

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Dr. Tahar Moulay de Saïda



Faculté des Sciences

Département de biologie

Mémoire de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme de

Master (LMD)

Spécialité : BIOTECHNOLOGIE VEGETALE

Intitulé :

Plante médicinale « *Prunus persica* »
Revue bibliographique

Présenté par :

GUERROUDJ Mahmoud

BOUKHARI Walid

Devant le jury composé de :

Dr. AMMAM Abdelkader

Président Université de Saïda

Pr. BERROUKCHE Abdelkrim

Encadreur Université de Saïda

Pr. TERRAS Mohamed

Examineur Université de Saïda

Promotion 2020-2021

Remerciement

Louange à Dieu qui nous a permis de mener à bien cette recherche modeste et nous a fourni la santé et le bien-être à la lumière des circonstances difficiles que le monde a traversées, et des morts a cause de covid19, puissent Allah les accueillir en vaste paradis.

Nous remercions **Pr BERROUKCHE ABDELKRIM** , notre encadreur, de nous avoir proposé ce sujet et d'avoir dirigé ce travail .Ou nous étions sans cesse à l'écoute de ces suggestions et ces critiques constructives.

Nous adressons nos remerciements à tous les membres du jury qui ont accepté de juger ce modeste travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

À mes chers parents, que Dieu les
protège.

À mes chers frères et ma sœur et toute
ma famille.

Une dédicace spéciale à tous mes amis,
et pour tous ceux qui me connaissent,
en particulier Mais cher amis WALID
ET HICHEM ET NACER

À la fin je dédie très chaleureusement
ce mémoire à mon binôme.

- G. MAHMOUD

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

À mes chers parents, que Dieu les
protège.

À mes chers frères et mes sœurs et
toute ma famille.

Une dédicace spéciale à tous mes amis,
et pour tous ceux qui me connaissent,
en particulier Mais cher amis Bilel,
Nabil et Kada

À la fin je dédie très chaleureusement
ce mémoire à mon binôme.

- B.WALID

Résumé :

La pêche appartient à la famille des Rosacées, à la sous-famille des Prunoideae, au genre *Prunus*, au sous-genre *Amygdalus* et à l'espèce *persica* (L.) Batsch. Le nombre de chromosomes de base est $n = 8$ et il y a 16 chromosomes sporophytiques. La plupart des cultivars sont autofertiles et ne nécessitent pas de pollinisation croisée. Les cultivars commercialement importants sont à feuilles caduques et sont considérés comme des arbres. Cependant, l'objectif de plusieurs programmes de sélection actuels est de développer des formes naines ; ainsi, à l'avenir, on pourrait voir des cultivars de pêcher utilisés commercialement qui sont des arbustes. Les boutons floraux sont couverts de nombreuses écailles imbriquées, toujours portées latéralement sur du bois d'un an ; ils ne contiennent pas de feuilles, et se produisent généralement deux par nœud avec un bourgeon végétatif entre eux. Les fleurs sont à pétiole court et s'ouvrent dans la plupart des cas avant les bourgeons végétatifs latéraux et en même temps que le bourgeon végétatif terminal. Les fleurs sont parfaites avec cinq sépales et cinq pétales, plusieurs étamines périgynes et un seul pistil et ovaire. Le fruit est une drupe à une seule graine. Le tissu charnu du mésocarpe est recouvert d'un exocarpe pubescent qui porte de nombreux poils unicellulaires . La nectarine est une pêche dont les gènes de pubescence sont récessifs. Il existe deux formes horticoles distinctes de pêche, qui se distinguent par la relation entre le mésocarpe et l'endocarpe : les clingstones ou pavés, dans lesquels le tissu du mésocarpe adhère à l'endocarpe, et les freestones, qui ont un mésocarpe séparé. Les feuilles sont portées de manière alternée, sont dentelées, stipulées et ont des glandes sur le pétiole.v.

- Abstract

- The peach belongs to the Rosaceae family, to the subfamily Prunoideae, to the genus *Prunus*, to the subgenus *Amygdalus* and to the species *persica* (L.) Batsch. The basic chromosome number is $n = 8$ and there are 16 sporophytic chromosomes. Most cultivars are self-fertile and do not require cross-pollination. Commercially important cultivars are deciduous and are considered trees. However, the goal of several current breeding programs is to develop dwarf forms; thus, in the future, one might see commercially used peach cultivars that are shrubs. The flower buds are covered with numerous overlapping scales, always borne laterally on one-year-old antler; they do not contain leaves, and usually occur two per node with a vegetative bud between them. The flowers are short-stalked and in most cases open before the lateral vegetative buds and at the same time as the terminal vegetative bud. The flowers are perfect with five sepals and five petals, several Perigynous stamens and a single pistil and ovary. The fruit is a single-seeded drupe. The fleshy tissue of the mesocarp is covered with a pubescent exocarp which bears numerous unicellular hairs. Nectarine is a peach whose pubescence genes are recessive. There are two distinct horticultural forms of peach, which are distinguished by the relationship between the mesocarp and the endocarp: clingstones or cobblestones, in which the tissue of the mesocarp adheres to the endocarp, and freestones, which have a separate mesocarp. The leaves are borne alternately, are serrated, stipulate and have glands on the petiole

ملخص

ينتمي الخوخ إلى عائلة Rosaceae ، إلى الفصيلة الفرعية Prunoideae ، إلى جنس Prunus ، إلى الفصيلة الفرعية Amygdalus وإلى الأنواع persica (L.) Batsch. عدد الكروموسوم الأساسي هو $n = 8$ ويوجد 16 كروموسوم sporophytic. معظم الأصناف ذاتية التخصيب ولا تتطلب التلقيح المتبادل. تعتبر الأصناف ذات الأهمية التجارية نفضية وتعتبر أشجارًا. ومع ذلك ، فإن الهدف من العديد من برامج التربية الحالية هو تطوير أشكال قزم. وبالتالي ، في المستقبل ، قد يرى المرء أصناف الخوخ المستخدمة تجاريًا وهي شجيرات. تُغطى براعم الزهور بالعديد من المقاييس المتداخلة ، والتي تُحمل دائمًا بشكل جانبي على قرن الوعل الذي يبلغ من العمر عامًا واحدًا ؛ لا تحتوي على أوراق ، وعادة ما تحدث اثنتين في كل عقدة مع وجود برعم نباتي بينهما. الأزهار قصيرة الساق وفي معظم الحالات تفتح قبل البراعم الخضرية الجانبية وفي نفس الوقت مثل البرعم الخضري النهائي. الزهور مثالية مع خمسة الكؤوس وخمس بتلات ، والعديد من الأسدية Perigynous ومدقة واحدة ومبيض. الثمرة بذرة واحدة. النسيج اللحمي للميزوكارب مغطى بجزء خارجي محتلم يحمل العديد من الشعيرات أحادية الخلية. النكتارين هو الخوخ الذي تكون جيناته متتحية. هناك نوعان من الأشكال البستانية المتميزة للخوخ ، والتي تتميز بالعلاقة بين الميزوكارب و الاندروكارب الأحجار المتشبهة أو الحصى ، حيث يلتصق نسيج الميزوكارب بالاندوكارب ، و الأحجار الحرة ، التي لها ميزوكارب منفصل. يتم حمل الأوراق بالتناوب ، وهي مسننة ، وتتص على غدد على سويقات.

Table des matières

Table des matières	I
Introduction générale.....	1
I.1. Historique :.....	1
I.2. Répartition :	1
I.3. Description :.....	1
□ Classification :.....	2
I.4. Propriété chimique :.....	2
I.5. Culture :	3
I.6. Caractérisation moléculaire :	4
I.7. Variétés :	4
8. Propriétés pharmacologiques et thérapeutiques	4
9. Propriété antibactérienne :.....	5
II.1.Introduction.	7
.Classification.	8
I.2.1.Les composés phénoliques.	8
I.2.1.1.Définition.	8
I.2.1.2.Classification.	8
I.2.1.2.1.Les flavonoïdes (C6-C3-C6).....	9
A. Définition.....	9
B. Structure et classification.....	9
I.2.1.2.2.Les tanins.	11
A. Définition.....	11
B. Classification.	11
B.1.Les tannins hydrolysable.....	11
B.2.Les tannins condensés	13
III.1 Historique :	15
III.2. Définition :	16
III.3 Répartition et localisation :	17
III.4 Le rôle des huiles essentielles	18
III .5 Conservation et stockage des huiles essentielles :	18

Table des matières

III.6 Quelques activités biologiques reconnues des HE	19
III.7 Activité antioxydant	20
III.8 Activité antibactérienne.....	21
III.9 Activité inflammatoire	22
III.10 Activité antifongique.....	22
III.11 Activité anti-tumorale	22
III.12 Les Propriétés physico-chimiques des huiles essentielles.....	22
III.13 Composés d'origines diverses :.....	23
III.14 Méthode d'extraction des huiles essentielles	24
III.15 L'hydro distillation ou distillation simple :.....	25
Conclusion générale	28
Références Bibliographiques.....	30

Liste des figures

Chapitre 1

Figure (I. 1) : Prunus persica (Fouzia, M. B., & Zohra, M. B,2016)	2
---	---

Chapitre 2

Figure (II. 1): Différentes familles de polyphénols (Collin.S ; Crouzet.J,2011).....	9
Figure (II. 2): Structure moléculaire de base des flavonoïdes (benzo- α -pyrone) avec la numérotation classique (Collin.S ; Crouzet.J,2011).....	10
Figure (II. 3): Les principales classes de flavonoïdes (Neal.M.D,2012).Un (ou deux) exemple(s) précis a été donné dans chacun des cas (Macheix.J,2005).	10
Figure (II. 4): Deux exemples de tannins hydrolysables (Catier.O,2007).	12
Figure (II. 5): Exemple de structure d'un tannin condensé (Macheix.J.J,2005).	13

Chapitre 3

Figure (III. 1) : Composés aliphatiques des huiles essentielles (C.Pierron,2014).....	24
Figure (III. 2) : schéma générale de l'extraction	25
Figure (III. 3) : montage d' hydro distillation	26
Figure (III. 4) : montage de clevenger(T.B.Ferfad,2008).	26
Figure (III. 5) : Appareil de Clevenger pour l'extraction des huiles essentielles(T.B.Ferfad,2008).	27

Introduction générale

Introduction générale

Depuis longtemps, les populations humaines utilisent les éléments de leur environnement, en particulier les plantes. De nos jours encore et malgré les progrès spectaculaires accomplis dans les domaines scientifiques, une bonne partie de la population mondiale, jusqu'à 80% dans les pays en voie de développement, ont recours aux plantes pour se soigner.

L'histoire des plantes aromatiques et médicinales est associée à l'évolution des civilisations. Dans toutes les régions du monde, l'histoire des peuples montre que ces plantes ont toujours occupées une place importante en médecine, dans la composition des parfums et dans les préparations culinaires. Ces plantes sont utilisées, soit pour l'extraction des huiles essentielles, soit pour l'extraction de molécules particulières recherchées par l'industrie pharmaceutique, soit comme aromatisant dans l'industrie alimentaire. Différentes plantes aromatiques sont caractérisées par la biosynthèse des molécules odorantes et volatiles qui consistent à ce qu'on appelle les huiles essentielles, ces huiles sont utilisées comme une source de molécules bioactifs d'origine naturels jouissantes d'activités biologiques notamment l'activité antimicrobienne, anti oxydantes, antiseptiques et anti-inflammatoires.

Pour cet intérêt, les huiles essentielles considérées comme des substances naturelles bioactives occupent un bon choix dans la découverte de nouvelles molécules thérapeutiques, et attirent l'intérêt de plusieurs recherches vue le nombre de leurs propriétés biologiques dénombrables. Elles font l'objet d'étude pour leur éventuelle utilisation comme alternative des produits de synthèse dans le traitement des maladies infectieuses et dans diverses pathologies associées au stress oxydant. Quand on parle de la richesse naturelle des plantes médicinales en Afrique, on mentionne particulièrement notre pays l'Algérie.

Du fait de leur abondance dans la nature et de leurs utilisations par les populations locales pour se soigner, et parfois dans leurs rites religieux, certaines plantes se sont imposées dans le monde médicinal, en raison de leurs propriétés, qui dépendent de la présence d'agents bioactifs variés et appartenant à différentes classes chimiques exemple (Le pêcher)

Chapitre I

Prunus

persica

I.1. Historique :

En France, des noyaux de pêches ont été retrouvés parmi les vestiges archéologiques de l'époque gallo-romaine à saintes (visibles au Musée archéologique). Le pêcher est cultivé depuis le Moyen Age. L'apparition de l'espalier au XVIIe siècle a contribué à l'extension de sa culture. A Versailles, dans le jardin fruitier du Roi Soleil, il existait déjà une quarantaine de variétés différentes dont les noms évoquaient parfois les charmes féminins : « Téton de vénus », « Belle de Chevreuse », « Grosse Mignone ».

Le pêcher est un petit arbre cultivé depuis l'Antiquité dans le bassin méditerranéen. En se fondant sur la littérature classique (Hedrick, 1919) avait conclu que le pêcher était arrivé en Grèce au IVe siècle avant notre ère, en provenance de Perse. Toutefois, une découverte récente de restes de pêcher datant du VIIe siècle avant notre ère, dans l'île de Samos, indique que le pêcher pourrait être arrivé plusieurs siècles plus tôt (Daniel Zohary, 2011)

Les Romains ne l'ont pas cultivé avant le 1er siècle avant notre ère. A l'époque de pline l'ancien, les romains cultivaient cinq variétés de pêcher qu'ils dénommaient *malumpersicm* « pomme de perse ». Le latin *persicum* donné l'italien *pesca*, le français pêche et l'anglais peach. L'origine supposée persane explique aussi le nom spécifique donné par Linné, *Prunus persica*, « prunus de Perse ». Mais en fait, le pêcher est arrivé en Perse par la route de la soie en provenance de chine.

I.2. Répartition :

Bien qu'originaire de chine, le pêcher n'existe plus véritablement à l'état sauvage (référence Flora of chine (archive) : *Amygdalus persica* (archive)). Le pêcher est cultivé pour ses fruits ou pour l'ornement dans les régions tempérées ou subtropicales du globe.

I.3. Description :

Prunus persica L. de lot (Peach) nommé comme *Amygdalus persica* est un arbre à feuilles caduques de la sous-famille des Prunoideae de la famille des Rosaceae, avec une hauteur de 5 à 10 m et est couramment cultivé en Asie du Sud-Ouest, Europe, Himalaya et l'Inde jusqu'à une altitude de 1000 pieds. Il y a environ 100 genres et 3000 espèces dans la famille des rosacées (Judd W.S, 1999) . *Prunus* a près de 200 espèces cultivées pour leurs fruits comestibles et les graines. Les feuilles sont vermifuges, insecticide, sédative, diurétique adoucissantes, expectorant, vermifuge et sont utilisés en leucoderme et en tas. Pate de feuilles est utilisée pour tuer les vers dans les plaies et les infections fongiques. Le traitement de la bronchite chronique est réalisé en interne avec des feuilles. Elles ont anti-oxydante majeurs, tels que prunétine, quercétine et kaempférol. Les fleurs sont considérées comme laxatives et

diurétique et utilisé pour traiter la constipation et l'oedème. Le fruit de la pêche est favorisé autour de la monde, y compris au japon. Graines de pêche mélangé avec diverses plantes on a prescrit comme les remèdes traditionnels chinois d'athérosclérose (Zhang H,1999)

➤ **Classification :**

(Fouzia, M. B., & Zohra, M. B, 2016).

Règne : Plantae

Sous règne : Tracheabionta

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Rosidae

Ordre : Rosales

Famille : Rosaceae

Genre : *Prunus*

Espèce : *Prunus persica*



Figure (I. 1) : *Prunus persica* (Fouzia, M. B., & Zohra, M. B,2016)

I.4. Propriété chimique :

Pêche a une teneur de 86-89% d'eau, une teneur en sucre de 7.5-8.5% (principalement saccharose, glucose et fructose), une teneur en protéine de 0.6 à 1.2%, une teneur en matières grasses de 0.3%, une teneur en fibre de 1.2 à 1.4% de principalement la cellulose, pectines et hémicellulose), une teneur en acide de 0.63%, une teneur en sels minéraux 0.8% de potassium étant le constituant principal. Plusieurs vitamines (principalement du groupe B et C) et une teneur en caroténoïdes de 0.20 à 0.80% carotène principalement β .

Le totale des acides présents dans les pêches sont l'acide malique et dans une moindre proportion, l'acide citrique et l'acide quinique. Il contient également des composés phénoliques, catequines et leu Co anthocyanines.

L'intérêt pour la composition phénolique des fruits tient à la corrélation entre les polyphénols totaux et l'activité antioxydant. Les principaux composés phénoliques de la pêche sont des tanins condensés, des acides chlorogéniques et quelques flavanols et pigments d'anthocyanosides.

- Les pêches fraîches contiennent des acides chlorogéniques, toutefois en quantité bien moindre que les prunes. Ces acides ont une activité antioxydant et anxiolytique (à forte dose).
- Les pêches fraîches contiennent des flavanols (catéchol, épicatechol) ainsi que des

oligomères de flavanols, appelés tanins condensés ou proanthocyanidols. Ces composés que l'on trouve aussi dans le raisin et la prune ont une activité vasodilatatrice.

- Les anthocyanosides sont des pigments responsables de la coloration rouge des pêches. Les composés anthocyanosidique principale est le cyanidol 3-O-glycoside avec des contributions du cyanidol 3-O-rutoside.

Des mesures comparatives effectuées sur des pêches et des poires cultivées dans des vergers expérimentaux, soit en agriculture biologique soit par les méthodes conventionnelles ; ont montré que les fruits biologique étaient plus riches en composés phénoliques (Crego, A. & Lavandera, J, 2001)

I.5. Culture :

Le pêcher a une tendance non apicale, c'est-à-dire que lors d'une taille, il repart plutôt de la base au détriment de la cime. Il est difficile de les cultiver en pot à moins de les remettre en pleine terre régulièrement pour leur redonner de la vigueur.

Le pêcher est cultivé soit en plein-vent, notamment dans les vignes d'Europe, soit en espalier. La récolte manuelle des pêches a lieu en été ; les fruits, fragiles, sont rapidement placés en chambre froide.

La multiplication se fait par semis ou par multiplication végétative. On peut utiliser comme porte-greffe, selon le type de sol :

- Un pêcher franc (Iglesias, I., Montserrat, 2002)
- Un prunier 'Ferdor' ;
- Un hybride pêcher amandier

Certaines variétés telles que la « pêche de vigne » ou la « reine des vergers » se multiplient fidèlement par semis. Le pêcher fructifie généralement vers l'âge de 7 ans et peut produire des fruits pendant 12,5 à 20 ans. Le pêcher est une espèce à autogamie préférentielle.

En France, la culture est concentrée dans les régions méridionales. La variété des pêches est très grande, on distingue (Doré, C., & Varoquaux, F. 2006):

- Les variétés adaptées au climat tempéré, à long repos hivernal ;
- Les variétés adaptées au climat subtropical, à faible repos hivernal.

I.6. Caractérisation moléculaire :

Pour chaque adhésion, les jeunes feuilles ont été recueillies sur un arbre. L'extraction d'ADN a été effectuée (Saghai-Marouf, M., 1984). Seize paires d'amorces ont été choisies parmi la bibliothèque génomique CT enrichi de la pêche sur la base de leur reproductibilité et haute puissance de discrimination fondée sur la pêche (Aranzana, M., Pineda, 2003)

I.7. Variétés :

Il existe des centaines de variétés de *Prunus persica*. Outre *Prunus persica* var. *persica*, qui donne des pêches au sens où on l'entend habituellement (fruits à peau duveteuse), citons :

- *Prunus persica* forme compresse, le pêcher à pêche plate chinoise
- *Prunus persica* var. *nuci persica*, qui donne le brugnon ou la nectarine
- *Prunus persica* 'Atropurpurea', le pêcher pourpre (arbre ornemental à feuillage pourpre).

Pour *Prunus persica* var. *persica*, voici quelques-unes de ses variétés intéressantes :

- 'Amsden' : pêche blanche, floraison précoce, bonne résistance à la cloque
- 'Sanguine vineuse' ou 'Pêche de vigne' : fruit à chair rouge et fondante, saveur délicate, floraison tardive.
- 'Reine des vergers' : variété ancienne, fruits à chair blanche, sucrée et juteuse
- 'Grosse mignonne' : variété ancienne à chair blanche, très sucrée et parfumée, résistante aux maladies
- 'Belle impériale' : variété ancienne, fruits à chair blanche, très gros et parfumés

8. Propriétés pharmacologiques et thérapeutiques

Prunus persica est une plante croître dans la région tempérée utilisée comme laxatif, sédatif, anticancéreux et se compose également des glycosides, des flavonoïdes, des anthocyanines, des vitamines etc fruit est favorisé autour du monde, incluant au Japon. Où les raines de pêche ont été mélangées à des diverses plantes prescrits en tant que médecines traditionnelles chinoises pour l'athérosclérose.

Pulpe de pêche montre également une certaine bioactivité, y compris l'atténuation induite par la chimiothérapie de hépatotoxicité et l'inhibition de l'activité inflammatoire allergique (Shin, Y. J., Shannon, L., 2010).

Les feuilles de la pêche ont antioxydants principaux, tels que le prunetin, la quercétine et le kaempferol. Elles sont insecticide, sédatif, diurétique, adoucissant, l'expectorant, vermicide et sont employés dans le leucoderme, dans les piles, le traitement de la gastrite, la coqueluche et la bronchite chronique. La pâte de feuille est employée pour tuer des vers dans les blessures et infections fongiques.

Extrait des feuilles montre effet hépatoprotecteur contre des lésions hépatiques induites par tétrachlorure de carbone chez le rat (Krishna, A. G., Gaurav,2010).

9. Propriété antibactérienne :

Une étude de l'activité biologique d'écorce de *P. persica* montre que l'extrait méthanolique exerce une activité antibactérienne significative contre la *Klebsiella pneumoniae* et *Enterococcus faecalis*. La fraction d'éther de pétrole a également démontré une activité antibactérienne significative contre *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*. La fraction de dichlorométhane a inhibé la croissance de *E. coli* et *K. pneumoniae*. La fraction d'éthyle acétate a indiqué une activité significative contre *E. faecalis*. La fraction méthanolique de *P. persica* inhibe significativement la croissance de *K. pneumoniae* et *E. faecalis*, alors qu'aucune activité a été indiquée par *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *B. subtilis*, *S. typhi* et *S. flexneri* (Sumaira, A. M. S., Solangi,2020)

En Inde, l'activité antibactérienne de l'extrait méthanolique de graine de *Prunus persica* seul et en association avec l'extrait méthanolique de *Annonasquamosa* a été mise en évidence par la méthode de diffusion en milieu gélose milieu gélosé vis-à-vis des isolats cliniques à coloration de gram négatifs (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Salmonella paratyphi*) et coloration de gram positifs (*Staphylococcus aureus* et *Enterococcus faecalis*) (Anup, K. C., Bhandari, G.,2010).

Chapitre II

Métabolites secondaires

II.1.Introduction.

On désigne par « métabolite secondaire » toute substance présente chez un organisme et qui ne participe pas directement aux processus de base de la cellule vivante. Ce concept est historiquement attribué à Kossel 1891 qui l'introduisit par opposition à celui des métabolites primaires, ces derniers étant directement impliqués dans les grandes voies du métabolisme basal de la cellule. Chez les végétaux, ces composés secondaires regroupent plusieurs dizaines de milliers de molécules différentes, généralement rassemblés en superfamilles chimiques tel que les polyphénols, les terpènes et stérols, les alcaloïdes, etc. Ces métabolites secondaires se caractérisent généralement par de faibles concentrations dans les tissus végétaux (Yagi, S., Drouart, N., Bourgaud, F, 2013).

Les métabolites secondaires ont une répartition limitée, dans la plante elle-même comme parmi les différentes espèces de végétaux, Ils sont typiquement produits dans un organe, tissu ou type cellulaire spécifique à des stades particuliers du développement (par exemple durant le développement de la fleur, du fruit, de la graine ou de la plantule).

Les métabolites secondaires sont produits à différents endroits de la cellule et emmagasinés surtout dans les vacuoles. Ils sont souvent synthétisés dans une partie de la plante et stockés dans une autre. En outre, leur concentration dans la plante varie souvent dans de grandes proportions au cours d'une période de 24 heures (Raven.P.H ; Evert R.F ,2003).

Pour ce qui concerne leurs fonctions chez les plantes, les métabolites secondaires exercent un rôle majeur dans l'adaptation des végétaux à leur environnement. Ils assurent des fonctions clés dans la résistance aux contraintes biotiques (phytopathogènes, herbivores, etc.) et abiotiques (UV, température, etc.). Sur le plan agronomique, le rôle de ces composés dans la protection des cultures est connu (résistance aux maladies cryptogamiques, aux infections bactériennes, à certains insectes), mais a été relativement peu exploité pour ce qui concerne le développement de variétés résistantes. Ces métabolites secondaires constituent, aujourd'hui, un des leviers d'une possible intensification écologique de l'agriculture, en substituant notamment l'usage d'intrants chimiques par des mécanismes de défense naturelle des plantes. D'un point de vue pharmacologique, les métabolites secondaires constituent la fraction la plus active des composés chimiques présents chez les végétaux et on estime aujourd'hui qu'environ 1/3 des médicaments actuellement sur le marché contiennent au moins une telle substance végétale. Cette efficacité pharmacologique des métabolites secondaires s'est traduite par le développement de médicaments majeurs sur les 30 dernières années, tel que le

Taxotère ou la Vinorelbine, utilisés dans le traitement de certains cancers (Yagi, S., Drouart, N., Bourgaud, F,2013).

.Classification.

Il y a trois classes principales de métabolites secondaires chez les plantes: les substances phénoliques, les terpènes et les alcaloïdes (Raven.P.H ; Evert R.F ,2003).

I.2.1.Les composés phénoliques.

I.2.1.1.Définition.

L'appellation « polyphénols » ou « composés phénoliques » regroupe un vaste ensemble de plus de 8000 molécules, divisées en une dizaine de classes chimiques, qui présentent toutes un point commun: la présence dans leur structure d'au moins un cycle aromatique à 6 carbones, lui-même porteur d'un nombre variable de fonctions hydroxyles (OH) (Hennebelle.T. ;Sahpaz.S,2003)

Les polyphénols sont les antioxydants les plus présents dans la nature et aussi dans nos assiettes. Ils permettent aux plantes de se défendre contre les phénomènes d'oxydation, certaines agressions extérieures et contre le pourrissement (Menat.E,2006)

I.2.1.2.Classification.

Les composés phénoliques (ou polyphénols) représentent un groupe de métabolites secondaires complexe comportant plusieurs familles: dérivés des acides benzoïque et cinnamique, flavonols, flavones, isoflavanones, flavanes, flavanones, chalcones, aurones et stilbène. Certains sont des précurseurs de polymères pariétaux, comme la lignine et la subérine. D'autres sont des polymères intracellulaires tels que les tanins condensés et les tanins hydrolysables (Regnault-Roger.C,2008)

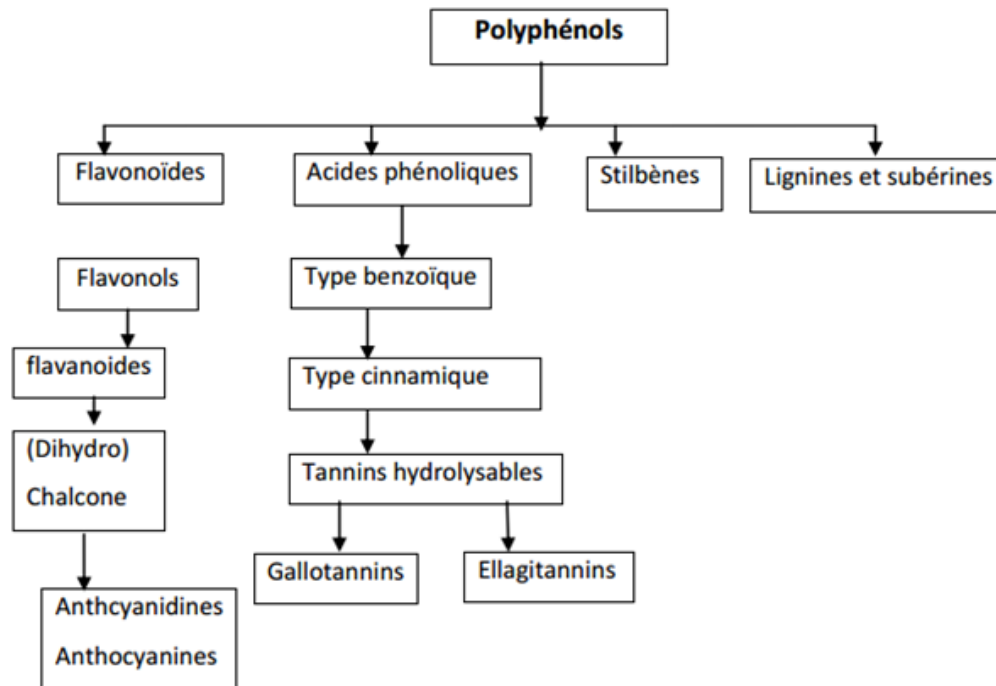


Figure (II. 1): Différentes familles de polyphénols (Collin.S ; Crouzet.J,2011).

I.2.1.2.1. Les flavonoïdes (C6-C3-C6).

A. Définition.

Les flavonoïdes constituent un groupe de plus 6000 composés naturels qui sont quasiment universels chez les plantes vasculaires ; Ils constituent des pigments responsables des colorations jaunes, oranges et rouges de différents organes végétaux. Les flavonoïdes sont rencontrés dans les fruits (notamment du genre Citrus où ils représentent jusqu'à 1% des fruits frais) et les légumes, des boissons telles que le vin rouge, le thé, le café et la bière en contiennent également des quantités importantes. Ils sont retrouvés également dans plusieurs plantes médicinales (Derbel.S. ; Ghedire.K,2005).

B. Structure et classification.

Les flavonoïdes sont constitués de cycles benzoïques présentant plusieurs groupements hydroxyles et sont pour cette raison également nommés polyphénols (Descheemaeker.K,1999).

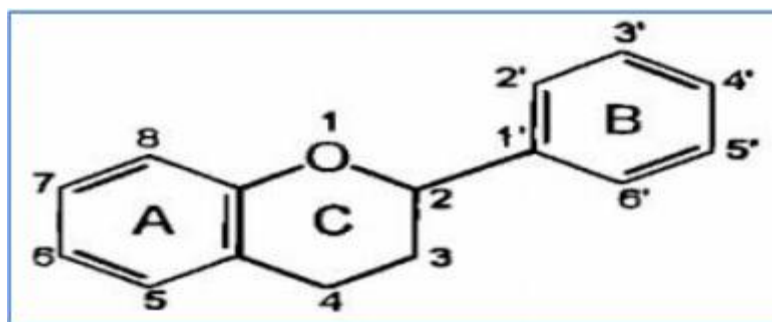


Figure (II. 2): Structure moléculaire de base des flavonoïdes (benzo- α -pyrone) avec la numérotation classique (Collin.S ; Crouzet.J,2011).

Les flavonoïdes peuvent être classés selon la nature des différents substituants présents sur les cycles de la molécule et du degré de saturation du squelette benzo- α -pyrone (Derbel.S ; Ghedire.K,2005).

<p>FLAVONES</p> <p>Apigénine (R=H, R'=H) Lutéoline (R=H, R'=OH)</p>	<p>FLAVAN-3-OLS</p> <p>Catéchine (R=H, R'=H) Epicatéchine (R=H, R'=H)</p>
<p>AURONES</p> <p>Aureusidine (R=H, R'=OH)</p>	<p>ANTHOCYANIDINES</p> <p>Pélagonidine (R=H, R'=H) Cyanidine (R=H, R'=OH)</p>
<p>ISOFLAVONES</p> <p>Génistéine (R=H, R'=H)</p>	<p>FLAVONONES</p> <p>Naringénine (R=H, R'=H) Eriodictyol (R=H, R'=OH)</p>
<p>CHALCONES</p> <p>Butéine (R=OH, R'=H)</p>	<p>FLAVONOLS</p> <p>Kaempférol (R=H, R'=H) Quercétine (R=H, R'=OH)</p>

Figure (II. 3): Les principales classes de flavonoïdes (Neal.M.D,2012).Un (ou deux) exemple(s) précis a été donné dans chacun des cas (Macheix.J,2005).

I.2.1.2.2. Les tanins.

A. Définition.

Les tanins sont des substances polyphénoliques de structures variées, ayant en commun la propriété de tanner la peau, c'est-à-dire de la rendre imputrescible. Ces substances ont en effet la propriété de se combiner aux protéines, ce qui explique leur pouvoir tannant. Ils sont très répandus dans le règne végétal, ils peuvent exister dans divers organes, mais on note une accumulation plus particulièrement dans les tissus âgés ou d'origine pathologique. Ils sont localisés dans les vacuoles, quelque fois combinés aux protéines et aux alcaloïdes (Catier.O,2007).

B. Classification.

Les tannins sont classés en deux grandes catégories, les tanins hydrolysables et les tanins condensés (Jacob.F.H,1972).

B.1. Les tanins hydrolysable.

Les tanins hydrolysables sont abondants chez les Dicotylédones et certains arbres en sont des sources industrielles: tanins de chêne, de châtaignier, tanin de Chine ou de Turquie extraits respectivement d'un arbuste du genre *Rhus* ou de *Quercus tinctoria*. Ils sont d'abord caractérisés par le fait qu'ils peuvent être dégradés par hydrolyse chimique (alcaline ou acide) ou enzymatique. Ils libèrent alors une partie non phénoliques (souvent du glucose ou de l'acide quinique) et une partie phénolique qui peut être soit de l'acide gallique (cas des gallotannins comme le tanin de Chine, quelquefois appelé « acide ellagique ») soit un dimère de la même acide, l'acide ellagique (cas des tannins ellagiques ou ellagitannins comme ceux du châtaignier). Une forme simple de tannins hydrolysables est le pentagalloylglucose, molécule très réactive qui est à l'origine de la plupart des formes complexes, par exemple la castalagine chez le châtaignier ou le chêne.

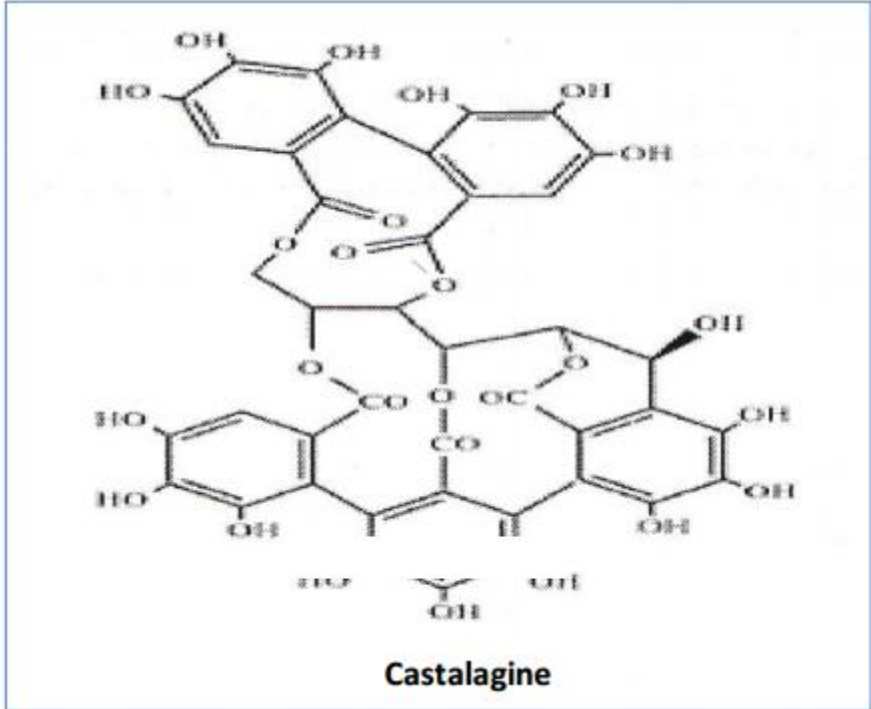
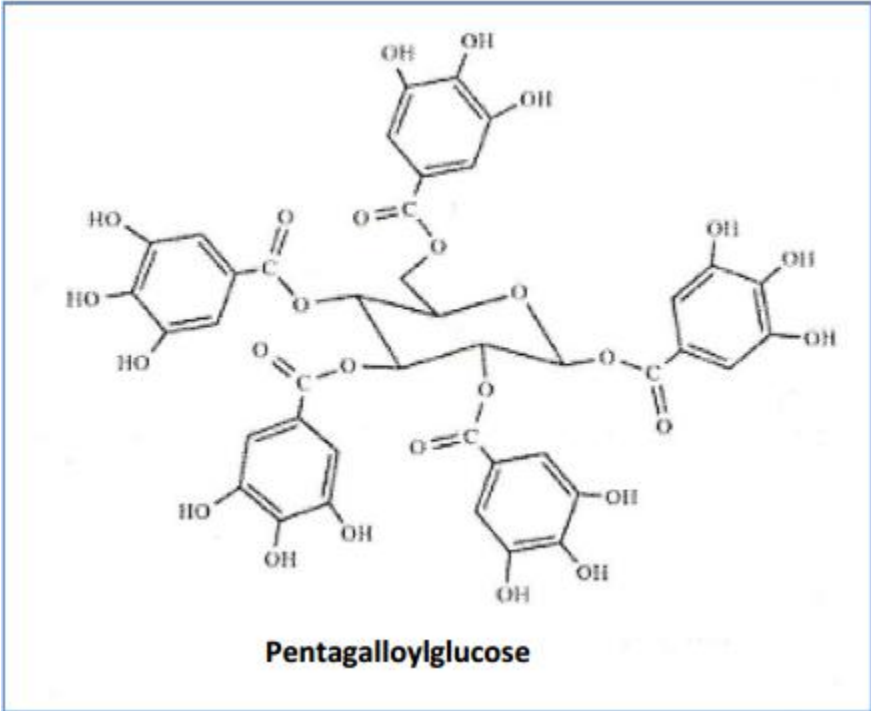


Figure (II. 4): Deux exemples de tannins hydrolysables (Catier.O,2007).

B.2. Les tannins condensés

. Les tannins condensés sont des oligomères ou des polymères de flavane-3-ols (éventuellement de flavane-3,4-diols) dérivés de la catéchine ou de ses nombreux isomères. Contrairement aux tannins hydrolysables, ils sont résistants à l'hydrolyse et seules des attaques chimiques fortes permettent de les dégrader. Ainsi, par traitement acide à chaud, ils se transforment en pigments rouges et, pour cette raison, les formes dimères et oligomères sont dénommées « proanthocyanidines ». Les proanthocyanidines dimères présentent déjà une affinité pour les protéines et des propriétés tannantes mais ces deux paramètres augmentent avec la taille moléculaire des polymères qui sont formés par adjonction de nouveaux monomères aux dimères initiaux. L'enchaînement des différentes unités constitutives se fait soit de manière linéaire grâce à des liaisons C-C soit par des ramifications grâce à des liaisons C-O-C conduisant à des structures de plus en plus complexes qui cependant sont solubles dans l'eau des vacuoles.

Les tannins condensés sont très abondants dans certains organes végétaux consommés ou utilisés par l'homme, par exemple de nombreux fruits (pomme, prune, fraise ...) ou des boissons fermentées ou non (thé, vin, cidre). On peut également trouver chez certains mutants de maïs des pigments rougeâtres ou phlobaphènes qui sont des formes polymérisées proches des tannins condensés mais qui dérivent dans ce cas de flavane-4-ols (Macheix.J.J,2005).

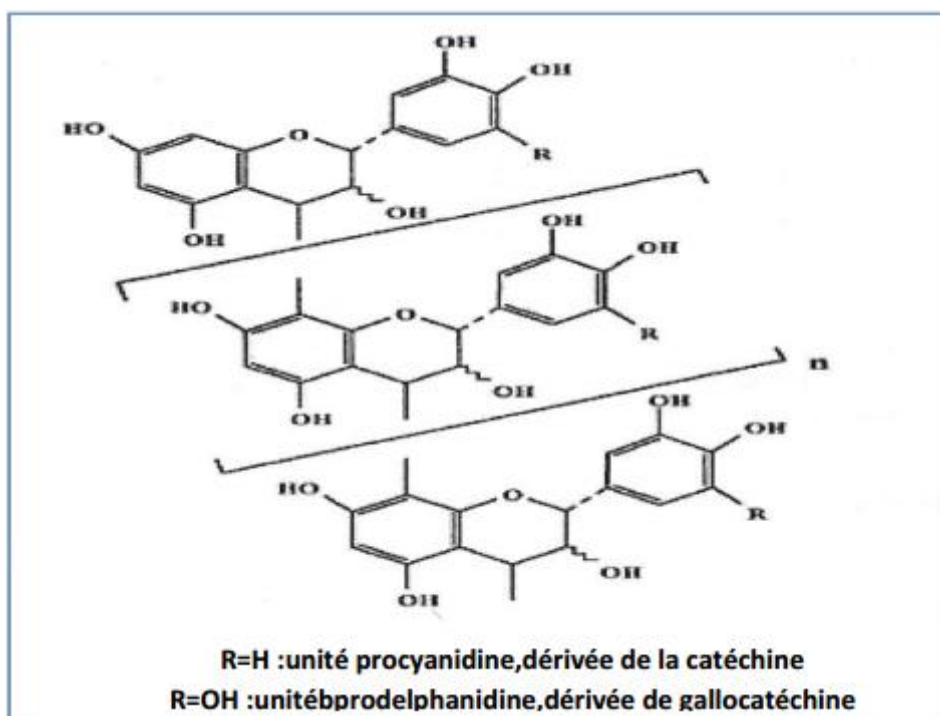


Figure (II. 5): Exemple de structure d'un tannin condensé (Macheix.J.J,2005).

Chapitre III

Huiles essentielles

III.1 Historique :

Dans l'histoire de la médecine, au moins jusqu'au XVI^e siècle, l'histoire de l'aromathérapie se confond en grande partie avec celle de la phytothérapie. Les plantes, dans leur ensemble, constituaient la base de la pharmacopée des civilisations antiques. Si l'on retrouve des traces de méthodes de distillation ou d'extraction, en Chine ou en Inde, datant de plusieurs millénaires, c'est en Égypte que leur utilisation a été avérée. En Grèce, les écrits de Dioscoride font référence à l'utilisation d'extraits aromatiques. Les Romains les utilisèrent aussi sous forme d'onguents gras. On attribue au médecin alchimiste perse Avicenne l'invention, au X^e siècle, de l'alambic. Les procédés d'extractions s'améliorèrent par la suite, les pharmacopées les utilisant surtout après le XVI^e siècle. C'est à partir du XIX^e siècle, que l'on commença à isoler et classer les principes actifs des molécules odoriférantes ce qui permit leur utilisation spécifique.

En 1930, le chimiste français René-Maurice Gattefossé (1881-1950) qui faisait des recherches en parfumerie, se brûla grièvement les avant-bras et le front lors d'une explosion dans son laboratoire. Très gravement brûlé, et soigné selon les moyens de la médecine contemporaine, il fut rapidement atteint de la gangrène gazeuse. En dernier recours, retirant ses bandages, il appliqua sur ses plaies infectées de l'huile essentielle de lavande. Selon la légende et surtout les dires de sa petite fille, les résultats furent stupéfiants, et confirmèrent son intuition : l'huile essentielle de lavande possédait de réelles propriétés antiseptiques et cicatrisantes. Dès lors, il consacra une partie de ses recherches aux propriétés des huiles essentielles.

Dans les années 1960, le docteur Jean Valnet (1920-1995) reprit les travaux de Gattefossé et publia des ouvrages de références (Aromathérapie, Traitement des maladies par les essences des plantes, 1964). Ils sont tous les deux considérés comme les pères de l'aromathérapie moderne (C.Pierron,2014).

En 1975, Pierre Franchomme, biochimiste français fonde le premier laboratoire spécialisé dans les HE. Il met en évidence l'importance du chémotype (notion qui sera expliquée par la suite). Sa précision permet de réduire les échecs thérapeutiques et de diminuer les effets secondaires ou les risques de toxicité. En 1991, Dominique Baudoux, pharmacien belge, reprend la direction du laboratoire de Pierre Franchomme. Il met en vente des synergies d'HE directement prêtes à l'emploi pour les consommateurs. De plus, il transforme les HE afin qu'elles soient plus faciles à utiliser (gélules, shampoings, frictions...).

Dominique Baudoux décide de se spécialiser dans l'enseignement, en ouvrant la première école d'aromathérapie en 1990. Il publie également de nombreux livres destinés à tous, afin d'améliorer l'information disponible autour du monde des HE et de limiter les risques d'utilisation (J.Laurent,2017).

À la fin du XXe siècle, au même titre que l'ensemble de la pharmacognosie, l'aromathérapie bénéficia de l'avancée des méthodes d'analyses, en particulier de la chromatographie. La distinction précise des composés aromatiques permit à la médecine de mieux appréhender leurs mécanismes d'action et d'affiner leur prescription (C.Pierron,2014).

Aujourd'hui, l'aromathérapie est accessible à toutes et les connaissances quant à leurs utilisations sont précises. Il ne tient alors qu'au consommateur de s'y intéresser et de garder un regard critique qu'en à la qualité des produits qu'il achète (J.Laurent,2017).

III.2. Définition :

Les huiles essentielles, essences ou huiles volatiles sont : "des produits de composition généralement assez complexe renfermant les principes volatiles contenus dans les végétaux et plus ou moins modifiés au cours de la préparation. Pour extraire ces principes volatils, il existe divers procédés. Deux seulement sont utilisables pour la préparation des essences officinales : celui par distillation dans la vapeur d'eau de plantes à essences ou de certains de leurs organes, et celui par expression", le second procédé est recommandé pour obtenir les essences de fruits du genre Citrus, d'après la Pharmacopée Française 1965, 8e édition. Depuis la 9e édition 1972, la pharmacopée n'utilise plus le terme « Huiles Essentielles ». Le terme "essence" est utilisé pour désigner des produits odorants qui ne préexistent pas dans le végétal mais qui résultent, après l'altération des tissus, de la dégradation enzymatique d'un substrat, comme le cas des moutardes et des Alliums (N.Benzeggouta,2004).

Plus récemment, la norme AFNOR NFT 75-006 (Février 1998) a donné la définition suivante d'une huile essentielle : "Produit obtenu à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur, soit par procédé mécanique à partir de l'épicarpe des Citrus, 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 ; elle peut subir des traitements physiques n'entraînant pas de changement significatif de sa composition par exemple : [redistillation, aération,...] (J.Bruneton,1999).

Le terme «huile essentielle» est défini à la fois par l'Agence nationale de sécurité du médicament (ANSM) pour les usages pharmaceutiques et cosmétiques et par l'AFNOR/ISO pour les usages aromatiques et alimentaires (J.Laurent,2017).

Les H.E. sont généralement associées à la présence des structures histologiques spécialisées telles que les poils sécréteurs, les poches sécrétrices et les canaux sécréteurs, souvent localisées à proximité de la surface de la plante.

Les huiles essentielles sont extrêmement volatiles et sensibles à l'oxydation. Elles ont tendance à se polymériser en donnant lieu à la formation de produits résineux ce qui induit à la perte de ses propriétés. Leur densité est en général inférieure à celle de l'eau (à l'exception des huiles essentielles de sassafras, de girofle ou de la cannelle constituent des exceptions) et la plupart dévient la lumière polarisée. La teneur des plantes en HE est très généralement faible (<10ml/kg).

Les rendements sont très variables d'une espèce à une autre, et dépend de plusieurs facteurs :

- De la méthode de distillation employée,
- D'une année à une autre,
- D'une saison à une autre (alcools terpéniques au printemps, phénols aromatiques à

l'automne),

- D'une heure à une autre,
- Certaines plantes aromatiques devraient être distillée le matin, pour d'autre il faut les manipuler le soir,
- D'une région à une autre (nature du sol, ensoleillement, population végétales

avoisinante) (A.Dridi,2017).

III.3 Répartition et localisation :

Les HE sont largement répartis dans le règne végétal, elles sont réparties dans une soixantaine de Familles : Astéracées (armoïse, camomille...), Lamiacées (lavande, menthe, romarin, thym...), Lauracées (camphrier, cannellier, laurier...), Myrtacées (eucalyptus, giroflier...), Apiacées (carotte, cerfeuil, persil...), Abiétacées (pin, sapin...), Rutacées (citron, orange...), Poacées, Zingibéracées, Pipéracées... Les HE sont stockées dans tous les organes végétaux : Les fleurs (lavande...), feuilles (eucalyptus, laurier...), fruits (anis, orange...),

graines (muscades...), écorce (cannelle...), rhizomes (gingembre, curcuma...), racines (vétiver...), bois (camphrier...) (Dr Sahraoui,2014).

Dans le cas le plus simple, les huiles essentielles se forment dans le cytosol des cellules où, soit elles se rassemblent en gouttelettes comme la plupart des substances lipophiles, soit elles s'accumulent dans les vacuoles des cellules épidermiques ou des cellules du mésophyle de nombreuses pétales. D'autres structures histologiques spécialisées souvent localisées sur ou à proximité de la surface de la plante sont impliquées dans l'accumulation des huiles volatiles. Ces structures regroupent les poils et canaux secteurs et les poches sécrétrices (O.Chouitah,2011).

III.4 Le rôle des huiles essentielles

En plus des propriétés thérapeutiques des huiles essentielles à l'extérieur des plantes, il ne faut pas négliger non plus la fonction de ses huiles dans la plante. Toutefois, les parfumsémis jouent un rôle attractif pour les insectes pollinisateurs.

De plus, en règle générale, les huiles essentielles constituent un moyen de défense naturelle contre les insectes prédateurs et les microorganismes. Les substances émises sont dans ce dernier cas appelées «phytoalexines». Ce type de toxine n'est produit qu'en cas d'infection et n'entre donc pas dans la composition d'une huile essentielle provenant d'une plante saine.

L'utilité des huiles essentielles pour les plantes désertiques, a été rattachée à la conservation d'une humidité indispensable à la vie des plantes. Les vapeurs aromatiques ont pour propriété de saturer l'air autour de la plante, empêchant la température du jour de monter jusqu'à un degré insupportable pour la vie végétale et la nuit de façon excessive, aussi les huiles essentielles constituent une ressource énergétique, facilitant certaines réactions chimiques (F.Chemloul,2013).

III .5 Conservation et stockage des huiles essentielles :

Après l'extraction et le stockage des huiles volatiles aromatiques, on note qu'elles subissent quelque changements naturels, et aussi chimiques dans les caractéristiques de ces huiles ; à cause de quelques facteurs et conditions, ce qui provoque une destruction des huiles, et aussi une dégradation dans leur qualité, et parmi ces facteurs ; la lumière, la chaleur, l'oxygène, et aussi les atomes d'eau fines, en suspension sur l'huile volatil. Par exemple : les huiles qui contiennent un pourcentage élevé des terpènes comme les acides, on trouve avec ces derniers,

qui sont des composés non saturés, absorbent l'oxygène de l'air atmosphérique et s'oxydent facilement, ce qui forme des composés d'odeurs différentes, ce qui provoque la destruction de ces composés.

Tant que les causes de cette destruction sont connues, on peut les éviter avant et pendant le stockage des huiles aromatiques et volatiles. Il est possible d'enlever les molécules d'eau en suspension, en ajoutant les sulfates de sodium, anhydres, puis la filtration, en utilisant les entonnoirs du bécher. On peut aussi conserver les huiles essentielles dans des récipients en verre de couleur foncée, à basse température et à l'abri de la lumière (N.Soudani,2005).

Les huiles essentielles de bonne qualité peuvent se conserver plusieurs années sous certaines conditions, jusque cinq ans. Seules les essences de Citrus se gardent un peu moins longtemps (trois ans). Les huiles essentielles sont volatiles, il ne faut donc pas oublier de bien fermer les flacons.

Il existe des normes spécifiques sur l'emballage, le conditionnement et le stockage des huiles essentielles (norme AFNOR NF T 75-001, 1996) ainsi que sur le marquage des récipients contenant des huiles essentielles (norme NF 75-002, 1996). A l'abri de la lumière, de la chaleur, dans un récipient en verre fermé hermétiquement (C.Pierron,2014).

III.6 Quelques activités biologiques reconnues des HE

Le rôle physiologique des huiles pour le rôle végétal est encore inconnu. Cependant, la diversité moléculaire des métabolites qu'elles contiennent, leur confère des rôles et propriétés biologiques (J.Laurent,2017).

Les huiles essentielles sont connues pour être douées de propriétés antiseptiques et antimicrobiennes. Beaucoup d'entre elles, ont des propriétés antitoxiques, antivenimeuses, antivirales, antioxydants, et antiparasitaires. Plus récemment, on leur reconnaît également des propriétés anticancéreuses.

L'activité biologique d'une huile essentielle est à mettre en relation avec sa composition chimique et les possibles effets synergiques entre ses composants. Sa valeur tient à l'intégralité de ses constituants et non seulement à ses composés majoritaires (O.K.Bazine,2018).

Les vertus des huiles essentielles sont connues et utilisées depuis longtemps, mais cette utilisation se basait sur des pratiques traditionnelles et des applications sans bases

scientifiques précises. De nos jours, leur emploi se fait sur des bases scientifiques et rationnelles puisque de nombreux travaux de recherche ont porté sur les activités antimicrobiennes et anti oxydantes et antibactériennes des huiles essentielles des plantes aromatiques (M.A. Bouguerra,2011).

III.7 Activité antioxydant

L'activité antioxydant des huiles essentielles est attribuée à certains alcools, éthers,cétones et aldéhydes monoterpéniques tels que le linalool, le 1,8-cinéol, le géraniol, le linal, le citronellal, l'isomenthone, la menthone et quelques monoterpènes comme l' α -terpinène et le β -terpinène.

Le pouvoir antioxydant de ces huiles est développé comme substitut dans la conservation alimentaire. Ce sont surtout les phénols et les polyphénols qui sont responsables de ce pouvoir.

Lorsque l'on parle d'activité antioxydant, on distingue deux sortes de propriétés selon le niveau de leur action : une activité primaire et une activité préventive (indirecte). Les composés qui ont une activité primaire sont interrompus dans la chaîne auto-catalytique de l'oxydation. En revanche, les composés qui ont une activité préventive sont capables de retarder l'oxydation par des mécanismes indirects tels que la réduction d'oxygène.

Des études de l'équipe constituant le Laboratoire de Recherche en Sciences Appliquées à l'Alimentation (RESALA) de l'INRS-IAF, ont montré que l'incorporation des huiles essentielles directement dans les aliments (viandes hachées, légumes hachés, purées de fruits, yaourts...) où l'application par vaporisation en surface de l'aliment (pièce de viande, charcuterie, poulet, fruits et légumes entiers...) contribuent à préserver l'aliment des phénomènes d'oxydation (M.A. Bouguerra,2011).

Le progrès de l'oxydation a comme conséquence la détérioration complète des aliments. La dégradation oxydative des constituants de nature lipidique de nos aliments présente des inconvénients à la fois aux plans organoleptique, nutritionnel, fonctionnel, économique et. La lutte contre l'oxydation des lipides représente donc un enjeu considérable pour les industriels alimentaires. Pour supprimer ou ralentir l'oxydation des lipides, deux voies sont envisageables : tenter de réduire les facteurs favorables à cette oxydation et/ou trouver un réactif qui ralentit l'oxydation : c'est le rôle de l'antioxydant. Ce dernier est défini comme une substance qui, à de faibles concentrations comparées à celles des substrats oxydables, prévient

significativement ou retarde l'initiation du processus d'oxydation. L'anhydride sulfureux et ses combinaisons minérales ont été utilisés comme premiers antioxydants, mais ces composés possèdent un caractère fortement allergisant. On trouve aussi d'autres composés comme le gallate de propyle, le gallate d'octyle, le butylhydroxyanisole (BHA), le butylhydroxytoluène (BHT) et le tert-butylhydroquinone (TBHQ). Le plus grand avantage de ces derniers est lié à leur coût bas d'une part, leurs propriétés chimiques et technologiques bien étudiées, qui satisfont dans la plupart des cas la demande des producteurs d'autre part. En revanche, le BHA et le BHT ont été avérés cancérogènes. Le TBHQ a été interdit au Japon, au Canada et en Europe. De même, le BHA a été également éliminé de la liste des composés GRAS. Par conséquent, il y a grand intérêt mondial pour la recherche de nouvelles sources d'antioxydants, naturelles et sûres (M.A. Bouguerra, 2011).

III.8 Activité antibactérienne

Un agent antimicrobien est une substance d'origine synthétique ou naturelle, utilisée pour la destruction ou l'inhibition de la croissance de micro-organismes, notamment des bactéries.

Les H.E les plus étudiées pour leurs propriétés antibactériennes appartiennent aux Labiatae : origan, thym, sauge, romarin, clou de girofle sont d'autant de plantes aromatiques à HE riches en composés phénoliques comme l'eugénol, le thymol et le carvacrol. Ces composés possèdent une forte activité antibactérienne. Le carvacrol est le plus actif de tous, reconnu pour être non toxique, il est utilisé comme agent de conservation et arôme alimentaire dans les boissons, friandises et autres préparations. Le thymol et l'eugénol sont utilisés dans les produits cosmétiques et alimentaires. Ces composés ont un effet antimicrobien contre un large spectre de bactéries : E-coli, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Listeria monocytogenes, Clostridium spp, Helicobacter pylori (M.A. Bouguerra, 2011).

De façon générale, il a été observé une diversité d'actions toxiques des HEs sur les bactéries comme la perturbation de la membrane cytoplasmique, la perturbation de la force motrice de proton, fuite d'électron et la coagulation du contenu protéique des cellules.

Le mode d'action des HEs dépend en premier lieu du type et des caractéristiques des composants actifs, en particulier leur propriété hydrophobe qui leur permet de pénétrer dans la double couche phospholipidique de la membrane de la cellule bactérienne. Cela peut induire un changement de conformation de la membrane (F. Chemloul, 2013).

III.9 Activité inflammatoire

Un effet anti-inflammatoire a été décrit pour les huiles essentielles de *Protiumstrumosum*, *Protium lewellyni*, *Protium grandifolium*. Plus récemment, des études ont montré que les huiles essentielles de *Chromoleanaodorata* et de *Mikaniacordata*, donnaient des tests d'inhibition positifs sur la lipoxigénase L-1 de soja, modèle de la lipoxigénase humaine (5-LO) impliquée dans les processus de l'inflammation. Ensuite, dans une autre étude, il a été montré que celles de *Chromoleanaodorata* présentaient des actions positives sur la fonction Cyclooxygénase de la Prostaglandine H-synthétase. Enfin, les mêmes auteurs ont montré que les huiles essentielles de *Cymbopogongiganteus*, *Ocimumgratissimum*, *Eucalyptus citriodoravaient* des activités inhibitrices sur la cyclooxygénase

III.10 Activité antifongique

Les activités antifongiques de nombreuses huiles essentielles incluant les huiles de thym, de citronnelle, de cannelle et de *Melaleucaalternifolia* ont été décrites. L'efficacité des huiles extraites des achillées, *Achilleafragrantissima*, *A. terrefolia* et *A. millefolium*, contre la levure pathogène *Candida albicans*, a également été mise en évidence.

III.11 Activité anti-tumorale

Certaines huiles essentielles présentent des activités anti-tumorales et sont utilisées dans le traitement préventif de certains types de cancers. L'huile essentielle isolée des graines de *Nigella sativa* L., démontre une activité cytotoxique *in vitro* contre différentes lignées tumorales. *In vivo*, elle limite la prolifération des métastases hépatiques et retarde la mort de souris ayant développé la tumeur P815. L'huile essentielle de *Melissa officinalis* s'est, quant à elle, révélée efficace contre des cellules de lignées cancéreuses humaines, incluant des cellules leucémiques HL-60 et K562 (J.Laurent,2017).

III.12 Les Propriétés physico-chimiques des huiles essentielles

Les huiles essentielles représentent l'ensemble des substances volatiles de faible masse moléculaire extraites du végétal, on les appelle parfois essences par ce que, comme l'essence elles s'enflamment (N.Soudani,2005).

En ce qui concerne les propriétés physicochimiques, les huiles essentielles forment un groupe très homogène, les principales propriétés (F.Z. Belkhiri, 2015).

À température ambiante, les huiles essentielles sont liquides sauf la Myrrhe et le Santal qui peuvent être visqueuses ainsi que la Rose et le Camphrier qui peuvent être cristallisées.

- Les huiles essentielles sont volatiles et entraînaibles à la vapeur d'eau,
- À basse température, certaines se cristallisent comme par exemple les huiles essentielles d'Anis, de Menthe des champs ou de Thym saturéoïde (C. Pierron, 2014)
- Elles sont généralement incolores ou jaune pâle,
- Elles sont peu solubles dans l'eau (odeur = eau distillée florale), elles sont solubles dans les alcools de titres élevés, solubles dans les huiles fixes et la plupart des solvants organiques apolaires,
- Leur densité est généralement à 1 sauf (HE de sassafras, de girofle ou de cannelle),
- Leur indice de réfraction est souvent élevé et elles sont dotées de pouvoir rotatoire (Dr Sahraoui, 2014).
- Très altérables, sensibles à l'oxydation et ont tendance à se polymériser donnant lieu à la formation de produits résineux, il convient alors de les conserver à l'abri de la lumière et de l'humidité (ZABEIROU, 2005)

III.13 Composés d'origines diverses :

Compte tenu de leur mode d'extraction, les huiles essentielles peuvent renfermer divers composés aliphatiques, généralement de faible masse moléculaire, entraînaibles lors de l'hydrodistillation : carbures, acides et lactones (A. Dridi, 2017). Ces produits peuvent être azotés ou soufrés.

- Alcools : menthol, géraniol, linalool,...
- Aldéhydes : géraniol, citronellal,...
- Cétones : camphre, pipéritone,...
- Phénols : thymol, carvacrol,...
- Esters : acétate de géranyle,...
- Acides : acide gérannique,...
- Oxydes : 1,8-cinéole,...
- Phénylpropanoïdes : eugénol.
- Terpènes : limonène, para-Cymène,...

- Autres : éthers, composés soufrés, composés azotés, sesquiterpène,... (O.Chouitah,2011).



Figure (III. 1) : Composés aliphatiques des huiles essentielles (C.Pierron,2014)

III.14 Méthode d'extraction des huiles essentielles

La diversité dans la composition des huiles essentielles rend le choix des processus d'obtention délicat. La méthode choisie ne doit pas conduire à la discrimination entre les composés polaires et apolaires, ni induire de réactions biochimiques, de dégradations thermiques, d'oxydation, de réduction, d'hydrolyse, de changement de pH ou entraîner une perte de composés volatils. Pour cela, différents paramètres et propriétés sont à prendre en compte.

Pour extraire les HE il existe des paramètres fondamentaux, qui sont selon Peyron(1992) : La volatilité, la solubilité, la taille et la forme des molécules constitutives, l'adsorption (A.Dridi,2017).

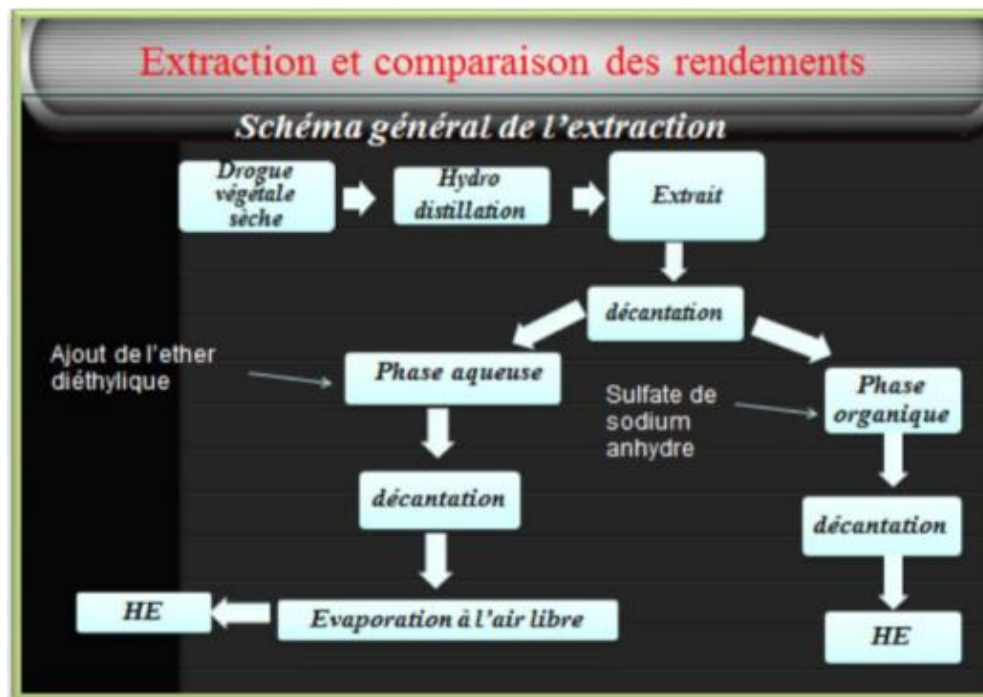


Figure (III. 2) : schéma générale de l'extraction

Différentes méthodes sont mises en œuvre pour l'extraction des essences végétales, cette diversité est due à la variété des matières premières et à la sensibilité considérable de certains de leurs constituants (F.Chemloul,2013).

III.15 L'hydro distillation ou distillation simple :

Ce mode d'extraction a été proposé par Garnier en 1891, c'est la méthode la plus utilisée pour extraire les HE et pouvoir les séparer à l'état pur mais aussi de fournir de meilleurs rendements. Le principe consiste à immerger directement la matière végétale traitée dans un ballon rempli d'eau qui est ensuite porté à ébullition, les vapeurs hétérogènes vont se condenser sur une surface froide et l'HE sera alors séparée par différence de densité(F.Chemloul,2013).

La durée d'une hydro distillation peut considérablement varier, pouvant atteindre plusieurs heures selon le matériel utilisé et la matière végétale à traiter. La durée de la distillation influe non seulement sur le rendement mais également sur la composition de l'extrait (F.Z.Belkhiri,2015).

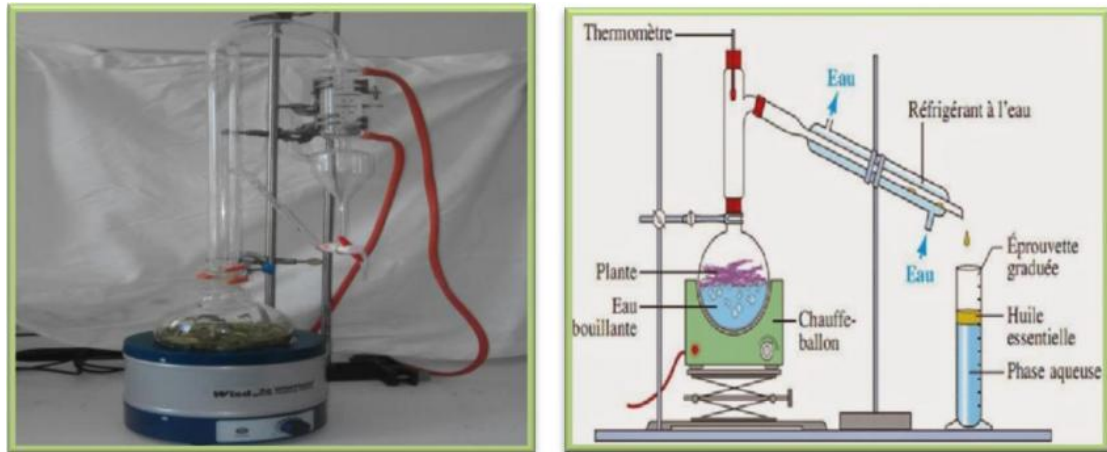


Figure (III. 3) : montage d' hydro distillation

Au laboratoire, l'hydrodistillation peut s'effectuer avec un système d'hydrodistillation simple avec ou sans recyclage de la phase aqueuse présente dans le distillat obtenu. Dans le cas d'un recyclage, l'appareil utilisé est le Clevengermodifié(T.B.Ferfad,2008).



Figure (III. 4) : montage de clevenger(T.B.Ferfad,2008).

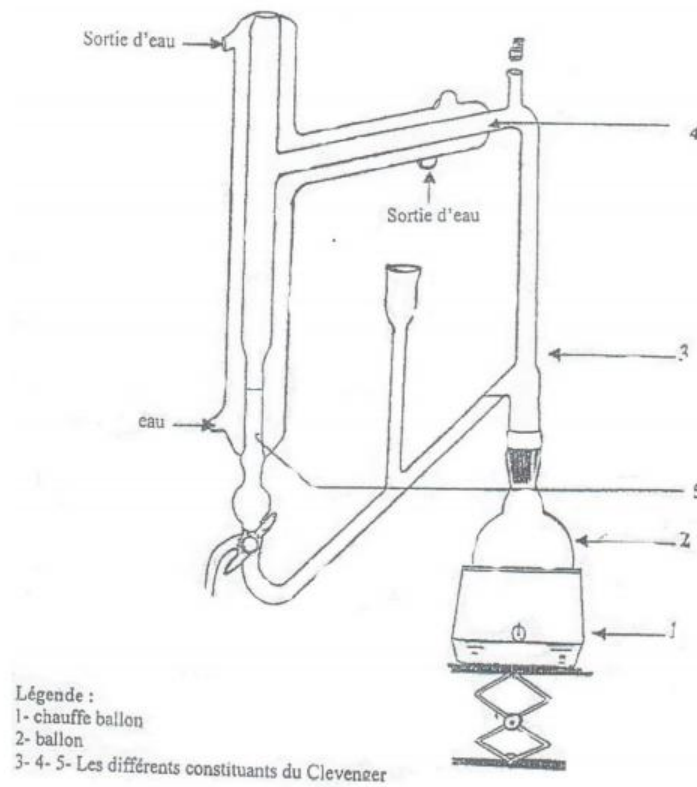


Figure (III. 5) : Appareil de Clevenger pour l'extraction des huiles essentielles(T.B.Ferfad,2008).

Conclusion

Conclusion générale

La pêche (*Prunus persica*), le plus cultivé des fruits à noyaux, est originaire de Chine et a été introduite en Europe il y a 2000 ans. Les pêches sont aujourd'hui cultivées dans les zones tempérées du monde entier.

L'huile de noyau de pêche contient des vitamines A et B et est particulièrement riche en vitamine E, un puissant anti-oxydant naturel qui lutte contre les radicaux libres présents dans la peau. L'huile est très légère et s'absorbe facilement sans laisser de film gras. Elle possède des propriétés similaires aux huiles de noyau d'abricot et d'amande douce. Nourrit tous types de peaux, particulièrement les peaux sensibles et matures Utilisée souvent dans les crèmes, lotions et huiles de massage pour le visage Soulage les démangeaisons et est bénéfique pour les peaux sèches et inflammées Nom latin: *Prunus Persica* Notre huile de base de noyau de pêche vient d'Espagne et sa méthode d'extraction est une pression à froid.

Huile de base neutre de Noyau de Pêche - *Prunus Persica*

Références

Références Bibliographiques

- [1]Yagi, S., Drouart, N., Bourgaud, F., Henry, M., Chapleur, Y., &Laurain-Mattar, D. (2013). Antioxidant and antiglycation properties of Hydnorajohannis roots. *South African Journal of Botany*, 84, 124-127.
- [2]Raven.P.H ; Evert R.F ; Eichhorn.S.E : Biologievégétale, p32,527,(2003).
- [3]Hennebelle.T. ;Sahpaz.S. ;Bailleul.F. :Polyphénols végétaux ,sources ,utilisations et potentiel dans la lutte contre le stress oxydatif.Phytothérapie Numéro 1 :3-6,(2004).
- [4]Menat.E. : Les polyphénols de thé, du vin et du cacao, Phytothérapie, Numéro 1 :540-545, (2006).
- [5]Regnault-Roger.C. ;Philogene.B.J.R. ;Vincent. CH.: Biopesticides d'origine végétale. Ed. Lavoisier,p259,280,(2008).
- [6]Collin.S ; Crouzet.J . : Polyphénols et procédés,Transformation des polyphénols au travers des procédés appliqués à l'agroalimentaires,Ed,Lavoisier,p6-17,(2011).
- [7]Derbel.S. ;Ghedire.K. : Les phytonutriments et leur impact sur la santé, Phytothérapie, Numéro 1 :28-34, (2005).
- [8]Descheemaeker.K. ; Provoost.CH. : L'impact de la nutrition sur la santé,Ed,LouvainGarant,p95,(1999).
- [9]Neal.M.D; Jaime.A.Y ;Basil.R . :Flavonoid Pharmacokinetics :Methods of Analysis ,Preclinical and Clinical ,Pharmacokinetics ,Safety ,and Toxicology.Ed.John Wiley &Sons, (2012).
- [10]Macheix.J.J. ;Fleuriet.A. ;Allemand Ch.J. :Les composés phénoliques des végétaux, Ed, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, p7,12, 13, 14,158, (2005).
- [11]Catier.O . ;Roux.D. :Botanique Pharmacognosie Phytothérapie ,3èmeédition, Wolters Kluwer, p74, (2007).
- [12]Jacob.F.H. ; Pignal.M.C. : Interactions levures-tanins ,Croissance et survie de diverses levures dans des solutions tannantes, Mycopathologia et Mycologia applicata ,vol.48 ,2-3,pag .121-142,(1972).
- [13]Anup, K. C., Bhandari, G., Joshi, G. R., &Aryal, S. (2013). Climate change mitigation potential from carbon sequestration of community forest in mid hill region of Nepal. *International Journal of Environmental Protection*, 3(7), 33.

Références Bibliographiques

- [14] : C.Pierron, Les huiles essentielles et leurs expérimentations dans les services hospitaliers de France : exemples d'applications en gériatrie gériatologie et soins palliatifs,
- [15] : J.Laurent, Conseils et utilisations des huiles essentielles les plus courantes en officine, Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier Toulouse III, France, 2017 ;
- [16] : N.Benzeggouta, Etude de l'Activité Antibactérienne des Huiles Infusées de Quatre Plantes Médicinales Connues Comme Aliments, Thèse de doctorat, Université Mentouri de Constantine, Algérie, 2004 ;
- [17] : J.Bruneton, Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, Techniques et Documentations Lavoisier, 1999 ;
- [18] : A.Dridi, Etude phytochimique et activité biologique des deux espèces : *Teucrium polium* L. et *Pituranthos chloranthus* Coss et Dur, Thèse de Doctorat, Université Badji Mokhtar – Annaba, Algérie, 2017 ;
- [19] : Dr Sahraoui, Les Huiles Essentielles, UN1901. Laboratoire de pharmacognosie, 2014 ;
- [20] : O.Chouitah, Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles des feuilles de *Glycyrrhiza glabra*, Thèse de doctorat, Université d'Oran Es-Senia, Algérie, 2011 ;
- [21] : F.Chemloul, Etude de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de *Lavandula officinalis* de la région de Tlemcen, Mémoire, Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, Algérie, 2013 ;
- [22] : N.Soudani, R.Tibermacine, Etude écologique et phytochimique de la plante médicinale « *teucrium polium* » dans la région de djemourah wilaya de Biskra, Mémoire, Université Mohamed Khider Biskra, Algérie, 2005 ;
- [23] : F.Z.Belkhiri, Etude de l'activité antibactérienne des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* L, Mémoire, Université Mohamed khider-Biskra, Algérie, 2015 ;
- [24] : ZABEIROU ; HACHIMOU. Etude comparative entre les Huiles essentielles de la Menthe Verte (*Mentha spicata* L) et de la Poivrée (*Mentha piperita* L) dans la région d'Ouargla, Mémoire, Université de Kasdi Merbah_Ouargla, Algérie, 2005 ;
- [25] : T.B.Ferfad, Extraction et analyse des huiles essentielles de *Santolin chamaecyparissus* L, Mémoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (U.S.T.H.B),

Références Bibliographiques

Algérie, 2008

[26] : O.K.Bazzine, Z.E.O.Benzaid, Etude de la composition chimique et les activités biologiques des huiles essentielles de *Thymus Capitatus*, Mémoire, Université KasdiMerbah Ouargla, Algérie, 2018

[27] : M.A. Bouguerra, Etude des activités biologiques de l'huile essentielle extraite des graines de *Foeniculumvulgare* Mill. En vue de son utilisation comme conservateur alimentaire, Mémoire, Université Mentouri Constantine, Algérie, 2011

[28] : Dr Sahraoui, Les Huiles Essentielles, UN1901. Laboratoire de pharmacognosie, 2014 ;

[29] :O.Chouitah, Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles des feuilles de *Glycyrrhizaglabra*, Thèse de doctorat, Université d'Oran Es-Senia, Algérie, 2011 ;

[30] :F.Chemloul, Etude de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de *Lavandulaofficinalis* de la région de Tlemcen, Mémoire, Université Abou BekrBelkaidTlemcen,

Algérie, 2013

[31] : N.Soudani, R.Tibermacine, Etude écologique et phytochimique de la plante medicinale « *teucriumpolium* » dans la region de djemourah wilaya de Biskra, Mémoire, Université Mohamed Khider Biskra, Algérie, 2005 ;

[32] : F.Z.Belkhiri, Etude de l'activité antibactérienne des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* L, Mémoire, Université Mohamed khider-Biskra, Algérie, 2015 ;

[33] : ZABEIROU ; HACHIMOU. Etude comparative entre les Huiles essentielles de la Menthe Verte (*MenthaSpicta* L) et de la Poivree (*MenthaPiperita* L) dans la région d'Ouargla, Mémoire, Université de KasdiMerbbah_Ouargla, Algérie, 2005 ;

[36] : T.B.Ferfad, Extraction et analyse des huiles essentielles de *santolinachamaecyparissus* L, Mémoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (U.S.T.H.B), Algérie, 2008 ;

[40] : O.K.Bazzine, Z.E.O.Benzaid, Etude de la composition chimique et les activités biologiques des huiles essentielles de *Thymus Capitatus*, Mémoire, Université KasdiMerbah

Références Bibliographiques

Ouargla, Algérie, 2018 ;

[41] : M.A. Bouguerra, Etude des activités biologiques de l'huile essentielle extraite des graines de *Foeniculumvulgare* Mill. En vue de son utilisation comme conservateur alimentaire, Mémoire, Université Mentouri Constantine, Algérie, 2011 ;