de distinguer deux types de médecine :

1. Les **médecines populaires** de transmission **orale** et qui existent (encore) dans certaines régions du monde aujourd'hui comme l'Afrique, l'Asie et l'Amérique du Sud.
2. Les **médecines savantes**, de tradition **écrite** (médecine égyptienne, grecque, arabo-persane, ayurvédique (Inde) et médecine chinoise (qui est toujours enseignée et pratiquée de nos jours en Chine)).

Au XIXe siècle, les progrès de la chimie et de la pharmacologie ont permis, d'une part les études phytochimiques (c.a.d sur la composition chimique des plantes) et pharmacologiques sur les plantes médicinales. Et d'autre part, à partir de certaines plantes, cela a permis : l'isolement, la détermination structurale et l'évaluation de l'activité pharmacologique de molécules majeures de la thérapeutique actuelle.

II. Le métabolisme végétal

Le métabolisme végétal est un ensemble de réactions chimiques. Les plantes sont dites des usines chimiques, elles sont capables de synthétiser plusieurs centaines de molécules.

Il existe deux types de métabolismes qui vont former deux types de molécules :

- Le métabolisme **primaire**
- Le métabolisme **secondaire**

a) Le métabolisme primaire

- ➔ Le métabolisme primaire élabore des molécules indispensables à la vie de la plante (indispensable à sa croissance et à sa reproduction)

Donc ces molécules interviennent dans la **croissance** et la **reproduction**, elles sont communes aux **végétaux** et aux **animaux**. Elles sont impliquées dans le **soutien** et la structure de l'organisme notamment via la cellulose. Elles sont impliquées dans le **fonctionnement** avec les AA. Elles assurent une fonction de **stockage** dans l'amidon.

Les molécules issues du métabolisme primaire ont une faible diversité chimique mais sont synthétisées en grande quantité. Elles ont une faible bio-activité.

On trouve plusieurs types de molécules :

- Les protides : les AA, Les protéines ou encore les enzymes
- Les lipides : les AG, les triglycérides
- Les glucides : polysaccharides ou encore les sucres simples

b) Le métabolisme secondaire

→ Le métabolisme secondaire élabore des métabolites secondaires **spécifiques** des végétaux

Donc métabolite secondaire = métabolite spécialisé

Ils sont **non essentiels** pour la vie de la plante mais participent à sa **protection** et à sa **survie**. Les métabolites secondaires sont issus de l'**adaptation des plantes** au monde qui l'entoure, ça va permettre aux plantes de **lutter** contre les agressions (bactéries, champignons, insectes, herbivore divers) Le métabolisme secondaire donne des molécules **spécifiques** à chaque espèce et sous-espèces, ils sont produits en **petite quantité** (le métabolisme secondaire est comparé à la chimie fine). Ce sont des **messagers chimiques** entre les végétaux eux-même et aussi entre les végétaux et les insectes (Attirer les insectes pour polliniser ou alors éloigner les prédateurs). Les métabolites secondaires sont **spécifiques à chaque espèce** ou sous-espèce (on peut prendre l'exemple de la morphine qui est un métabolite secondaire spécifique qu'on retrouve dans le pavot somnifère). Ces molécules présentent **une grande diversité de structure**, on parle de **chimiodiversité** à l'origine de bio activité.

On y trouve :

- Les alcaloïdes
- Les terpènes
- Les polyphénols
- Les stéroïdes

Ces molécules présentent une grande diversité moléculaire, souvent sous la forme d'hétérosides
Les hétérosides sont des molécules complexes composées de deux parties :

- 1- La partie **osidique** : un ou plusieurs composés sucre qui compose une chaîne glycosurique
- 2- La partie **non osidique** : reliée à la partie chimique par différentes liaisons
Exemple de la rutine retrouvée dans le sophora et le sarrasin

Sephora c'est un magasin dans lequel on peut prendre des routines skin care.

Sephora = sophora

Magasin = sarrasin

Routine = rutine

Donc dans les sarrasins comme sophora on retrouve de la rutine skin care

Attention dans ce cours les exemples sont très importants. Il faut les connaître par cœur mais surtout comprendre dans quelles catégories on les place.

III. Les sources actuelles de médicaments

Les médicaments mis sur le marché aujourd'hui proviennent de 4 sources principales :

- La synthèse organique
- La biotechnologie
- L'hémisynthèse
- Les substances naturelles (végétaux, animaux ou minéraux)

La partie de la plante contenant la substance d'intérêt (la molécule chimique que l'on veut) se nomme drogue végétale. Tous les organes végétaux peuvent être des drogues végétales : feuilles, fleur, fruit, racine, écorce, sécrétion végétale aussi appelé exsudats.

Tableau à apprendre by heart la team (oui c'est que du par cœur ce cours, mais je vous jure dès que vous trouvez vos mnémotechniques ça devient hyper simple et vous aurez tous les points)

Drogues végétales	Utilisation
Feuille de ginkgo	Pour l'insuffisance circulatoire cérébrale et l'insuffisance veino-lymphatique périphérique (riche en flavonoïde)
Fruit de canneberge	Prévention des infections urinaires (<i>les filles souvent pour que l'infection urinaire s'arrête on prend du jus de cranberry bah voila c'est exactement à ça que vous devez penser pour vous en souvenir cranberry c'est la même chose que cranberry</i>), riches en proanthocyanidols (= tanin condensés)
Bouton floral du giroflier = clou de girofle	Riche en huile essentielle à action anti-infectieuse. Ici le composé majeur est l'eugénol
Gomme arabique (sécrétion de l'acacia)	Excipient ou gélifiant dans diverses formulations galénique des médicaments
Écorce de quinquina	Riche en quinine, il est à l'origine de médicament antipaludique=antimalarique

Il existe différentes thérapeutiques qui utilisent les plantes ou les substances naturelles :

- **HOMEOPATHIE** : utilisation de substances naturelles de différentes origines notamment végétales pour préparer les médicaments homéopathiques.
- **AROMATHÉRAPIE** : utilisation des huiles essentielles obtenues à partir de plantes aromatiques
- **PHYTOTHÉRAPIE** : utilisation de médicament à base de plantes
- **ALLOPATHIE** : utilisation de molécules pures de différentes origines

Les plantes constituent une source importante de molécules d'intérêt thérapeutique comme la morphine qui est un antalgique ou encore le taxol qui est utilisé en chimiothérapie.

Les plantes ont aussi divers domaines d'utilisation comme l'agroalimentaire, la cosmétique ou le parfum en plus des usages uniquement thérapeutiques.

1) L'homéopathie

- Développement par **Samuel Hahnemann au XVIIIe siècle** +++ *il y a un H au début d'homéopathie donc l'inventeur à un H aussi au début de son nom*
- L'homéopathie repose sur **la loi de similitude** et de **dose infinitésimale**
Attention infinitésimale c'est très très très petit à ne pas confondre avec une dose infinie

Selon Hahnemann, **tout substance qui, à dose pondérale, est capable de provoquer des symptômes chez un individu sain, peut à dose faible infinitésimale, soigner ces mêmes symptômes chez un individu malade.**

On va prendre deux exemples pour illustrer :

1. Teinture mère (TM) d'ipéca :
À dose pondérales (très fortes doses) provoque des nausées et vomissement elle est utilisée comme vomitif sous forme de sirop dans le cadre d'une intoxication
Selon Hahnemann, si une personne présente des symptômes de nausées ou de vomissement, la TM diluée jusqu'à l'obtention d'une dose infinitésimale peut soulager les nausées.
2. TM de Coffea
À dose pondérale cela provoque des excitations et une insomnie. Et encore une fois selon les principes homéopathiques, la TM diluée à dose infinitésimale peut traiter les insomnies

Il existe 3 origines possibles pour les matières premières utilisées en homéopathie :

- Animale : frais ou desséché
- Végétale : frais ou desséché
- Minérale

Comment est-ce que cela fonctionne ?

Les médicaments issus de la plante sont obtenus à partir d'une teinture mère homéopathique (TM), préparée à partir de plantes qui ont macéré au 1/10 dans un mélange hydroalcoolique, c'est-à-dire un mélange d'eau et d'éthanol) avec un degré alcoolique supérieur à 45%. La TM va être ensuite diluée énormément et agitée vigoureusement. Ensuite cela va être imprégné de saccharose (sucre)

Exemple des granules Arnica Montana 5CH :

CH= dilué d'une fraction 1/100

C'est utilisé dans les traumatismes, coups, contusions. La TM est préparée à partir de plantes entières fraîches avec l'alcool à 45%. La 5CH est obtenue et diluante et dynamisant La TM 5 fois successivement au centième. Enfin les granulées neutres sont imprégnés par la dernière dilution et conditionnés en tube.

2) L'aromathérapie

- Inventé par **René Gatefossé**, pharmacien en 1928
- Basée sur l'utilisation d'**huiles essentielles** (HE)

L'aromathérapie est utilisée dans l'industrie pharmaceutique, mais aussi en parfumerie, en cosmétologie et dans l'industrie des arômes. Il existe de multiples voies d'administration, voie orale, locale ou encore par diffusion (c'est tout ce qui est inhalation)

a) Les huiles essentielles

Les HE sont des produits **odorants et volatils, liquide à température ambiante**, et sont **très peu solubles dans l'eau**, bien qu'elles soient entraînable à la vapeur d'eau. Elles sont extraites à partir de matières premières **végétales** issues de plantes qui peuvent être **fraîches** comme des pétales de roses ou encore **sèches** comme l'écorce de cannelle. Les HE se situent dans les structures histologiques spécialisées (cellules ou organes sécréteurs) et ce sont des **composés complexes**. Leur densité est généralement **inférieure à celle de l'eau**, elles peuvent être incolores ou diversement colorées.

Quelques exemples

- HE d'eucalyptus : antiseptique des voies respiratoires *comme le vaporisateur quand vous êtes enrhumés*
- HE de menthe : antispasmodique au niveau digestif
- HE de lavande : propriétés sédatives mais aussi cicatrisantes

b) Les procédés d'extraction des HE

Il existe 2 types d'extraction des huiles essentielles :

- L'entraînement à la vapeur d'eau
- Procédé mécanique sans chauffage

L'entraînement à la vapeur d'eau :

Il s'agit d'un procédé classique tenant compte de leur **caractère volatil**. Les plantes sont mises en contact direct avec l'eau portée à ébullition ou alors déposées sur des grilles qui sont traversées par la vapeur d'eau. La vapeur d'eau entraîne avec elle les molécules volatiles constituant l'HE puis par condensation sur une paroi froide, l'eau aromatique ou hydrolat (cad partie ayant servie à l'extraction) et l'HE sont séparées par le phénomène de différence de densité.

Procédé mécanique sans chauffage :

Ce procédé utilise les zestes des fruits frais donc est favorisé pour les **agrumes** comme le citron, l'orange ou encore le pamplemousse.

C) La réglementation des HE

Au niveau réglementaire, depuis 2007, la vente au public de **15HE** est réservée aux pharmaciens, on peut prendre comme exemples l'HE de sauge, d'hysope ou encore d'absinthe.

Les HE sont toxiques à forte dose, notamment par voie orale et/ ou externe (*toxique à forte et non à faible dose, attention à ne pas confondre avec les alcaloïdes qui sont toxiques à faibles doses mais vous inquiétez pas on le revoit plus tard dans le cours*)

Exemples : Les HE riches en camphre et en thuyone, l'HE d'absinthe est citée en alpha et bêta thuyones, ce sont des cétones neuro toxiques.

Les HE riches en eucalyptol, menthol et camphre sont à utiliser avec prudence chez les enfants de moins de 6 ans, en respectant les teneurs et les recommandations de l'ANSM.

Règles importantes à respecter :

- Les HE ne s'utilisent pas pures
- Les HE sont contre-indiquées chez les femmes enceintes et allaitantes, les enfants de moins de 30 mois (*2 ans et demi*), les personnes asthmatiques ou allergiques
- Les flacons ne doivent pas être laissés à la portée des enfants
- Il est primordial de respecter la posologie à la goutte près
- Ne pas s'exposer au soleil après l'utilisation d'une huile contenant des HE
- Bien se laver les mains après utilisation

D) Les terpènes

Les terpènes sont les principaux constituants des HE. Ces molécules sont issues de la condensation d'un nombre variable d'unités isoprène.

1 unité isoprène = C₅H₈

On retrouve 2 types de terpènes dans les huiles essentielles :

- Les monoterpènes : composés de 2 unités isoprène
Ex : HE de thym, le thymol / qui est un anti infectieux ou encore le menthol
- Les sesquiterpènes : composés de 3 unités isoprène
Ex : le curcumène dans le curcuma présent dans la composition du curry

On retrouve aussi quelques composés phénoliques comme l'anéthol dans l'HE du fruit de badiane et de l'aldéhyde cinnamique dans l'HE de l'écorce de cannelle.

3) La phytothérapie

- Utilise des médicaments à **base de plantes**
- Médicament dont les substances actives sont **exclusivement des drogues végétales (DV)** ou des préparations à base de drogues végétales
- Les préparations peuvent être **solides ou liquides**

Il existe une **réglementation** qui encadre la phytothérapie. Les DV sont inscrites à la **pharmacopée européenne ou française**. Cette pharmacopée c'est un ouvrage réglementaire destiné à être utilisé par les professionnels de santé. Les DV y apparaissent sous forme de monographies. Une monographie définit les critères botaniques, la caractérisation de la DV et les méthodes d'analyses à utiliser pour assurer le contrôle et la qualité d'une DV.

Selon les directives européennes, il existe **2 statuts possibles** pour les médicaments à base de plantes :

- 1- **Médicaments traditionnels à base de plantes** nécessitant un dossier d'enregistrement auprès de l'ANSM qui est une **procédure simplifiée**. Ces médicaments doivent être utilisés depuis **au moins 30 ans dont 15 ans dans l'UE**
- 2- **Médicaments d'usage médical bien établi** pour lesquels les industriels doivent déposer un dossier d'AMM auprès de l'ANSM. Ces médicaments doivent être utilisés depuis **au moins 10 ans dans l'UE**.

Les drogues végétales peuvent être utilisées en l'état ou sous forme de préparation à base de DV. Les préparations homogènes obtenus en soumettant les DV à différents types de traitements tels que : l'extraction, la distillation, le fractionnement et l'expression.

<p>Préparations liquides</p>	<p>Elles sont obtenues par extraction avec un solvant, le plus souvent ce sera un mélange d'eau et d'alcool. On retrouve 2 types de préparations liquides :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teintures : préparation obtenue au 5° ou au 10° par percolation ou macération de la plante avec un solvant Exemple : au 10° ça veut dire, 1 partie de la plante pour 10 parties de solvant - Extraits fluids : préparation dont une partie en masse ou en volume correspond à une partie en masse de DV Exemple : à partir d'1kg de DV, on obtient 1kg 'extrait de fluide
	<p>Ces préparations peuvent être obtenues par division ou pulvérisation des drogues végétales ou par extraction par un solvant approprié.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La division correspond à une réduction de taille réservé à la forme tisane.

<p>Préparations solides</p>	<p>La tisane est une préparation aqueuse buvable obtenue par décoction, infusion ou macération. Les plantes pour tisane sont constituées d'une ou plusieurs drogue(s) végétale(s) présente e(s) soit en vrac soit en sachet infusette.</p> <p>Exemple : forme de tisane</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mélange de plantes utilisées dans les troubles mineurs du sommeil : aubépine – passiflore – valériane. (<i>Aude et valériane pas si fort je vieux dormir</i>) <ul style="list-style-type: none"> ➤ La pulvérisation permet d'obtenir des poudres très fines de plantes, présentées sous forme de gélules ou de comprimés. <p>Ex :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gélules de poudre de millepertuis indique e dans la dépression légère a modérée ou gélules de poudre de racine de ginseng utilise es comme stimulant dans les fatigues passagères. ➤ Les extraits secs obtenus après évaporation du solvant ayant servi à l'extraction. <p>Ces extraits secs sont des mélanges complexes contenant différents métabolites appartenant a des classes chimiques différentes pouvant agir de manière synergique. Les extraits secs constituent des substances actives utilisées dans la fabrication de médicaments à base de plantes et peuvent être présentés sous différentes formes galéniques : comprimés – gélules – sirop – gouttes – crèmes.</p> <p>Ex d'extraits secs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gélules à base d'extrait sec de feuille de vigne rouge utilisée dans l'insuffisance veineuse (mémo : vin rouge c'est rouge comme le sang (même si le sang veineux n'est pas rouge vif). - Gel a base d'extraits secs de fleurs de souci = calendula utilisée pour ses propriétés anti-inflammatoires et cicatrisantes qu'on retrouve notamment en dermopharmacie dans des produits pour les bébés. - Crème a base d'extrait secs de fleurs d'Arnica : traitement des ecchymoses ou contusions par voie externe.
------------------------------------	--

Cette première partie du cours est enfin terminée !!!!!!! Bon maintenant place aux dédis, parce que j'ai attendu toute la P1 pour faire ça :

- Dédis aux tutorats Niçois, parce que vraiment en plus d'être une expérience de dingue, j'ai rencontré des gens de fous(Alexane, Charlotte(s), Chloé(s), Laura, Manon, Marie Lou, Roxanne, Lucas et tous les autres <3
- Dédis spéciale à Louise, en plus d'être ma co-tut c'est mon binôme en classe, mon binôme de soirée, mon binôme pour faire du sport, mon binôme de vie aléatoire. Bref quand vous me voyez, vous pouvez être sur qu'elle n'est pas loin.
- Dédis à Flora Lou-Anne et Eva avec qui j'ai passée toute ma P1 et sans qui je n'aurai jamais réussi
- Dédis à Anouk mon incroyable marraine que j'aime trop
- Dédis à Noé mon coach de P1 qui m'a soutenu pendant cette longue période difficile et qui est toujours là pour moi-même en P2
- Dédis à mon copain qui est tombé in love en p1 alors que je ne ressemblais à rien supplément aigrie et stressée, grâce à lui mon S2 fut plus facile mentalement
- Dédis à mon groupe de copains du lycée qui ont toujours cru en moi
- Évidemment grosse dédis à mes fillotes : Margot, Louise, Mayline, Julia, Jagoda, Alys, Lena, croyez en vous, vous en êtes capables, vous êtes les meilleures, j'ai trop hâte de vous voir en P2
- Dédis à Maelle, Claire Emna et Ambre, vous êtes les meilleures las2, je crois en vous
- Dédis à Cécile sans qui je n'aurai jamais accepté LAS sur parcoursup
- Dédis à mon chien parce que c'est le meilleur
- Dédis à Nancy notre reine internationale
- Et enfin dédis à toi, parce que tu as fini ce cours, parce que tu n'as pas abandonné et parce que tu vas réussir