



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Licence Académique

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Biologie et physiologie végétale

THEME

**Contribution à l'étude ethnobotanique
des plantes médicinales de la Wilaya
D'El-Oued**

Promotrice :
M^{elle} Allouch Djennet (M.A.B)

Présentés par :
Beloul Sara
Hammani Houda
Ben nacer Iman
Guechab Houda

Remercîment

Nous tenons tout d'abord a remercier tout Dieu puissant qui nous a donné la volonté ;la force ,la santé et la patience pour élaborer ce modeste travail .

Nous voudrions, aussi remercier les membres de jury qui ont bien voulu juger ce travail.

Ce travail a été réalisé sous la direction du M^{elle} ALLOUCH DJENET, A qui nous exprimons nous remerciments et une vive reconnaissance pour nous avoir proposé ce sujet de recherche et qu'elle trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance tant pour ses connaissances, conseils, encouragements mais aussi pour l'infinie patience et la disponibilité qu'elle a témoigné à mon égard tout au long de la Préparation de ce travail.

Toute nous gratitude à nous parents pour leur soutien et leurs encouragements tout au long de nos études, notamment durant la préparation de ce travail.

Nos sentiments de reconnaissance et nous remerciments vont également à tous nos enseignants de Biologie et physiologie végétale a leur tête Mr CHouikh Atef pour son aide et conseil

Enfin, que tous ceux qui m'ont accordé un soutien, une aide technique ou un conseil, trouvent ici l'expression de nous profonde reconnaissance.



Dédicace

A l'aide de dieu le tout puissant,

Nous avons pu réaliser ce travail que nous dédions

*A la lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas, le bonheur et la joie de ma vie, a ceux qui
m'ont appris le sens de la persévérance tout au long de mes études, pour leur patience,
sacrifices, soutiens, conseils et encouragements.*

A PAPA

*Celui qui ma accorder tant d'Attention, d'Amour, d'Aidée d'Encouragement, tout ce que je
peux te dire ne peut jamais te décrire, ni te remercier assez pour tout ce que tu m'apportes
en continue, car a mes yeux tu es le Meilleur Papa au monde, et le plu beau cadeau de ma
vie, que dieu te protège et te garde pour moi.*

A MAMAN

*Celle qui m'a toujours aimer soutenue dans toutes les situations, forte et tendre et douce tu
n'espérer que nous voir réussir et nous ne souhaitons que te faire plaisir je souhaite être a
la hauteur de tes espérances. Je T'aime Maman, que dieu te protège et te garde pour moi.*

*A toute les familles, BELOUL, HAMMANI, BEN NACER, GUECHAB de partager tous ces
bons moments ensemble et à la joie d'être si proches.*

A tous ceux qui Nous ont aidé de près ou de loin pour pouvoir réaliser ce travail

LISTE DES FIGURES

Numéro	Titre	Page
Figure 1	structure des acides phénoliques	13
Figure 2	structure des acides benzoïques	14
Figure 3	structure de coumarine	14
Figure 4	Quelques tannins hydrolysables représentatifs	15
Figure 5	Quelques proanthocyanidines sélectionnés	16
Figure 6	Structure de base des flavonoïdes	17
Figure 7	René-Maurice Gattefossé	21
Figure 8	Structure de quelques composés des huiles essentielles (A) : monoterpénoïdes, (B) : sesquiterpénoïdes et (C) : phénylpropanoïdes.	26
Figure 9	Carte limite administratives de la wilaya d'EL-OUED.	34
Figure 10	BOUGRIBA	42
Figure 11	KARTOUFA	42
Figure 12	TARFA	42
Figure 13	HARMAL	43
Figure 14	KHAIATA	43
Figure 15	PORTULAGUE	43
Figure 16	La répartition de la fréquence d'utilisation des plantes médicinales par sexe d'appartenance dans notre wilaya d'étude d' El oued.	44
Figure 17	La répartition de la fréquence d'utilisation des plantes médicinales par station d'appartenance dans notre wilaya d'étude d'El Oued.	46
Figure 18	La répartition de la fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon l'âge des enquêtés dans notre wilaya d'étude d'El Oued.	47

Figure 19	La fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon ces différentes parties utilisées dans notre wilaya d'étude El Oued.	49
Figure 20	la fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon leur mode de préparation dans notre wilaya d'étude d'El Oued.	51
Figure 21	La fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon les différents Domaines d'indication thérapeutique dans notre wilaya d'étude d'El Oued.	53

LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
Tableau 1	Les principales classes de composés phénoliques.	12
Tableau 2	Propriétés thérapeutiques de quelque métabolite secondaire des plantes .	19
Tableau 3	Les plantes médicinales de la wilaya de OUED SOUF.	32
Tableau 4	Températures maxima, minima et moyennes mensuelles durant l'année 2013.	37
Tableau 5	Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2013.	38
Tableau 6	Moyennes mensuelles du vent de la région d'étude durant l'année 2013.	38
Tableau 7	les principales plantes médicinales utilisés dans la wilaya de Oued Souf.	42

<u>SOMMAIRE</u>	
Remercîment	
Dédicace	
Liste des tableau	
Liste des figures	
Introduction générale	01
PREMIÈRE PARTIE : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	
I.1.La phytothérapie :	04
I.1.1.Définition	04
I.1.2 Les plantes médicinales	05
I.1.2.1 L'origine des plantes médicinales	05
I.1.3 Métabolites primaire et secondaires des plantes.....	08
I.1.3.1Métabolites primaire	08
I.1.3.2Métabolites secondaires	09
I.1.3.2.1 Classification des métabolites secondaire	09
I.1.3.2.1.1 Les alcaloïdes.....	10
I.1.3.2.1.2 Les terpènes et les isoprénoïdes (Terpénoïdes)	10
I.1.3.2.1.3 Les composés phénoliques	11
I.1.3.2.2 Intérêts et Fonction des métabolites secondaires	18
I.1.2 L’Aromathérapie	19
I.1.2.1 historique	19
I.1.2.2 Définition de l’aromathérapie.....	22
I.1.2.3.Les huiles essentielles.....	22
I.1.2.3.1 Définition des huiles essentielles	23
I.1.2.3.2 Définition d’une essence	24
I.1.2.5 Composition chimique des huiles essentielles.....	24
I.1.2.5.1 Les terpenoïdes	24
I.1.2.5.2 Les composés aromatiques:	25
I.1.2.3.5.3 Les composées d'origines diverses.....	26

I.1.2.6 Les principales voies d'administration des huiles essentielles	27
I.1.2.7 Critères de qualité des huiles essentielles:	29
I.1.2.8 Mode de conservation des huiles essentielles	29
I.1.2.9 Les Facteurs de variabilité	30
I.3Les plantes médicinales de la wilaya de OUED SOUF	31
DEUSIEME PARTIE EXPERIMENTALE	
II.1Materiel et Méthodes	34
II.1.1.Présentation de site d'étude	34
II.1.1.1 Facteurs écologiques de la région d'étude	35
II.1.1.1.1 Facteurs abiotiques	35
II.1.2. Matériel d'étude in situ	39
II.1.2.1 Méthodes d'étude	39
II.1.2.2.L' Etude ethnobotanique	39
II.1.2.3.L'analyse statistique	40
II.2. Résultats et discussion.....	41
II.2.1Résultats de l'étude ethnobotanique.....	41
II.2.1.1 Les principales plantes médicinales utilisés dans la wilaya de Oued Souf.....	41
II.2.1.2. la Fréquence d'utilisation des plantes médicinales	44
II.2.1.2.1. la Fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon le profil des enquêtés	44
II.2.1.2.2. la Fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon les Parties utilisées.	49
II.2.1.2.3. la Fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon le Mode de préparation	51
II.2.1.2.4.la Fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon les Domaines d'indication thérapeutique	53
Conclusion générale	55
Références bibliographiques	57
Annexes.....	
resumé et mots-clés	

Introduction générale

Depuis l'antiquité, l'homme s'est appuyé sur la nature pour subvenir à ses nécessités de base à savoir la nourriture, l'habillement, l'abri et également pour ses besoins médicamenteux. En effet, la plupart des moyens découverts pour soigner et soulager les maux sont d'origine végétale.

Après les excès d'égarement des récentes découvertes chimiques et biologiques, on assiste aujourd'hui à un retour à la nature, à la thérapeutique par les plantes. (**DUGO *et al.*, 2005**)

L'utilisation des plantes, à des fins thérapeutiques, est rapportée dans les littératures antiques arabe, chinoise, égyptienne, hindou, grecque, romaine. Le pouvoir thérapeutique des plantes était connu par nos ancêtres de façon empirique. Ainsi, on ignorait tout de la composition chimique des remèdes utilisés tous les jours par de nombreuses populations, pour les soins de santé.

Les ressources végétales spontanées constituent jusqu'à ce jour une source d'intérêt primordial pour l'homme et ses besoins. Elles représentent aussi un phytomédicament appréciable par la population de certains pays du Monde et surtout les pays en voie de développement (**TABUTI *et al.*, 2003**) En Afrique, la médecine traditionnelle contribue à la satisfaction des besoins en matière de santé de plus de 80% de la population (**RUKANGIRA, 1997**). Ces ressources comptent environ 500.000 espèces de plantes sur Terre, dont 80.000 possèdent des propriétés médicinales (**BENKHNIGUE *et al.*, 2011**).

Par ailleurs, selon l'organisation Mondiale de la santé (OMS), près de 6377 espèces de plantes sont utilisées en Afrique, dont de 4000 sont des plantes médicinales, ce qui constitue 90 % de la médecine traditionnelle en Afrique (**OMS, 2003**)

Les plantes médicinales sont utilisées depuis longtemps comme remède contre plusieurs maladies, elles constituent une source naturelle de molécules chimiques telles que les métabolites secondaires qui représentent une variété très large de composés organiques sans fonction directe dans la croissance et le développement des plantes. (**GOBBI ET KHEBBAZ, 2014 ; GORGER *et al.*, 1994**) A titre d'exemple, l'ail, le gingembre, la menthe, le thym, la sauge, le fenugrec, le genévrier, l'origan et l'absinthe sont utilisés comme antiseptiques, anti-inflammatoires, antiparasitaires et pour la stimulation de la digestion et le traitement de plusieurs maladies gastro-intestinales (**GRAVOT, 2008**)

Les plantes médicinales sont des plantes dont au moins une partie possède des Propriétés médicamenteuses. Suivant Dragendorff, toute matière d'origine végétale utilisée pour soin est une plante médicinale **(ESSAYED et OMAR, 1993)**

Cette pratique s'appelle la phytothérapie et son histoire est liée à celle de l'humanité, Depuis le XVIIIe siècle, au cours duquel des savants ont commencé à extraire et à isoler les substances chimiques qu'elles contiennent, on considère les plantes et leurs effets en fonction de leurs principes actifs.

L'action de la phytothérapie sur l'organisme dépend de la composition des plantes. De nombreux médicaments sont préparés à partir d'extraits de plantes. L'aspirine par exemple, est fabriqué à partir de l'acide acétylsalicylique, obtenu à partir d' extrait de l'écorce du Saule blanc, ou de la feuille de la Reine des Prés, La *tubocurarine*, le relaxant musculaire le plus puissant, est dérivée du curare et la morphine, l'analgésique le plus puissant, est tirée du pavot à opium *Papaver somniferum*, d'autres anesthésiants proviennent de plantes : la cocaïne, par exemple, est tirée du coca *Erythroxylum coca* **(GRIESBACH, 1996 ; BRUNETON, 1999)**.

En effet, l'utilisation des plantes médicinales a connu un essor important dans ces derniers temps, l'utilisation thérapeutique des huiles essentielles connaît un grand succès. Longtemps oubliée, l'aromathérapie semble à nouveau attirer de nombreux patients demandeurs de médecines parallèles plus reliées au naturel ; en effet, depuis quelques années, nous observons un engouement de plus en plus important pour les médecines alternatives (homéopathie, phytothérapie, aromathérapie, acupuncture...).

Le Sahara septentrional, avec sa grande superficie, compte environ 500 espèces de plantes spontanées **(OZENDA, 1991)**, dont une partie reste utilisée par la population comme plantes d'intérêts médicinales **(MAIZA et al., 1993)**.

La flore algérienne est caractérisée par sa diversité florale méditerranéenne saharienne et une flore paléo Tropicale , estimée à plus de 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques , ces espèces sont pour la plupart spontanées avec un nombre non négligeable (15 %) d'espèces endémique ce qui a donné à la pharmacopée traditionnelle une richesse inestimable **(OZENDA , 1991)**.

Dans le Sahara septentrional algérien, ces plantes médicinales sont très peu étudiées du point de vue ethnobotanique. Les travaux réalisés sont localisés dans les régions de

Ouargla et Ghardaia (**MAIZA *et al.*, 1993 ; OULD EL HADJ *et al.*, 2003 ; CHEHMA et DJEBBAR, 2008 et plus récemment HADJAJI ET DERRIDJ, 2013 et KEMMASSI *et al.*, 2014).**

A Cet effet ; c'est dans un cadre de contribution à la valorisation des plantes médicinales de notre patrimoine végétal que nous avons jugé nécessaire ; de la mise en évidence de l'importance relative liée à l'utilisation des plantes spontanées sahariennes en pharmacopée traditionnelle dans la région de Souf.

Dans ce présent travail dans une première partie nous donnerons un aperçu bibliographique sur des généralités sur la Phytothérapie, les métabolites secondaire, l'aromathérapie et les huiles essentielles, leurs propriétés, compositions chimiques et principales voies d'administration.

Concernant la deuxième partie Expérimentale, c'est la partie dans la qu'elle on aborde la présentation de site d'étude ainsi que le matériel et méthodes adopter durant notre enquête ethnobotanique, ensuite on présente les résultats obtenus dans notre travail qui vont être interpréter et discuter en se référant a d'autres travaux similaires.

Une conclusion résumera l'ensemble du travail réalisé et présentera les perspectives que nous envisagerons de réaliser.

I.1.La phytothérapie

I.1.1.Définition

Le mot "phytothérapie" se compose étymologiquement de deux racines grecques : phuton et thérapie qui signifient respectivement "plante" et "traitement". La Phytothérapie peut donc se définir comme étant une discipline allopathique destinée à prévenir et à traiter certains troubles fonctionnels et/ou certains états pathologiques au moyen de plantes, de parties de plantes ou de préparations à base de plantes ,qu'elles soient consommées ou utilisées en voie externe **(CHABRIER, 2010)**.

Selon l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), la médecine traditionnelle est « la somme totale des connaissances, compétences et pratiques qui reposent, rationnellement ou non, sur les théories, croyances et expériences propres à une culture et qui sont utilisées pour maintenir les êtres humains en santé ainsi que pour prévenir, diagnostiquer, traiter et guérir des maladies physiques et mentales. Dans certains pays, les appellations médecine parallèle/alternative/douce sont synonymes de médecine traditionnelle. **(JULIE, 2011)** La phytothérapie est considérée comme une **médecine traditionnelle** et encore massivement employée dans certains pays dont les pays en voie de développement. C'est le plus souvent une **médecine non conventionnelle** du fait de l'absence d'étude clinique. **(SEBAI, 2012)**.

Selon l'OMS, la phytothérapie est le traitement médical le plus utilisé au monde. Bien qu'il existe, plus de 20 000 plantes utilisées dans le monde pour leurs propriétés médicinales, sans compter celles que nous n'avons pas encore découvertes, seulement 2 000 à 3 000 plantes médicinales ont été étudiées au niveau scientifique. **(SEBAI, 2012)** .

On estime qu'il y a environ 500 000 espèces végétales dans le monde dont seulement la moitié a été répertoriée, dans des endroits comme l'Amazonie un nombre important de plantes reste à identifier et à recenser **(SEBAI, 2012)** .

➤ Les avantages de la phytothérapie

Malgré les énormes progrès réalisés par la médecine moderne, la phytothérapie offre de multiples avantages. N'oublions pas que de tout temps à l'exception de ces cent dernières années, les hommes n'ont pas eu que les plantes pour se soigner, qu'il s'agisse de maladies bénignes, rhume ou toux ou plus sérieuses, telles que la tuberculose ou la malaria. **(ZEGHAD, 2009)**

Aujourd'hui, les traitements à base des plantes reviennent au premier plan, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques (considérés comme la solution quasi universelle aux infections graves) décroît, les bactéries et les virus se sont peu à peu adaptés aux médicaments et leur résistent de plus en plus. **(ZEGHAD, 2009)**

La phytothérapie qui repose sur des remèdes naturels est bien acceptée par l'organisme, et souvent associée aux traitements classiques. Elle connaît de nos jours un renouveau exceptionnel en occident, spécialement dans le traitement des maladies chroniques comme l'asthme ou l'arthrite **(ISERIN *et al.*, 2001)**.

I.1.2 Les plantes médicinales

D'après la Xème édition de la Pharmacopée française, les plantes médicinales "sont des drogues végétales au sens de la Pharmacopée européenne dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses". Ces plantes médicinales peuvent également avoir des usages alimentaires, condimentaires ou hygiéniques **(CHABRIE, 2010)**.

La définition d'une plante médicinale est très simple. En fait il s'agit d'une plante qui est utilisée pour prévenir, soigner ou soulager divers maux. Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses **(FARNSWORTH *et al.*, 1986)**.

I.1.2.1 L'origine des plantes médicinales

- **Les plantes spontanées**

Ce sont des plantes difficiles ou impossibles de les cultiver. Elles représentent encore, d'après certaines firmes importatrices, 60 à 70 % des drogues du marché Européen. Quant à la valeur médicinale des plantes spontanées, elle se montre inégale puis qu'elle varie suivant l'origine, le terrain et les conditions de croissance **(BEZANGER-BEAUQUESNE *et al.*, 1975)**.

- **Les plantes cultivées**

La culture des plantes évite ces inconvénients. Elle assure une matière première en quantité suffisante, homogène au double point de vue aspect et composition chimique. Elle peut être intensifiée ou non suivant les besoins médicaux. Naturellement, la culture doit s'effectuer dans les meilleures conditions possibles et tenir compte, entre autres, des races chimiques **(BEZANGER-BEAUQUESNE *et al.*, 1975)**.

I.1.2.2 Les principes actifs des plantes médicinales

La capacité d'un remède (à base des plantes) à influencer les fonctions du corps humain est due à ses différents composants. Il s'agit pour la plupart du temps des produits du métabolisme de la plante qui d'un point de vue chimique peuvent appartenir aux groupes de substances les plus variés (KOTHE, 2007).

❖ Les principales voies d'administration

Pour assurer l'action du médicament, il est nécessaire de traiter la plante, de la transformer pour en tirer la substance ayant une action spécifique. Etant donné la multiplicité des composants constituant les principes actifs de chaque plante et la spécificité d'action de chacun d'entre eux, il a été nécessaire d'élaborer des méthodologies diverses, qui permettent, selon le but recherché, leur extraction (CHIER, 1982).

▪ La décoction

La décoction s'applique en général aux racines, écorces, bois, rameaux, fruit.... (BABA AISSA, 1999). Le processus d'extraction par décoction consiste à faire bouillir, dans de l'eau, une partie ou la totalité de la plante, pendant un temps déterminé (10 à 30 mn), de la laisser ensuite macérer pendant un autre laps de temps et procéder enfin au filtrage à l'aide d'un papier spécial ou d'une toile à trame fine (CHIER, 1982). On prend, généralement, 10g d'eau pour un gramme de produit végétal (VOLAK ET STODOLA, 1983).

▪ Lavement

Préparation liquide destinées à être introduites par le rectum dans les intestins; par infusion ou décoction des plantes émollientes, calmantes, astringentes ou purgatives. La température moyenne doit être de 30 à 35 °C. (VOLAK ET STODOLA, 1983).

▪ Poudre

Les plantes desséchées (entières ou feuilles, graines, racines ou écorces) sont broyées, puis incorporées aux aliments (marmelade, confiture) (ABDELOUAHID ET BEKHECHI, 2010).

▪ La macération

Les macérations concernent généralement les plantes dont les substances actives risquent de disparaître ou de se dégrader sous l'effet de la chaleur (par ébullition). Elles peuvent être définies comme des infusions froides de longue durée (de plusieurs jours) (BABA AISSA, 1999). Cette préparation s'obtient en mettant les plantes, en contact, à froid, avec un liquide

quelconque .Ce liquide peut être du vin, de l'alcool, de l'eau ou de l'huile. Le temps de contact est parfois très long, en effet, les plantes aromatiques ou amères devront macérer entre deux et douze heures .Les macération à l'eau sont plus rarement employées, car elles ont l'inconvénient de fermenter facilement ne doivent pas de toute manière, excéder une dizaine d'heures **(DEBUIGUE, 1984)**. Sauf indication médicale, macérations se préparent à raison d'une de plante pour vingt parts de liquide **(VOLAK ET STODOLA, 1999)**.

- **Teintures**

Couper la plante en petits morceaux et la mettre dans un bocal ou une bouteille en verre , couvrir la plante avec un alcool fort (rhum) ; bien fermer et laisser reposer une semaine à l'obscurité ; filtrer et garder le liquide dans un flacon bien fermé , à l'ombre conservation plusieurs mois. **(VOLAK ET STODOLA, 1983)**.

- **Compresse**

Elles stimulent les tissus et les organes au travers de la peau . on les utilise en cas de douleurs musculaires , de blessures ou de contusions . pour ces dernières , tout comme pour les inflammations de la peau , on recommande d'employer des compresse froides . pour faire soit même une compresse , il est nécessaire de préparer une infusion ou une décoction d'herbes (proportions , 1 à 2 cuillerées à soupe pour chaque 20 ou 30 cl d'eau) tremper un morceau de coton ou une compresse dans le mélange , égoutter un peu appliqué sur la zone concernée durant cinq à dix minutes fréquence 1 à 3 fois jour. **(HADDANA et al., 2014)**

- **Cataplasme**

Le cataplasme s'obtient en broyant la plante fraîche , et en l'appliquent 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 antiseptique . 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 bruler la personne) une fois posé , le cataplasme doit être recouvert d'un linge , ou d'une bande si nécessaire .**(ISERIN, 2001)**.

- **Fumigation**

On fait bouillir ou bruler des plantes, de façon à bénéficier de propriétés thérapeutiques des vapeurs ou fumées produites .Ces vapeurs des plantes aromatiques ont un grand pouvoir désinfectant .Cependant, le malade, parfois, doit humer directement ces vapeurs bienfaisantes en se plaçant au-dessus du récipient retiré du feu, la tête recouverte d'une serviette: il inspire à

fond et fait alors inhalation. Aussi, la fumée qui se dégage lorsqu'on fait bruler lentement les plantes, sur les braises du foyer, sert à purifier l'air des chambres des malades (**DEBUIGUE, 1984**).

▪ **L'infusion**

L'infusion est la forme de préparation la plus simple; on l'applique généralement aux organes délicats de la plante : fleurs, feuilles aromatiques, sommités ... Cette forme permet d'assurer une diffusion optimale des substances volatiles : essences, résines, huiles... (**BABA AISSA, 1999**). L'infusion est préparée en versant de l'eau bouillante sur une quantité spécifique de matière végétale en laissant reposer la mixture pendant 10-15 minutes, il s'agit d'un procédé semblable à la préparation d'un thé commun dans une théière. On emploie, en général, comme pour la décoction, un produit végétal pour dix parts d'eau (**SOLOWORA, 2010**).

I.1 3 Métabolites primaire et secondaires des plantes

L'ensemble de réaction qui se déroule dans un organisme s'appelle métabolisme, chez les végétaux il existe deux types : le métabolisme des métabolites primaire qui sont des substances indispensables à la survie de l'organisme. L'ensemble des êtres vivants, de la bactérie à l'homme en passant bien sûr par les végétaux, utilisent les mêmes types de métabolites primaires. Cela illustre l'unité du monde vivant en termes moléculaires, le deuxième type s'agit du métabolisme des métabolites secondaires. (**HADDANA et al., 2014**)

I.1.3.1 Métabolites primaires

Les métabolites primaires sont caractérisés par leur caractère nécessaire et vital à la survie de la cellule ou de l'organisme (**BADIAGA, 2011**):

- les glucides représentent une source d'énergie surtout au niveau des parois (cellulose).
- les lipides constituent aussi une source d'énergie présente dans les membranes cellulaires.
- les aminoacides représentent une source primaire de construction des protéines.

I.1.3.2 Métabolites secondaires

Ces substances naturelles issues des végétaux ont des intérêts multiples mis à profit en industrie agroalimentaire, en cosmétologie et en pharmacie. Parmi ces composés bioactifs on retrouve les métabolites secondaires. Ces substances font l'objet de nombreuses recherches basées sur les cultures in situ et in vitro de tissus végétaux **(BAHORUN, 1997)**. Les métabolites secondaires sont des substances dont les fonctions ne sont pas indispensables à la plante ; la plupart de ces métabolites jouent un rôle dans la défense contre les prédateurs et les pathogènes. Ils interviennent également dans le but d'attirer les agents chargés de la pollinisation ou de la dissémination des fruits. Ils ont des rôles écologiques (allomone, phéromone...). Ces molécules furent sélectionnées au cours de l'évolution pour l'interaction qu'elles ont avec un récepteur d'un autre organisme.

Elles représentent donc une grande source potentielle d'agents thérapeutiques **(THOMAS, 2009)** Ils pourraient jouer un rôle dans la défense contre les herbivores, et dans les relations entre les plantes et leur environnement : plusieurs composés phénoliques participent à la filtration des UV, les pigments floraux sont essentiels aux processus de pollinisation (**MANSOUR, 2009**)

I.1.3.2.1 Classification des métabolites secondaire

Les métabolites secondaires sont produits en très faible quantité, il existe plus de 200000 métabolites secondaires classés selon leur appartenance chimique en l'occurrence, les terpènes, les alcaloïdes, les composés acétyléniques, les cires, et les composés phénoliques **(CUENDET, 1999 ;VERMERRIS, 2006)**. On distingue trois classes principales: **(BELLAW,2012)**

- Les composés aromatiques ou polyphénols (acides phénoliques flavonoïdes, anthocyanines tannins) et les quinones
- les alcaloïdes
- les terpenoïdes et leurs dérivés .

➤ **Classification des métabolites secondaires**

I.1.3.2.1.1 Les alcaloïdes

Les alcaloïdes forment une grande famille de molécules chimiquement hétérogène. Leurs caractéristiques communes sont la présence d'au moins un atome d'azote et leur forte activité biologique. L'atome d'azote accepte souvent un proton, ce qui leur confère un caractère légèrement basique en solution (d'où leur nom d'alcaloïde). Dans leur grande majorité, les alcaloïdes sont hétérocycliques, bien que quelque composé azoté aliphatique (non cyclique) comme la mescaline et la colchicine soient parfois classés dans les alcaloïdes. Globalement on a recensé quelque 10.000 alcaloïdes dans à peu près 20 pour 100 des plantes à fleurs essentiellement des dicotylédones herbacées (**SOUTHON ET BUCKINGHAM, 1989**).

Les alcaloïdes constituent avec les hétérosides, la majorité des principes actifs des plantes médicinales (**BOUZID, 2009**). Ils sont des substances organiques, le plus souvent d'origine végétale. La présence d'azote confère à la molécule un caractère basique plus ou moins prononcé (**MUANDA, 2010**), de distribution restreinte et douée d'activité biologique, à faibles doses. Ils sont de poids moléculaires extrêmement variables et certains peuvent atteindre un poids de 1000 g/mol (**BOUZID, 2009**).

Les alcaloïdes sont principalement extraits des plantes fleurissantes, mais on les trouve également chez quelques animaux comme les fourmis, les grenouilles et les coccinelles. Ce sont des composés relativement stables qui sont stockés dans les plantes en tant que produits de différentes voies biosynthétiques, la plupart du temps à partir des acides aminés tels que la lysine, l'ornithine, la tyrosine et le tryptophane. Quelques structures sont relativement simples, tandis que d'autres sont tout à fait complexes. Les alcaloïdes peuvent se trouver dans toutes les parties de la plante, mais selon l'espèce de la plante, ils s'accumulent uniquement dans les écorces, dans les racines, dans les feuilles ou dans les fruits (**MUNIZ, 2006**).

I.1.3.2.1.2 Les terpènes et les isoprénoides (Terpénoides)

Les terpènes sont des substances généralement lipophiles qui dérivent d'une unité simple à cinq atomes de carbone nommée isoprène. Leur grande diversité trouve son origine dans le nombre d'unités de base qui composent la chaîne, ainsi que dans les divers modes d'assemblage. La formation de structures cycliques, l'addition de fonction comprenant de l'oxygène et la conjugaison avec des sucres ou d'autres molécules peuvent rendre leurs structures complexes (**HOPKINS, 2003**).

Selon le nombre d'unités isopréniques qui constituent les terpénoïdes on distingue les monoterpènes en C₁₀, les sesquiterpènes en C₁₅, les diterpènes en C₂₀, les triterpènes en C₃₀, les tétraterpènes en C₄₀ et les polyterpènes qui comportent plus de 500 carbone. Les monoterpènes et les sesquiterpènes volatiles sont les principaux composants des huiles essentielles (HE) (**LAMARTI *et al.*, 1994**).

➤ Les huiles essentielles

Selon la pharmacopée française (1965), les huiles essentielles (en d'autres nom, essences ou huiles volatiles) sont des produits de composition généralement assez complexe renferment les principes volatils contenu dans les végétaux. Les terpènes (principalement les monoterpènes) représentent la majeure partie (environ 90%) des huiles (**BRUNETON, 1993 ; SMALLFIELD, 2001**).

I.1.3.2.1.3 Les composés phénoliques

Les composés phénoliques ou les polyphénols sont des produits du métabolisme secondaire des plantes, largement distribués possédant plusieurs groupements phénoliques, avec ou non d'autres fonctions et comportant au moins 8000 structures connues différentes (**BAHORUN, 1997**), allant de molécules phénoliques simples de bas poids moléculaire tels que, les acides phénoliques à des composés hautement polymérisés comme les tannins. Ils font partie intégrante de l'alimentation humaine et animale (**MARTIN ET ANDRIANTSITOHAINA, 2002**).

Les polyphénols constituent un groupes largement distribué des substances dans le royaume des végétaux, avec plus de 8000 structures phénoliques présents dans tous les organes de la plante, ils résultent bio génétiquement de deux voies synthétiques principales, la voie de shikimate et d'acétate (**HOPKINS, 2003**) L'élément structural fondamental qui les caractérise est la présence d'un cycle aromatique (benzoïque) portant au moins un groupement hydroxyles libres ou engagés dans une autre fonction chimique (éther, méthylique, ester, sucre...) (**BRUNETON, 1993**). La structure de ces composés varie, des molécules simples (acides phénoliques simples) aux molécules hautement polymérisées (tanins condensés). Ils participent à la pigmentation des fleurs, des légumes et de quelques fruits (raisins, agrumes, etc...), certains d'entre eux sont responsables d'amertume et d'astringence (**HOPKINS, 2003**).

Tableau N°01 : Les principales classes de composés phénoliques (HARBONE, 1989 ; HASHIMOTO *et al.*, 2004))

Squelette carboné	Classe
C6	Phénols simples
C6-C1	Acides hydroxybenzoïques
C6-C3	Acides hydroxycinnamiques coumarines
C6-C4	Naphtoquinones
C6-C2-C6	Stilbénes
C6-C3-C6	Isoflavonoïdes , flavonoïdes - Flavonols - Anthocyanes - Flavanones - Flavanols
(C6-C3) ₂	Lignanes
(C6-C3) n	Lignines
(C15) n	Tanins

➤ Classification des composés phénoliques

Les polyphénols sont répartis en plusieurs classes :

a) Les acides phénoliques

Les acides phénols, ou acides phénoliques, ont une fonction acide et plusieurs fonctions phénols. Ils sont incolores et plutôt rares dans la nature. Ils se divisent en deux catégories: Les acides phénols dérivés de l'acide benzoïque sont très communs, aussi bien sous forme libre que combinée à l'état d'esters ou d'hétérosides. (AKROUM, 2011)

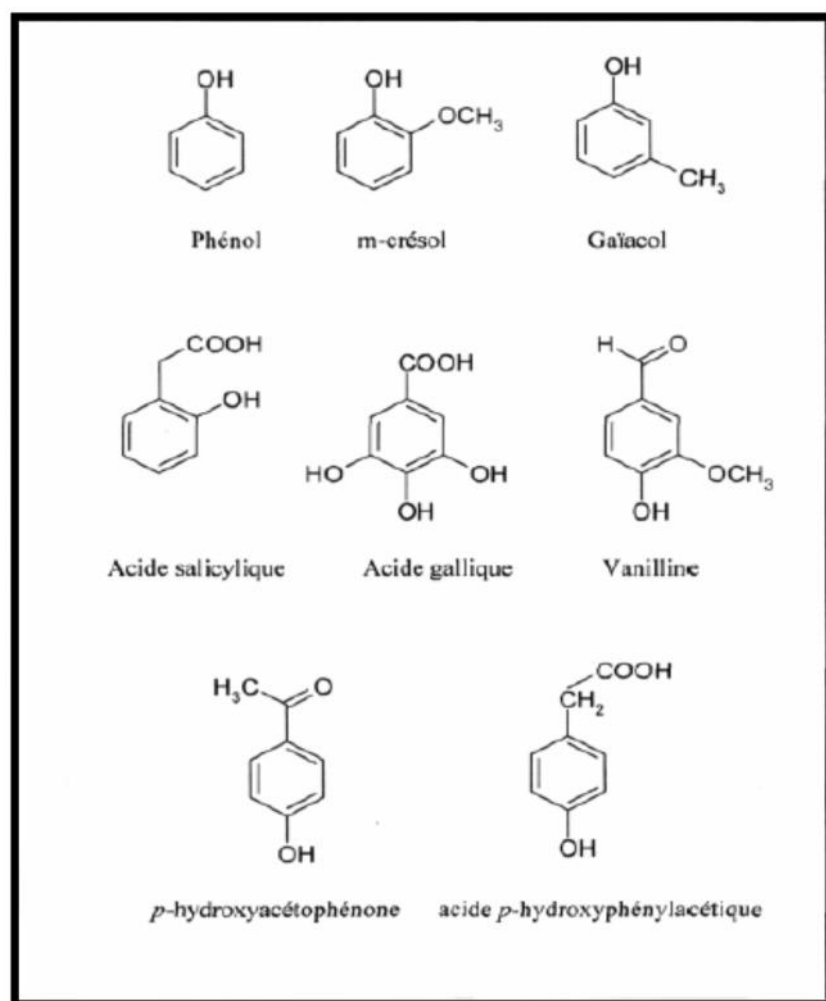


Figure N°01: Structure des acides phénoliques(AKROUM, 2011)

a) Les acides benzoïques

Les acides benzoïques sont formés d'un squelette à sept atomes de carbones. ils sont principalement représentés par les acides p-hydroxybenzoïques protocatéchiques, vanilliques galliques, syringiques, salicyliques, o-hydrox benzoïques et gentisiques Les acides, protocatéchiques et galliques (**RIBEREAU,1968**).

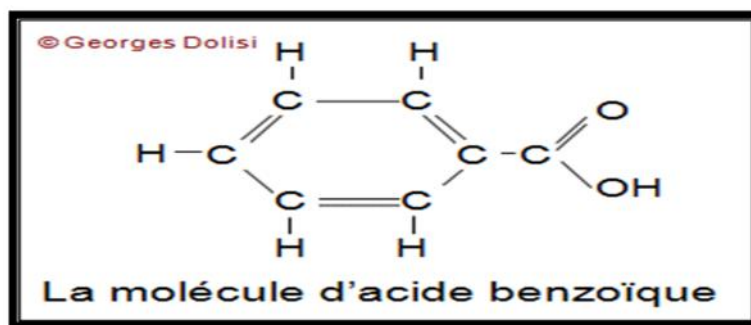


Figure N°02 : Structure des acides benzoïques (**RIBEREAU,1968**).

c)Les acides cinnamiques

Ces acides possèdent une structure du type C₆-C₃. Les composés les plus fréquents sont l'acide p-coumarique, l'acide caféique, l'acide fertarique et l'acide cinnamique (**RIBEREAU, 1968**).

d) Les coumarines

Les coumarines tirent leur nom de « coumarou », nom vernaculaire de fève tonka (*Dipterix odorata* Wild., Fabaceae) d'où fut isolée en 1982 (**BRUNETON, 1993**). Le squelette de base des coumarines est constitué de deux cycles accolés avec neuf atomes de carbone (**FORD et al., 2001**).

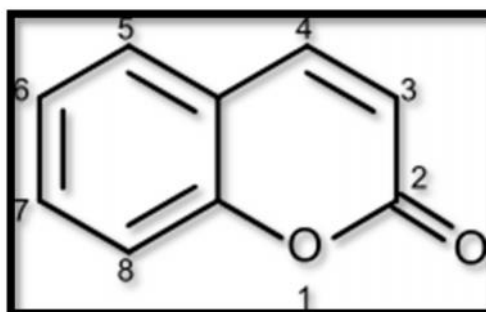


Figure N°03 : structure de coumarine(**FORD et al., 2001**).

e) Les quinones

Les quinones résultent de l'oxydation de dérivés aromatiques caractérisés par un motif 1,4-dicétocyclohexa-2,5-diénique (para-quinones) ou par un motif 1,2-dicétocyclohexa-3,5-diénique (ortho-quinones). La dione peut être conjuguée aux doubles liaisons d'un noyau benzénique (benzoquinones) ou à celles d'un système aromatique polycyclique condensé : naphthalène (naphtoquinones), anthracène (anthraquinones), naphtodianthrène (naphtodianthrone). (KRIEF, 2003)

f) Les tanins

Les tannins sont des macromolécules qui se divisent selon leur structure en deux groupes principaux :

- **Les tannins hydrolysables** : sont des esters d'acide gallique qui se lient aux molécules de glucose. Plus précisément, un glucose se lie à plusieurs molécules d'acide gallique (SARNI- MANCHADO ET CHEYNIER, 2006). (Figure 4).
- **Les tannins condensés** : proanthocyanidines : ce sont des composés Phénoliques hétérogènes. Ils se trouvent sous forme d'oligomères ou polymères de flavanes, flavan-3-ols, 5 desoxy-3-flavonols et flavan-3,4-diols Les polymères donnent une structure hérissée d'OH phénoliques capable de former des liaisons stables avec les protéines (MONTENEGRO DE MATTA *et al.*, 1976; SARNI-MANCHADO ET CHEYNIER, 2006) (figure 5)

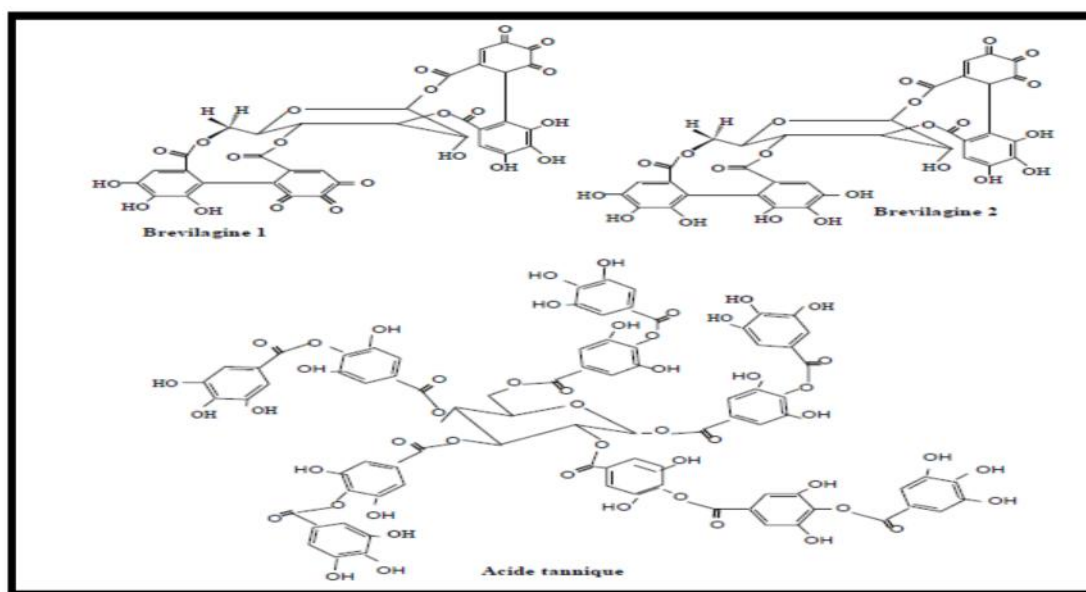


Figure N°04 : Quelques tannins hydrolysables représentatifs (BRUNETON, 1999).

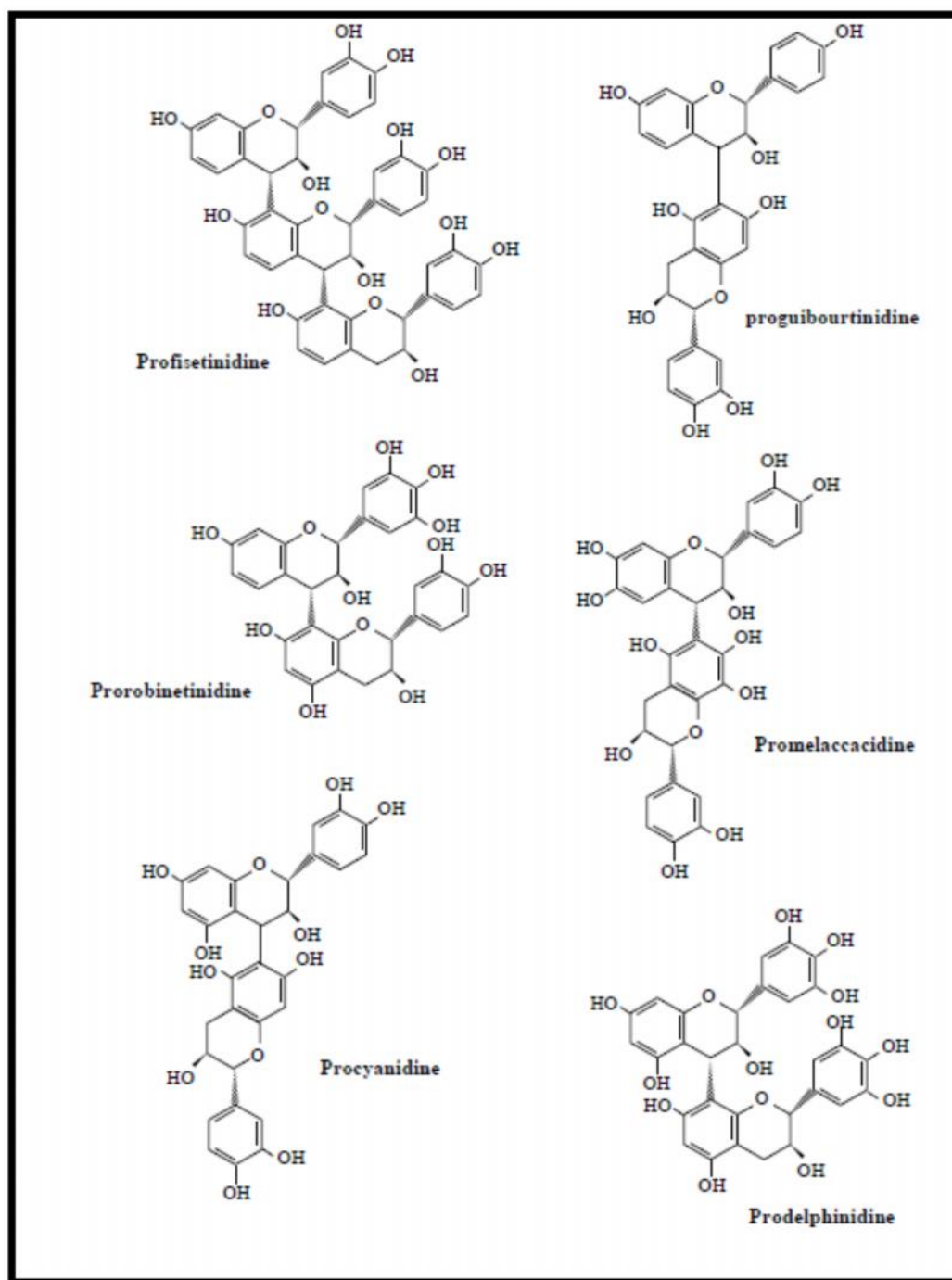


Figure N°5 : Quelques proanthocyanidines sélectionnés (SEIGLER *et al.*, 1986;KONIG *et al.*,1994; SARNI-MANCHADO ET CHEYNIER, 2006).

g) Les flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des composés polyphénoliques, presque toujours hydrosolubles et très répandus dans le règne végétal. Ils sont responsables de la coloration des fleurs, des fruits, et parfois des feuilles. Le plus souvent, ils sont sous forme d'hétérosides ou de flavonoïdes (**LHUILIER, 2007**). Dans les flavonoïdes (environ 3000) au sens large, on inclut tous les composés en C₆-C₃-C₆ comprenant deux noyaux A et B (**DACOSTA, 2003**).

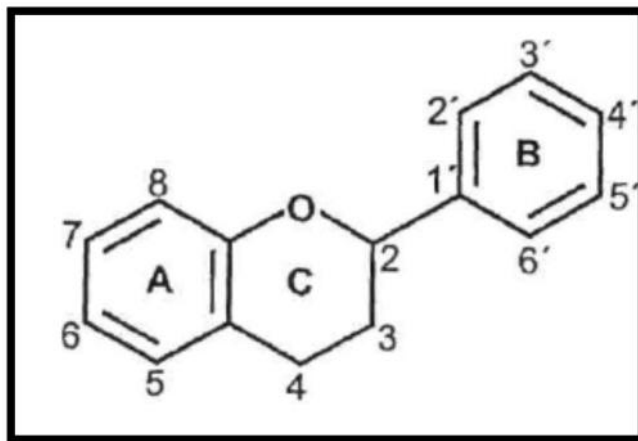


Figure N°06: Structure de base des flavonoïdes (**DACOSTA, 2003**).

➤ Biosynthèse des flavonoïdes

Les flavonoïdes possèdent tous le même élément structural de base car ils dérivent d'une origine biosynthétique commune. Le cycle A est formé à partir de trois molécules de malonyl-coenzyme A (malonyl-CoA), issues du métabolisme du glucose. Les cycles B et C proviennent eux aussi du métabolisme du glucose mais par la voie du shikimate via la phénylalanine qui est convertie en *p*-coumarate puis en *p*-coumaroyl-CoA.

Le *p*-coumaroyl-CoA et les 3 malonyls-CoA se condensent en une seule étape enzymatique pour former une chalcone, la 4,2',4',6'-tétrahydroxychalcone (réaction catalysée par la chalcone synthétase). Le cycle C se forme par cyclisation de la chalcone, réaction catalysée par la chalcone isomérase qui induit une fermeture stéréospécifique du cycle conduisant à une seule 2(S)-flavanone : la naringénine. Ce cycle s'hydrate ensuite pour former les différentes classes de flavonoïdes. (**MELLE AMELIE, 2007**).

h) Les anthocyanes

Les anthocyanes donnent des couleurs très variées : bleu, rouge, mauve, rose ou rouge. Ces molécules ont, comme les flavonoïdes, un squelette de base en C15 formé de deux cycles A et B, et d'un hétérocycle (cycle C) ; mais leur caractéristique principale est que ce dernier est chargé positivement. Cette charge est due à leur structure de base commune: le cation flavylum ou 2 phenyl 1-benzopyrilium (**HELLER ET FORKMAN ,1993**).

Les trois anthocyanes principaux sont :

- La pélagonidine : qui a un OH en 4' et donne une couleur rouge-orange.
- La cyanidine : qui a deux OH en 3', 4' ou en 4', 5'. Elle donne une couleur rougemagenta.
- La delphinidine : qui a trois OH en 3', 4', 5'. Elle donne une couleur mauve. (**HELLER ET FORKMAN ,1993**).

I.1.3.2.2 Intérêts et Fonction des métabolites secondaires

Les molécules issues du métabolisme secondaire remplissent des fonctions très importantes différents niveaux de la vie des plantes ; on cite comme exemple :

- ❖ Co-piégeurs de photons : Lors de la photosynthèse certains pigments captent l'énergie lumineuse dans les mêmes longueurs d'ondes du chlorophylle (**BERNARD et al., 1974 ; PELL et al., 2002**).
- ❖ Guides à nectar en lumière visible ou en UV (exemple les flavonoïdes) (**BERNARD et al., 1974**).
- ❖ Défense de la plante contre les virus, les microorganismes, les insectes, les herbivores et les autres plantes pour éliminer la concurrence (**PELL et al., 2002**). On note aussi que des très nombreuses molécules de métabolisme secondaire ont des propriétés thérapeutiques intéressantes comme les alcaloïdes, les hétérosides, les flavonoïdes, les tannins(**PELL et al., 2002**). Quelques exemples sont cités dans le **tableau N° 2**.

Tableau N°02: Propriétés thérapeutiques de quelque métabolite secondaire des plantes(PELL *et al.*, 2002)

Flavonoïdes	- Couleur et contrôle de la croissance et du développement des plantes, effet attracteur sur les insectes et les oiseaux pollinisateurs, rôle de phytoalexines (Bernard <i>et al.</i>, 1974). - Inhibiteurs d'enzymes, Activité anticancéreuse. (Yoshida, 1978). - Antibactérienne, antifongique et hypoglycémiant, (Pell <i>et al.</i>, 2002). - Antioxydants (Schwarz <i>et al.</i>, 1992).
Anthocyanine	- Colorants naturels et stabilisants oxydatif des aliments.- Protection contre certaines maladies chroniques (Satué-Garcia <i>et al.</i> 1997 ; Wang <i>et al.</i> , 1999).
Tanins	- Colorants naturels, - Antimicroorganismes (Pell <i>et al.</i> , 2002).
Alcaloïdes	- Antitoxiques, défense contre les agressions des insectes et des animaux, control la croissance et la reproduction. Activité analgésique (cocaïne), contre la goutte (colchicine), diurétique (théobromine) excitant cardio-respiratoire (théophylline). (Schwarz <i>et al.</i> , 1992 ; Pell <i>et al.</i> , 2002).
Saponosides	Activités analgésique, antidiabétique, anticancéreuse, cardiovasculaire, diurétique et spasmolytique. Activité hypoglycémiant (Yoshida, 1978; Schwarz <i>et al.</i> , 1992 ; Pell <i>et al.</i> , 2002).

I.1.2 L'Aromathérapie

L'aromathérapie appartient à la phytothérapie, c'est la médecine complémentaire qui utilise des huiles essentielles. Pour bien cerner cette thérapeutique, il est utile de faire un grand bond en arrière et de suivre l'évolution de l'aromathérapie à travers les âges, les continents et les civilisations. Ainsi nous constaterons que les plantes sont utilisées depuis des millénaires par les hommes. (ACQUARONNE *et al.*, 1998)

I.1.2.1 historique

Ibn khaldoun (1958), dans son Introduction dit que « L'homme est le fils de son environnement », par conséquent l'homme serait influencé par les composantes de son environnement, cette influence s'appuie sur ses comportements, ses traditions sa culture ... etc.(ALBERT *et al.*, 1999)

Selon le concept général de l'aromathérapie scientifique. Dans toutes les parties du globe, les civilisations ont toujours montré un intérêt manifeste pour les plantes aromatiques, que ce soit en médecine, en cuisine, en cosmétologie ou en parfumerie(AGHEL *et al.*, 2004)

- ❖ **40 000** : Les Aborigènes australiens pratiquaient le feu des plantes c'est-à-dire des fumigations (ancêtre de l'inhalation ou aérosolthérapie) Ils utilisaient le Tea-tree, action antibactérienne puissante. Ils broyaient les feuilles pour en faire un mélange avec de l'argile afin de faire un cataplasme. (**ALBERT *et al.*,1999**)
- ❖ **5000 en Inde** : La médecine Ayurvédique emploie les plantes et les Huiles Essentielles. Ils ont une très grande connaissance des plantes aromatiques. En effet, on retrouve des textes en sanskrit parlant des H.E en rapport avec les chakras (côté énergétique).
N.B : Route des épices ; poivre, girofle, cannelle, basilic, etc. (**ALBERT *et al.*,1999**)
- ❖ **2800 en Chine** : La Chine est le berceau de la phytothérapie, on retrouve la 1ère pharmacopée notamment des extraits de plantes, minéraux et animaux. (**ALBERT *et al.*,1999**)

N.B : Des archéologues ont retrouvé 1 pot de terre cuite permettant d'extraire les huiles essentielles.

- ❖ **2500 en Egypte** : Au temps d'Akhenaton ils avaient un savoir extrême des plantes aromatiques. Dans la momie de Ramsès ils ont enduit les narines d'H.E de poivre et le torse de cannelle. (**ALBERT *et al.*,1999**)

Les Hébreux ont récupéré le savoir du Kyphi et l'ont transformé en « Saint Chrême » l'huile d'extrême onction. Cette huile contient du Nard de l'Himalaya (très précieux) auquel on accorde un certain message biblique. (**ANDRADE *et al.*,2002**)

N.B : Le Nard est fortement associé à la mort lors de traitement, on l'utilise pour aider les « passages difficiles de la vie », cette huile essentielle aide à la « renaissance ». Le Nard de l'Himalaya possède donc une préfiguration pour la mort, en soins palliatif on utilise ce dernier juste avant de mourir, il permet d'acquérir la sérénité..(**ANDRADE *et al.*,2002**)

- ❖ **1200** : Hippocrate vit longtemps en Egypte, ensuite il va en Chine, en Grèce et dans la Rome antique. Ainsi il se forge son idée de la médecine et revient avec le savoir propre à chaque culture et pays. .(**ANDRADE *et al.*,2002**)

Il en retire ainsi deux approches :

« Que ton aliment soit ton médicament », et que chacun de nous peut stimuler ses propres « forces » pour se soigner, puisque la nature nous permet de corriger les troubles de santé. C'est le principe de l'auto guérison.

- ❖ **1er siècle** : Galien et Dioscoride « De Materia Medica »
- ❖ **10ème siècle** : Avicenne écrit de nombreux ouvrages. Les arabes ont inventé la distillation. Alambic est un nom arabe.
- ❖ **Moyen-âge** : La peste faisant des ravages, on fit des feux de plantes aromatiques pour aseptiser l'endroit. .(**ANDRADE et al.,2002**)

N.B : Le vinaigre des 4 voleurs : recette inscrite dans la pharmacopée française. Il s'agit d'un mélange de plusieurs plantes qui permet d'être immunisé contre la peste.

- **20ème siècle** :
- **Gattefossé** : Lors d'une expérience il subit une explosion qui le brûlât aux mains, ayant à ses côtés un bassin rempli d'huile essentielle de Lavande, il les plongea directement dans cette bassine et fut surpris de la rapidité de cicatrisation. Dès ce moment, Gattefossé décida d'étudier les huiles essentielles ce qui lui permit d'écrire le livre «Aromathérapie»,en 1928 c'est d'ailleurs la première fois que l'on rencontre le terme aromathérapie..



Figure N°07 : René-Maurice Gattefossé

.(**ANDRADE et al.,2002**)

- **Sevelinge** : Pharmacien qui reprend les connaissances en aromathérapie pour les utiliser dans la médecine vétérinaire.
- **Jean Valnet** : est un médecin de guerre qui finit par utiliser les huiles essentielles lorsqu'il n'y avait plus assez de médicaments lors de ses missions. Après avoir constaté les bienfaits des H.E il décida d'écrire des livres destinés au grand public afin de faire connaître ces propriétés extraordinaires. Lapraz, etc. : « Cahier clinique de l'aromathérapie », « Traité de Phyto-aromathérapie » (**BABA AHMED, 2005**)
- **Franchomme** : détermine la notion de « chémotype » il s'agit de la carte d'identité au niveau moléculaire dont 2 avantages : La connaissance des molécules (permet d'augmenter la productibilité et l'efficacité); Permet un contrôle de la toxicité (**BABA AHMED, 2005**)

I.1.2.2 Définition de l'aromathérapie

Le mot « aromathérapie » est un néologisme créé dans les années 1930 par le chimiste René-Maurice Gattefossé qui vient du latin *aroma*, aromate et du grec *therapeia*, traitement. Thérapeutique par les HE végétales, utilisées par voie interne ou externe, sous forme de teinture, d'extrait aromatique, d'infusion...etc. (**BABA AHMED, 2005**)

I.1.2.3 Les huiles essentielles

Les huiles essentielles et les essences sont donc des métabolites secondaires appartenant principalement à la classe des terpènes mais aussi à la classe des composés aromatiques. Actuellement, on connaît environ 3000 huiles essentielles dont environ 350 sont commercialement importantes et destinées principalement à l'industrie pharmaceutique, à l'aromathérapie, à la cosmétique et à la parfumerie (**BELLAKHDAR et al., 1994**)

➤ Répartition et localisation

Les huiles essentielles n'existent quasiment que chez les végétaux supérieurs : il y aurait, selon Lawrence (**LAWRENCE, 1995**), 17 500 espèces aromatiques. Les genres capables d'élaborer les constituants qui composent les huiles essentielles sont répartis dans un nombre limité de familles, par ex. : Myrtaceae, Lauraceae, Rutaceae, Lamiaceae, Asteraceae, Apiaceae, Cupressaceae, Poaceae, Zingiberaceae, Piperaceae, etc.... (**BARBONI, 2006**)

Les huiles essentielles peuvent être stockées dans tous les organes végétaux : feuilles, fleurs, écorces, rhizomes, fruits et graines. Leurs synthèses et leurs accumulations est généralement associées à la présence de structures histologiques spécialisées.

Les huiles essentielles sont synthétisées dans le cytoplasme des cellules sécrétrices et s'accumulent dans des cellules glandulaires recouvertes d'une cuticule. Les cellules endodermiques se situent toujours à l'abri de ces substances, grâce à la présence d'un autre type de cellules appelées les cellules de gardes. **(COMBRINCK *et al.*, 2007)**

La forme et le nombre des structures histologiques sécrétrices varient d'une famille botanique à l'autre et même d'une espèce à une autre. Néanmoins, plusieurs catégories de tissus sécréteurs peuvent coexister simultanément chez une même espèce **(KARRAY-BOURAOUI *et al.*, 2009)**, Les trichomes glandulaires sont les formes les plus répandues, ils représentent à la fois le site de biosynthèse et de stockage des huiles essentielles **(COMBRINCK *et al.*, 2007)**

1.1.2.3.1 Définition des huiles essentielles

➤ Selon la pharmacopée Européenne 7ème édition en 2010

« Produit odorant, généralement de composition complexe, obtenue à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. Une huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition. » **(BENSLAMA, 1993)**

➤ Selon la Pharmacopée française 11e édition, 2012

« Les huiles essentielles médicinales sont des huiles essentielles au sens de la Pharmacopée européenne, possédant des propriétés médicamenteuses. Des huiles essentielles ayant des propriétés médicamenteuses peuvent avoir d'autres usages, notamment alimentaires, cosmétiques, biocides... » **(BOELEN ET JIMENEZ, 1991)**

➤ Selon la norme AFNOR NT 75-006

« Une huile essentielle est un produit obtenu à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des Citrus, soit par distillation sèche. » **(BOELEN ET JIMENEZ, 1991)**

I.1.2.3.2 Définition d'une essence

L'essence se différencie de l'huile essentielle ; il s'agit d'une substance aromatique sécrétée par les organes producteurs de la plante. Ce terme ne peut être employé que pour certaines plantes comme celles contenant des citrals (citron, mandarine, orange...) avec des principes trop lourds pour être entraînés par la vapeur d'eau utilisée lors de la distillation des huiles essentielles. L'huile essentielle et l'essence sont deux substances différentes en nature et en composition puisque l'huile essentielle subit des modifications biochimiques au cours de sa distillation. On peut donc considérer que l'huile essentielle est une essence distillée. (**BRADESI et al., 1997**)

I.1.2.4 Propriétés physiques des huiles essentielles

La dénomination d'huile prête parfois à confusion, les huiles essentielles étant des substances volatiles et non des corps gras. Leur volatilité augmente avec la chaleur. Elles sont insolubles dans l'eau et solubles dans de l'alcool ou dans un corps gras, leur consistance est huileuse mais non grasse. Elles sont liquides à température ambiante, leur densité est inférieure à celle de l'eau, sauf exception comme l'HE de giroflier par exemple. Leurs couleurs sont variées, beaucoup sont jaunâtres ou incolores mais les couleurs peuvent aller du jaune vert au brun rouge. elles sont très odorantes (**OLLIER, 2000**)

I.1.2.5 Composition chimique des huiles essentielles

Ceux sont des mélanges complexes de composants appartenant principalement à deux groupes, caractérisés par des origines biogénétiques apparentes dont les terpinoïdes et les composés aromatiques dérivés du phénylpropane (**BRUNETON, 1993**).

I.1.2.5.1 Les terpenoïdes

Les terpenoïdes retrouvés dans les huiles essentielles sont les terpènes les plus volatiles, c'est-à-dire ceux dont la masse moléculaire n'est pas trop élevée : mono et sesquiterpènes (**BRUNETON, 1993**)

a) Les monoterpènes

Toujours présents, les carbures mono terpéniques, sont constitués de 05 molécules de carbones C₅, peuvent être acyclique myrcène, ocimène..., monocyclique α et β- terpène, para-

cymène... où bicycliques: pinènes, delta-3-caréne, camphène, sabinène .Ils constituent parfois plus de 90% de l'huile essentielle : Citrus, térébenthines (**BRUNETON ,1993**).

Mise à part les carbures d'autres molécules fonctionnalisées sont rencontrées comme (**BRUNETON ,1993**) :

- **Les alcools** : ils peuvent être acycliques : geraniol, linalol, monocycliques menthol, où bien bicycliques comme bornéol, fenchol.
- **Les phénols** : Thymol, carvacrol, eugenol et anéthol.
- **Les aldéhydes** : acycliques le plus souvent : géranial, néral, citronelal.
- **Les esters** : pouvant être acycliques, acétate ou propionate de linalyle, acétate de citronellyle, monocyclique : acétate de menthyle et bicycliques: acétate d'isobornyle.
- **Les cétones** : acyclique tagétone, monocycliques menthone, carvone et bicyclique, Thuyone, fenchone, camphre.
- **Les peroxydes** : ascaridole..

b) Les sesquiterpènes

Dans cette famille de produits, nous trouvons les mêmes groupements fonctionnels que dans le cas des monoterpènes, à savoir carbures, alcools, cétones étant les plus courants. A titre d'exemple nous citons quelques composés caractéristiques des huiles essentielles :

- **Les carbures** : α -bisabolène, α -caryophyllène, les alcools farnésol, carotol
- **Les cétones** : α -vétivone, les aldéhydes comme sinénal³ (**CARRA ET GUEIT, 1952**)

I.1.2.5.2 Les composés aromatiques

Les dérivés phénylpropane (C6-C3) sont beaucoup moins courants que les précédents. Ce sont habituellement des Allyl et Propyphénols, parfois des aldéhydes, caractéristiques de certaines huiles essentielles d'Apiaceae (anis, fenouil, persil). Anéthole, Anisaldéhydes, apiol, méthyl-chavicol, mais aussi de celles du girofle de la muscade de l'estragon, Eugénol, Myristicine. Cinnamaldéhydes, on retrouve également des composées en (C6-C1) comme la vanilline ou comme l'antramilate de méthyle (**BRUNETON, 1993**).

I.1.2.3.5.3 Les composés d'origines diverses

Selon le mode de récupération utilisé, les huiles essentielles peuvent renfermer divers composés aliphatiques, généralement de faible masse moléculaire, entraînables lors de l'hydrodistillation, carbure (linéaires et ramifiés, saturés ou non), acides (C3 à C10), alcools, aldéhydes, esters acycliques, lactones. Dans les concentrations, il n'est pas rare de trouver des produits de masse moléculaire plus importante non entraînés à la vapeur d'eau ; homologues des phénylpropanes, diterpènes coumarines. (BRUNETON, 1993).

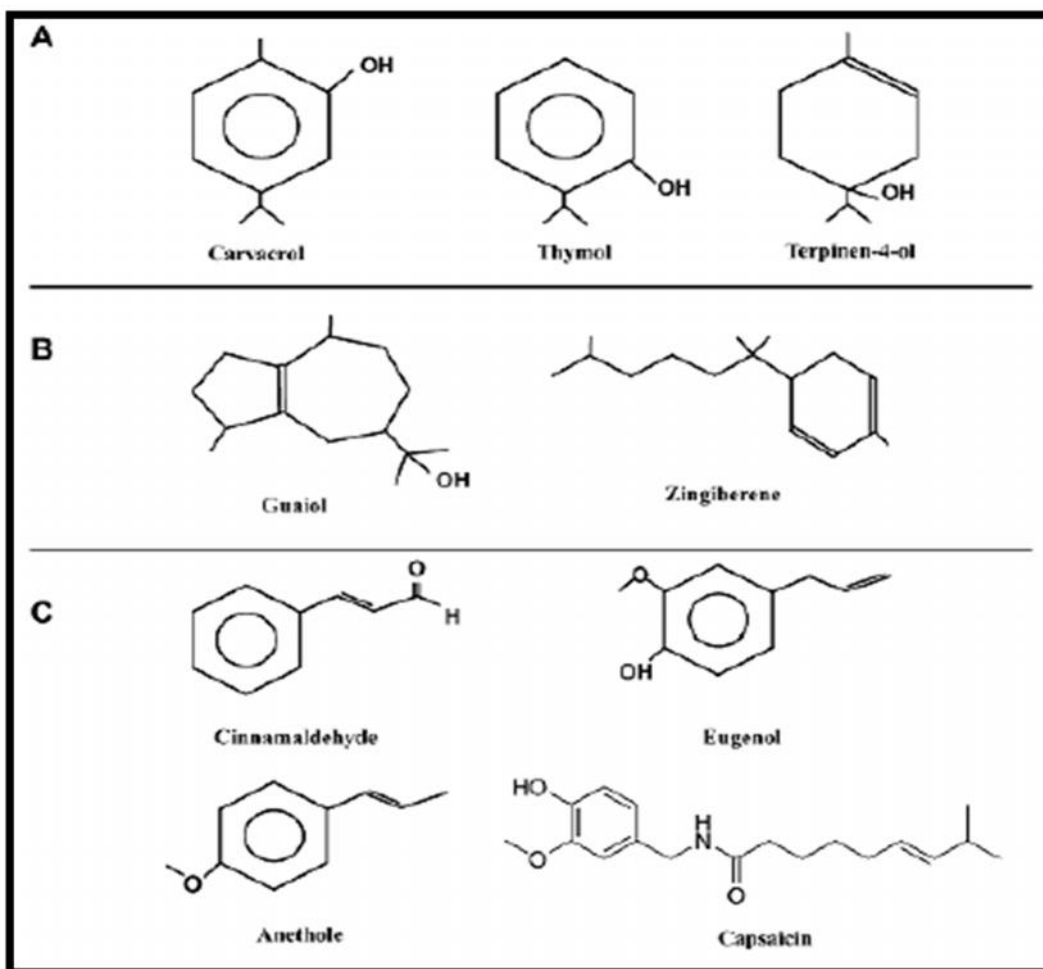


Figure N°08 : Structure de quelques composés des huiles essentielles (A) : monoterpénoïdes, (B) : sesquiterpénoïdes et (C) : phénylpropanoïdes (BUSQUET *et al.*, 2005)

I.1.2.6 Les principales voies d'administration des huiles essentielles

On retrouve quatre voies principales d'administration : voie orale, rectale, cutanée et respiratoire, selon la composition chimique et les applications thérapeutiques de chaque huile essentielle. (CHALCHAT ET GARY, 1992)

a) Par voie aérienne

Les cibles de cette voie sont les millions de récepteurs olfactifs directement liés au système limbique (Thalamus, corps mamillaires, hippocampe, amygdale, bulbe olfactif...) ; le cerveau des émotions. (CHALCHAT ET GARY, 1992)

La diffusion assainit l'atmosphère, prévient des épidémies, repousse les insectes et détend. Elle est indiquée dans les problèmes nerveux ou psychologiques.

L'action antiseptique et le caractère volatile de nombreuses huiles essentielles leur donnent un aspect particulier pour les voies respiratoires supérieures et profondes par diffusion dans l'atmosphère et par inhalation. Lors d'une inhalation des huiles essentielles, elle arrive directement au niveau des sinus carrefour rhino-pharyngé et enfin au niveau trachéo-bronchique. Il y a donc contact direct entre les huiles essentielles et les germes pathogènes (d'où une action antiseptique théorique similaire à celle obtenue lors d'un antibiogramme) (DUVAL, 2012)

b) Par voie externe (la voie cutanée)

La voie cutanée est une voie d'administration idéale pour une utilisation quotidienne des huiles essentielles. Elle est particulièrement intéressante grâce à son action ciblée sur la zone de l'affection, ainsi qu'à une toxicité moindre permettant une utilisation prolongée, ce qui est particulièrement intéressant pour des pathologies chroniques. C'est la voie de première intention. Les huiles essentielles passent de manière progressive la barrière cutanée ce qui étend proportionnellement la durée d'action de chaque application.

Cette voie est exposée à un risque d'irritation et il est donc préférable de diluer les huiles essentielles dans une huile végétale. La pénétration à travers la peau s'effectue généralement de façon très rapide, en dix minutes environ (du fait du faible poids moléculaire des molécules aromatiques volatiles) (DAPKEVICIUS *et al.*, 1998)

L'huile essentielle diffuse dans la microcirculation avant de se retrouver dans la circulation générale pour y exercer son activité. Il faut avoir à l'esprit qu'après application, l'huile essentielle pénètre et ne reste pas seulement en surface de l'épiderme. Cette voie est intéressante notamment chez les enfants **(FAUCON, 2012)** Le choix de la zone d'application se fait en fonction de la zone de l'affection :

- Dos et thorax : action sur l'arbre pulmonaire
- Colonne vertébrale : action sur le système nerveux
- Abdomen : action sur les organes internes (foie, estomac...)- nuque, tempe, front, lobes des oreilles : action sur les céphalées et migraines **(BONTEMPS, 2009)**.

c) Par voie interne

➤ La voie orale

Les HE peuvent être appliquées pures ou en mélanges sous la langue pour celles qui ne sont pas irritantes. La voie sublinguale permet un passage rapide dans la circulation générale dû à sa riche vascularisation, de plus le phénomène de premier passage hépatique est évité **(LABAUNE, 1987)**.

Le problème de cette voie est du au gout prononcé des huiles et au risque d'irritation, il est conseillé de boire un verre d'eau tiède ou une infusion après l'administration. Il est également possible d'incorporer les huiles essentielles dans une cuillère a café de miel (le mélange obtenu s'appelle miellat.), de sirop d'érable, de huile végétale (noisette, sésame) dans la mie de pain, sur un morceau de sucre à placer sous la langue (de canne de préférence) **(BAUDOUX, 2001)**.

➤ La voie rectale

Elle permet une bonne distribution des huiles essentielles. Elle est utilisée pour une action locale ou générale, en particulier en cas de pathologies infectieuses pulmonaires, chez les enfants (crainte du goût, difficulté à avaler les gélules) ou chez les patients ayant une mauvaise tolérance gastrique. Les huiles essentielle sont absorbées très rapidement par les veines hémorroïdaires inférieures, se déversent dans la veine cave inférieure court-circuitant le filtre hépatique, et arrivent pratiquement en l'état au niveau du système artériolaire des alvéoles pulmonaires **(LABAUNE, 1987)**.

➤ **La voie gynécologique**

Elle est utilisée pour une action locale anti-infectieuse sur la muqueuse vaginale. Les excipients utilisés pour les ovules sont les même que ceux employés pour la préparation des suppositoires. Les ovules (2 à 3g) contiennent 5 à 10 % d'huile essentielle (**BAUDOUX, 2001**).

I.1.2.7 Critères de qualité des huiles essentielles

La composition et le rendement des huiles essentielles peuvent varier selon l'âge, le cycle végétatif de l'organe, et le mode d'extraction, les facteurs climatiques et la nature du sol. Une huile essentielle est très fluctuante dans sa composition, sur laquelle intervient un grand nombre de paramètres, d'origine intrinsèque (génétique, stade végétatif), d'origine extrinsèque (sol, climat, latitude) ou d'ordre technologique c'est-à-dire lié aux techniques d'exploitation du matériel végétal. En effet, de profondes modifications s'opèrent lors du séchage, du stockage, de l'extraction et du conditionnement (**EVANS, 1998**).

I.1.2.8 Mode de conservation des huiles essentielles

L'instabilité relative des molécules constitutives des huiles essentielles rend leur conservation délicate. (**BRUNETON, 1993**), Trois facteurs interviennent dans l'altération des huiles essentielles :

- ✓ La température : obligation de stockage à basse température (entre 08°C et 25°C).
- ✓ La lumière : stocker dans l'obscurité et dans un récipient opaque, brun de préférence.
- ✓ L'oxygène : les flacons doivent être entièrement remplis et fermés de façon étanche, il est possible de recourir à l'adjonction d'antioxydants.
- ✓ La durée de conservation admise est de 02 à 05 ans.

I.1.2.9 Les Facteurs de variabilité

La composition chimique d'une huile essentielle peut varier considérablement et plusieurs facteurs en sont responsables :

- **Existence de chémotypes (chimiotypes) :**

C'est un facteur très fréquent chez les plantes à huiles essentielles. En effet, pour une même espèce on peut rencontrer plusieurs chémotypes : l'exemple du thym avec ses sept races chimiques est très frappant. (DENG *et al.*, 2005)

- **Influence du cycle végétatif :**

Pour une espèce donnée, la composition chimique d'une huile essentielle peut varier au cours du cycle végétatif. Pour certaines espèces, des variations parfois considérables sont observées. (DENG *et al.*, 2005).

- **Effets des facteurs extrinsèques**

Les facteurs de l'environnement comme l'humidité relative de l'air, la température, la durée de l'insolation, l'altitude...influencent directement sur la proportion des différents constituants d'une huile essentielle, surtout chez les espèces dont les structures sécrétrices sont superficielles (cas des poils sécréteurs des lamiacées). Par contre, quand la localisation est profonde, la composition et la qualité sont pratiquement constantes. Les conditions de culture (nature du sol, apport en engrais...) ont une incidence non négligeable et déterminante sur le rendement et la qualité de l'huile essentielle. (MORIN, 1985).

- **Influence du procédé d'extraction**

L'huile essentielle obtenue par hydrodistillation est souvent, d'une composition différente de celle qui existe initialement dans la plante. En effet, au cours de l'extraction, les constituants des huiles essentielles connus pour être fragiles, sont soumis aux effets combinés d'un milieu aqueux, de son acidité et de sa température, et peuvent subir des conversions chimiques (MORIN, 1985).

Les réactions chimiques induites sont diverses et l'hydrolyse des esters reste la plus plausible. On note aussi des réarrangements, des isomérisations, des racémisations. Les cyclisations catalysées par la présence des métaux, peuvent aussi avoir lieu en provoquant des transformations chimiques des huiles essentielles (KOEDAM, 1982)

La composition d'une huile essentielle varie aussi en fonction du temps d'extraction d'où l'importance qu'il y a à prendre en compte l'ensemble des paramètres, de la culture à l'obtention du produit final afin d'assurer la qualité d'une huile essentielle et sa constance. **(BRUNETON, 2009)**

D'autres facteurs tels que les traitements préliminaires (conditions de transport, durée de séchage et de stockage du matériel végétal...) peuvent engendrer une grande variabilité de la composition d'une huile essentielle, suite à des dégradations enzymatiques. En outre, la composition chimique d'une huile essentielle peut varier considérablement dans une même plante selon les organes (feuille, fleur, fruit, bois). **(BRUNETON, 2009)**

I.3 Les plantes médicinales de la wilaya D'El OUED

La valorisation des plantes médicinales par le biais de leurs métabolites secondaires peut être un des moyens de relancer durablement une région. En effet, de nombreux remèdes prescrits à des milliers de personnes dans le monde sont d'origine naturelle, qu'on a découverte, en étudiant l'usage des plantes dans la médecine populaire. Malgré ces divers usages, les plantes médicinales plus particulièrement du Sahara Algérien restent insuffisamment exploitées car il renferme des potentialités jusque là inconnues et dont la mise à jour pourrait donner à ces plantes de nouveaux essors dans leur contexte socio-économique et culturel, et le rôle que peut jouer la médecine traditionnelle dans la préservation de la biodiversité. **(HASLMA, 1994)**

Malgré le développement de l'industrie des médicaments d'origine chimique, il reste encore des populations qui préfèrent l'utilisation des plantes médicinales pour soigner les diverses maladies. Selon **HLISSE en 2005** vingt cinq (25) espèces végétales spontanées utilisées ont été identifiées dans la pharmacopée traditionnelle de la région de Souf

Tableau N°03.

Tableau N°03: Les plantes médicinales de la wilaya de OUED SOUF (HLISSE, 2005)

Nom scientifique	Nom commun	Partie utilisés	Mode d'emploi	Référence
<i>Asphodelus refractus</i>	طازيا	Les feuilles fraîches	Les feuilles son chauffées à la vapeur	BOLOUED ,2001
<i>Atriplex halimus</i>	□ □ □ □	Les feuilles et les fruits	Décoction Compresses	MOHSEN ,2003
<i>Brocchia cinerea</i>	شريحة الابل	la Partie aérienne	emulsion	CHEIJ ,1982
<i>Calligonum comosum</i>	□ □ □ □	les rameaux fraîches et les fruits	Décoction	MESSEGUI ,1983
<i>Cistanche tinctoria</i>	□ □ □ □	Le tige	Poudre	HLISSE ,2005
<i>Cleome arabica</i>	نتين	la Partie aérienne	compresses, emulsion	HLISSE ,2005
<i>Cynodon dactylon</i>	□ □ □ □ / سريع	Racine	Emulsion, Décoction	MOATOUG ,1990
<i>Diplotaxis pitardiana</i>	جرجير	Les feuilles	Poudre, Décoction	GOUBLI ,2012
<i>Ephedra alata</i>	□ □ □ □	la Partie aérienne	Maceration	MHANNECH ,1998
<i>Haloxylon articulatum Boiss</i>	□ □ □ □ / □ □ □ □	la Partie aérienne	Décoction emulsion	HLISSE,2005
<i>Malcolmia aegyptiaca</i>	□ □ □ □	Les feuilles	Décoction	HLISSE,2005
<i>Marrubium deserti</i>	خياطة الصحراء	Les feuilles, et les fleurs fraîches sèche	Emulsion	ABONADJEM ,1992
<i>Matricaria pubescens</i>	القريظة	la Partie aérienne	Emulsion	ALHOUSINI ET TOUHAMI ,1990
<i>Peganum harmala</i>	□ □ □ □ □	Les grains	Décoction , émulsion macération , compresses,	ANDREW ,2001

			poudre	
<i>Pergularia tomentosa</i>	□□	Lait végétal	Lait végétal	HAYEK ,1990
<i>Plantago albicans</i>	□□□	Toute le plante	Le sirop ou l'infusion	MOATOUG ,1990
<i>Plantago psyllium</i>	سنينة عزوز	Les grains	Décoction	TALLAS ,1988
<i>Portulaca oleracea</i>	□□□□□	la Partie aérienne	Emulsion Compresses	HLISSE ,2005
<i>Retama retam</i>	□□□□□	la Partie aérienne	Compresses	HLISSE ,2005
<i>Rhanterium suaveolens</i>	□□□□	la Partie aérienne	Décoction	HELIMI , 1997
<i>Silene villosa</i>	لمديهينة	la Partie aérienne	Plante verte broyée et pressée	HLISSE ,2005
<i>Tamarix boveana</i>	□□□□□	la Partie aérienne	décoction	HLISSE ,2005
<i>Traganum nudatum</i>	□□□□□	Les feuilles	emulsion, poudre	HLISSE ,2005
<i>Urginea noctiflora</i>	طيواق (بصيل)	la Partie aérienne	décoction	HLISSE ,2005
<i>Zygophyllum album</i>	بوقريية	la Partie aérienne	emulsion, poudre	HLISSE ,2005

II. Partie expérimentale

II. Partie expérimentale

II.1 Matériel et Méthodes

II.1.1. Présentation de site d'étude

Les plantes médicinales de notre étude ont été recensées dans la région de Souf de la wilaya d'El Oued. Dans cette étude, nous avons choisi deux zones les plus représentatives de la région d'étude. Cela a été fait sur la base de la présence de toutes les catégories de la population qui utilisent les plantes médicinales. Les deux zones concernées par cette étude sont : la commune d'El Oued comme zone ville et les autres communes d'El Oued comme zone village (Oued El Alenda et la commune Mih Ouensa , Bayada, Rebbah, Ghamra, Guemar, Ourmas , Hassi Khalifa , Debila , Zigoum , Magrane).



Figure N°09: Carte limite administratives de la wilaya d'EL-OUED (FAO ,2014).

II. Partie expérimentale

La région de Souf est une partie de la wilaya d'EL-Oued, située dans le Sud-Est Algérien et au Nord du grand Erg oriental (33° C à 34° C Nord. ; 6° C à 8° C Est). Le Souf est un vaste ensemble de palmiers entourés par les dunes de sable, limité au nord par la zone des chotts (Melghir et Merouane), au sud par l'extension de l'Erg oriental, la vallée d'oued Righ à l'Ouest et les El-Djerid qui le borde à l'Est (**NADJAH , 1971; VOISIN, 2004**) (Figure. 16).. Le Souf se trouve à 70 mètre au niveau de la mer (**BEGGAS, 1992**).

II.1.1.1 Facteurs écologiques de la région d'étude

Nous appellerons facteur écologique tout élément du milieu susceptible d'agir directement sur les êtres vivants au moins durant une phase de leur cycle de développement. Il est classique de distinguer en écologie des facteurs abiotiques et des facteurs biotiques (**DAJOZ , 1971**).

II.1.1.1.1 Facteurs abiotiques

Sous le terme facteurs abiotiques nous allons étudier les facteurs physiques de la région (le sol, le relief et l'hydrogéologie) et les facteurs climatiques (la température, les précipitations, l'humidité relative et le vent). (**OUASSA, 2014**)

❖ Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques sont représentés par le type du sol, le relief, les oueds, l'hydrogéologie et la géologie. (**OUASSA, 2014**).

- **Type de sol**

Le sol de la région du Souf est un sol typique des régions sahariennes. C'est un sol pauvre en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante (**HLISSE , 2005**).

- **Relief**

La région de Souf est une région sablonneuse avec des dunes qui peuvent atteindre 100 mètres d'hauteur. Ce relief est assez accentué et se présente sous un double aspect. L'un est un Erg c'est-à-dire région où le sable s'accumule en dunes et c'est la partie la plus importante, elle occupe $\frac{3}{4}$ de la surface totale. L'autre est le Sahara ou région plate et déprimée, formant les dépressions fermées, entourées par les dunes, qui forme des dépressions entourées des dunes (**NADJAH , 1971**).

II. Partie expérimentale

Le relief du Souf est presque tout entier compris entre 2 lignes orientées Est-Ouest; la première au Nord est la courbe des 50 m, et la seconde au Sud, celle des 100 m. Une troisième ligne, reliant les points de 75 m, est parallèle à ces deux lignes en leur milieu (**VOISIN, 2004**).

❖ Hydrogéologie

L'hydrogéologie de la région d'étude se présente sous différentes nappes divisées en trois couches sont, la nappe phréatique, le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire (**OUASSA , 2014**).

▪ Nappe phréatique libre

D'après **VOISIN (2004)**, l'eau phréatique est partout dans le Souf, elle repose sur le plancher argilo gypseux de pontien supérieur. Constituée principalement par des dépôts desable quaternaire, son épaisseur atteint 67 mètres (**ENAGEO, 1993 cité par KACHOU, 2006**) et s'approfondit, par rapport à la surface du sol, à mesure qu'on s'éloigne vers le Sud, la zone d'aération qui sépare la surface de cette eau de la surface du sol, ne dépasse jamais une distance moyenne verticale de plus de 20 m de sable non aquifère (**VOISIN, 2004**).

▪ Nappe artésienne

C'est une fosse tectonique très profonde de 600.000 km² de superficie, remplie par des sédiments. Elle se situe entre le massif du Tassili et l'Atlas Saharien. Cette nappe se confond d'ailleurs avec une partie des nappes d'Oued Rhir. Elle est même exploitée dans le Sud tunisien et dans le Ziben (**VOISIN, 2004**).

❖ Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et le comportement des animaux notamment les insectes (**DAJOZ, 1998**). Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants (**FAURIE *et al.*, 1980**). Parmi les facteurs climatiques, il y a la température, les précipitations, l'humidité relative de l'air, les vents et l'insolation, sont détaillés. (**FAURIE *et al.*, 1980**)

II. Partie expérimentale

- **La température**

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle Contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne, de ce fait, la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (**RAMADE, 2003**). Une variation importante de température entre le jour et la nuit est notée, car le sable se refroidit beaucoup plus vite que la pierre ou l'argile (**NAJAH,1971**). Les températures moyennes maximales et minimales caractérisant la région d'étude de L'année 2013 sont enregistrées dans le (tableau 04).

Tableaux N° 04 - Températures maxima, minima et moyennes mensuelles durant l'année 2013. (**OUASSA , 2014**)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M en °C.	18.8	19.1	25.8	29.2	33.3	28.6	41.3	38.9	36.4	34.2	22.8	17.1
m en °C.	5.8	5.1	11.1	14.4	18.5	35	26.5	25.8	23.3	19.8	10.2	6.6
(M+m)/2	12.3	12.25	18.45	21.8	25.9	31.8	33.9	32.35	29.85	27	16.5	11.85

M: est moyenne mensuelle des températures maxima en°C.

m : est moyenne mensuelle des températures minima en°C.

M+m/ 2: est moyenne mensuelle des températures en°C.

La valeur de température moyenne la plus élevée est enregistrée en juillet avec 41,3 °C., et la plus faible est mentionnée au mois de décembre avec 6.6°C. La valeur maximale est notée pour le mois de juillet (41,3 °C) et la minimale en janvier avec 5,8 °C. (**OUASSA, 2014**).

- **Les Précipitations**

Les précipitations sont le résultat du refroidissement de l'air humide provoquant la condensation de la vapeur d'eau. La pluviométrie est la mesure des précipitations (**CHRISTIAN, 2001**). La répartition annuelle des précipitations est importante aussi bien par son rythme que par sa valeur volumique absolus (**RAMADE, 2003**). **Le tableau 05** regroupe les données sur les valeurs des précipitations mensuelles en (mm) durant l'année 2013. (**RAMADE, 2003**)

II. Partie expérimentale

TableauN° 05 - Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2013(OUASSA ,2014)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
HR. (%)	54.8	41.8	37.5	35.1	33.6	32.8	30.4	32.3	43.1	45.6	52.2	72.3

H% est l'humidité exprimée en pourcentage

- **Le vent**

Les vents sont fréquents et cycliques et leur direction dominante varie suivant les saisons. Le Dahraoui, vent du Nord-Ouest vers Sud-Est, sévit surtout au printemps. Le Bahri avec une orientation Est-Nord, se manifeste généralement de fin août à mi-octobre. En fin, Le chihili ou sirocco, vent du Sud, domine pendant tout l'été. Le (tableau 4) présente les valeurs des vitesses du vent enregistrées dans la région de Souf pour l'année 2013. **(OUASSA, 2014)**

Tableau N°6 – Moyennes mensuelles du vent de la région d'étude durant l'année 2013 (OUASSA , 2014)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vent (m/s)	8.3	12.3	9.6	11.5	11.2	14.4	9	7.2	7.5	9.8	3.7	3.4

V m/s : vitesse maximale

Les vents atteignent une vitesse maximale en juin avec 14.4 m/s et une vitesse minimale en octobre avec une valeur de 0 m/s.

II. Partie expérimentale

II.1.2. Matériel d'étude in situ

Pour la réalisation de l'enquête ethnobotanique, nous avons établi un questionnaire (cf. Annexe 1) qui comprend deux parties :

- **identification**: information sur l'informateur (sexe, âge, lieu de résidence, type),
- **utilisation thérapeutique**: informations sur la plante utilisée et ses effets bénéfiques et/ou secondaires ; le nom vernaculaire, la partie utilisée, le mode de préparation .

II.1.2.1 Méthodes d'étude

Les enquêtes sur terrain ont été menées pendant l'année 2015, auprès de la population concernée. Pour ce faire 200 fiches d'enquêtes ont été remplies, divisées entre 100 femme et 100 Homme utilisant les plantes spontanées en thérapeute traditionnelle.

Chaque fiche d'enquête contient les informations suivantes : Le numéro de la fiche, la commune, des informations personnelles (l'âge, le sexe) et des informations sur les plantes médicinales utilisées (nom vernaculaire, nom scientifique, partie utilisée, méthode d'utilisation, et les maladies traitées).

La détermination des espèces recensées a été réalisée grâce aux travaux de **HLISSE en 2005** ,les résultats obtenus sont traités de plusieurs façons qui sont : l'utilisation des plantes selon le sexe, l'âge, la région , la partie utilisés , le mode d'emploi et l'indication thérapeutique. (fiche d'enquête en annexe).

II.1.2.2.L' Etude ethnobotanique

L'approche ethno pharmacologique est d'une grande importance dans le domaine de la médecine traditionnelle. Pour cela dans un premier temps, une enquête ethnobotanique a été réalisée, auprès de 200 citoyens de la région de Souf de la wilaya d'El Oued pour recenser les différentes plantes médicinales ainsi que les remèdes utilisés par ces derniers.

Pour atteindre nos objectifs, notre travail expérimentale est réalisé comme suit:

- ❖ Une étude ethnobotanique a été faite à l'échelle du notre région d'étude de Souf de la wilaya d'El Oued on se fixe comme zones village et ville , portant sur la relation entre l'Homme et les plantes médicinales et aromatiques ; afin de décrire et déceler les différentes connaissances ,ainsi que les utilisations thérapeutiques des plantes médicinales recensés .

II. Partie expérimentale

❖ Pour cela nous avons choisi :

- Des échantillons intentionnel aléatoire représentatif, d'une catégorie spécifique, car la nature de l'objet d'étude nous demande de choisir un groupe d'âge spécifique, composé par des adultes afin que nous puissions procéder à la formule de l'entrevue.

II.1.2.3.L'analyse statistique

Nous avons utilisé le logiciel MINITAB.14 afin de comparer les différences d'utilisation des plantes médicinales des gents enquêtés selon les différents facteur étudiés. Pour cela, nous avons utilisé le test **Test du khi deux** .

II.2. Résultats et discussion

II.2. Résultats et discussion

II.2.1 Résultats de l'étude ethnobotanique

II.2.1.1 Les principales plantes médicinales utilisés dans la wilaya de Oued Souf

Selon notre étude ethnobotanique faites dans les deux station d'étude (vile et village) du notre site la wilaya **de Oued Souf** , les principales plantes médicinales utilisés par les enquêtés des différentes tranches d'âges sont illustrés dans le **tableau N°07**:

II.2. Résultats et discussion

Tableau N°07: les principales plantes médicinales utilisés dans la wilaya de Oued Souf (HLISSE, 2005)

Nom de la plante	Figure
Nom latin : <i>zygophyllum album</i> Nom commun français : le Hou Nom commun arabe : bougriba Famille : Zygophyllaceae Région d'origine : El Oued Symptômes traités : Diabète Parties utilisées : Partie aérienne Mode de préparation : emulsion, prouder	 Figure N°10: BOUGRIBA(HLISSE, 2005)
Nom latin : <i>matracaria pubescens</i> Nom commun français : Camomille Nom commun arabe : kartoufa Famille : asteraceae Région d'origine : El Oued Symptômes traités : Faiblesse, Gaz Parties utilisées : Partie aérienne Mode de préparation : Emulsion Mode de l'utilisation : Boisson, Ingestion	 Figure N°11:KARTOUFA (ALHOUSINI ET TOUHAMI, 1990)
Nom latin : <i>Tamarix boveana</i> Nom commun français : Bunge Nom commun arabe : tarfa Famille : Tamaricaceae Région d'origine : El Oued Symptômes traités : jaunisse Parties utilisées : branches Mode de préparation : Décoction Mode de l'utilisation : Boisson, Ingestion	 Figure N°12:TARFA (HLISSE, 2005)

II.2. Résultats et discussion

Nom latin : *peganume harmala*
Nom commun français : le Harmel
Nom commun arabe : Harmal
Famille : Zygophyllaceae
Région d'origine : El Oued
Symptômes traités : Rhumatisme
Parties utilisées : Les grains
Mode de préparation : Infusion
Mode de l'utilisation : Boisson



Figure N°13: HARMAL (ANDRWE, 2001)

Nom latin : *Teucrium polium*
Nom commun français : Fenouil sauvage
Nom commun arabe : khiata
Famille : Lamiaceae
Région d'origine : El Oued
Symptômes traités : rhumatisme
Parties utilisées : Feuilles
Mode de préparation : Décoction
Mode de l'utilisation : massage, Boisson



Figure N° 14: KHAIATA (ABONADJEM, 1992)

Nom latin : *Portulaca oleracea L*
Nom commun arabe : portulague
Famille : Portulacaceae
Région d'origine : El Oued
Symptômes traités : la constipation
Parties utilisées : Partie aérienne
Mode de préparation : décoction
Mode de l'utilisation : Boisson



Figure N°15: PORTULAGUE (HLISSE, 2005)

II.2. Résultats et discussion

II.2.1.2. la Fréquence d'utilisation des plantes médicinales

II.2.1.2.1. la Fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon le profil des enquêtés

❖ selon le sexe d'appartenance

La Répartition de la fréquence d'utilisation **des plantes médicinales** par sexe d'appartenance dans notre wilaya d'étude d'El oued est illustrée dans la figure suivante :

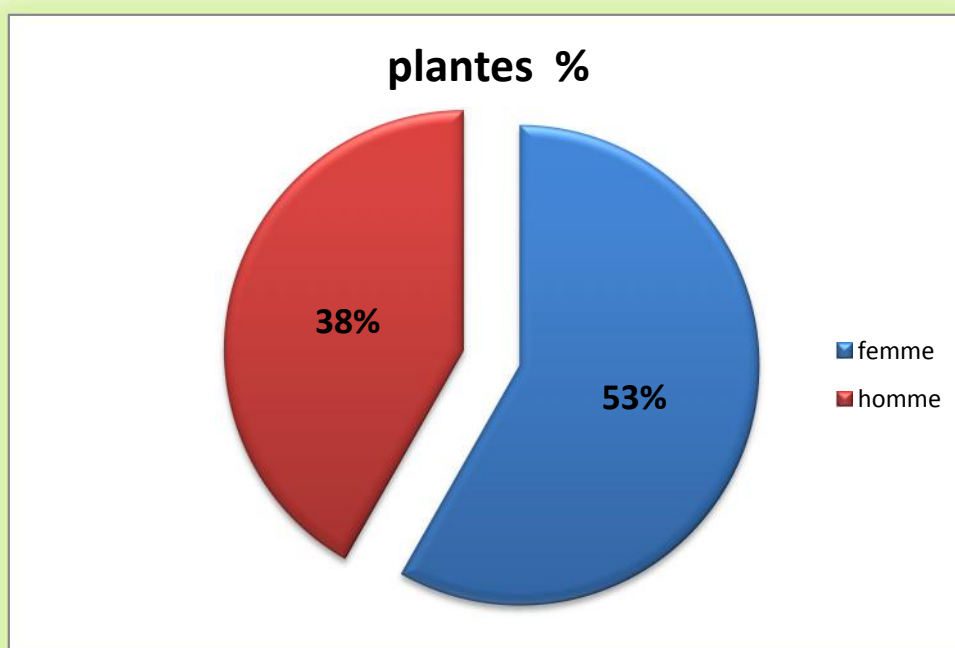


Figure N°16: La répartition de la fréquence d'utilisation **des plantes médicinales** par sexe d'appartenance dans notre wilaya d'étude d' El Oued

Dans la wilaya de notre enquête, les hommes et les femmes sont concernés par la médecine traditionnelle. Cependant, les femmes ont un peu plus de connaissances sur les espèces médicinales par rapport aux hommes (53 % contre 38%).

Les résultats de l'enquête ethnobotanique réalisée dans de la région d'étude montrent que les femmes et les hommes se chargent inégalement de la collecte des plantes médicinales dont le séchage, le stockage et la préparation des recettes pour les soins des membres de la famille sont effectués par les femmes et cela est du essentiellement au rôle important et indéniable que joue ces dernières dans leur foyers.

L'homme se réserve la tâche de la collecte des plantes dans les zones réputées dangereuses. Donc les femmes sont plus détentrices du savoir phytothérapique traditionnel.

Ce qui a été affirmé par le **Test du khi deux** qui a dévoilé qu'il ya des différences significatives entre les deux sexe femme et homme ($P = 0,033$).

II.2. Résultats et discussion

Nos résultats concordent avec ceux obtenus par (**MEHDIQUI ET KAHOUADJI, 2007 ; LAHSISSENE ET KAHOUADJI, 2010 ; SALHI *et al.*, 2010 ; BENKHNIGUE *et al.*, 2011 ; AZZI, 2013 ; BENLAMINI *et al.*, 2014 ; EL HAFIAN *et al.*, 2014 ; BOUALLALA *et al.*, 2014**) dont leur résultats ont montré que les femmes utilisent beaucoup plus les plantes médicinales que les hommes (femmes 72.86% et homme 27.14 %).

II.2. Résultats et discussion

❖ Selon la région d'appartenance

La Répartition de la fréquence d'utilisation **des plantes médicinales** par station d'appartenance dans notre wilaya d'étude d'El Oued est illustré dans la figure suivante :

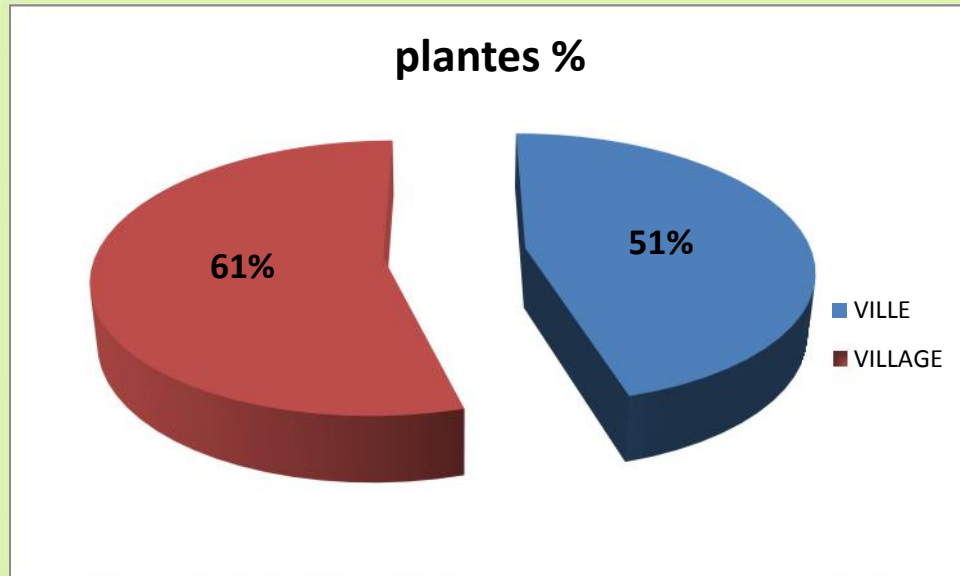


Figure N° 17: La répartition de la fréquence d'utilisation **des plantes médicinales** par station d'appartenance dans notre wilaya d'étude d'El Oued

Dans la wilaya de notre enquête, les gents du village ont des connaissances un peu plus sur les espèces médicinales par rapport à ceux de la ville dont les fréquences étaient de l'ordre de 61% et 51% respectivement. .cela relève des traditions ainsi de la défense des mythes et coutumes effectués par les gents de village .En outre, le **Test du khi deux** dévoile qu'il n'y a pas de différence significative (**P = 0,154**).

II.2. Résultats et discussion

❖ Selon l'âge d'appartenance

La répartition de la fréquence d'utilisation **des plantes médicinales** selon l'âge des enquêtés dans notre wilaya d'étude d'El Oued est illustré dans la figure suivante :

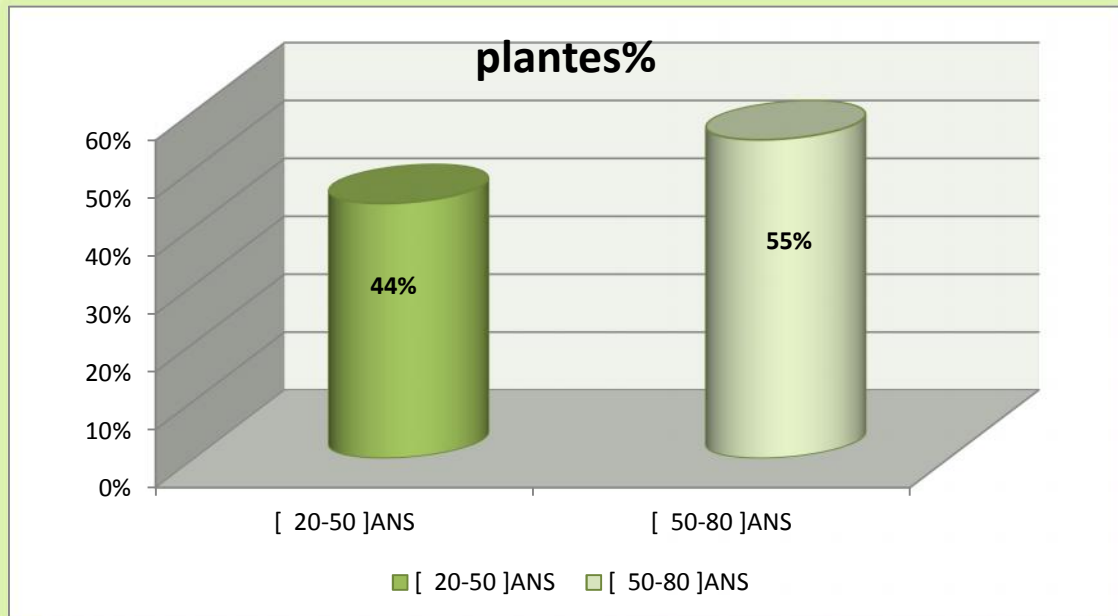


Figure N°18: La répartition de la fréquence d'utilisation **des plantes médicinales** selon l'âge des enquêtés dans notre wilaya d'étude d'El Oued.

Dans la wilaya de notre enquête ; les gents âgé de [50-80] ans ont des connaissances et des informations plus mémorable et intéressantes sur les espèces médicinales avec une fréquence de 55% par rapport aux gents âgés de [20-50] ans (44%) .

cela peut être traduit par la différence de mentalité entre les générations dont on a note que les gents âgé de [50-80] ans n'acceptent pas l'idée de y aller chez les médecins ni de se soigner par les médicaments par habitude ou par manque de confiance à ces derniers en contrepartie la deuxième tranche d'âge de [20-50] ans des gents enquêtés préfèrent la thérapie moderne suite a sa facilité d'utilisation, d'abondance de ces médicaments a tous moments dans les pharmacies et par la rapidité de son efficacité mais aussi par le fait de l'impatience , méfiances et incertitudes aux médecines traditionnelles .par ailleurs , l'analyse statistique en utilisant le **Test du khi deux** dévoile qu'il n'ya pas de différence significative ($P = 0,12$).

II.2. Résultats et discussion

L'étude de **BOUALLALA *et al.*, 2014** faites sur l'utilisation des plantes spontanée de la région de Souf selon l'âge, a montré que les personnes âgées de 41 à 60 ans utilisent beaucoup plus les plantes médicinales (55.71%) que les personnes jeunes (âgées de 20 à 40 ans), avec un taux de 30%. Ainsi, les personnes les plus âgées (plus de 60 ans) utilisent les plantes médicinales avec un taux de 14.29 %. En effet, l'utilisation des plantes médicinales chez les personnes les plus âgées ne représente pas une grande valeur sur le plan thérapeutique (**BENKHNIGUE *et al.*, 2011**).

II.2. Résultats et discussion

II.2.1.2.2. la Fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon les Parties utilisées

Cette figure exprime la fréquence d'utilisation **des plantes médicinales** selon ces différentes parties utilisées dans notre wilaya d'étude El Oued :

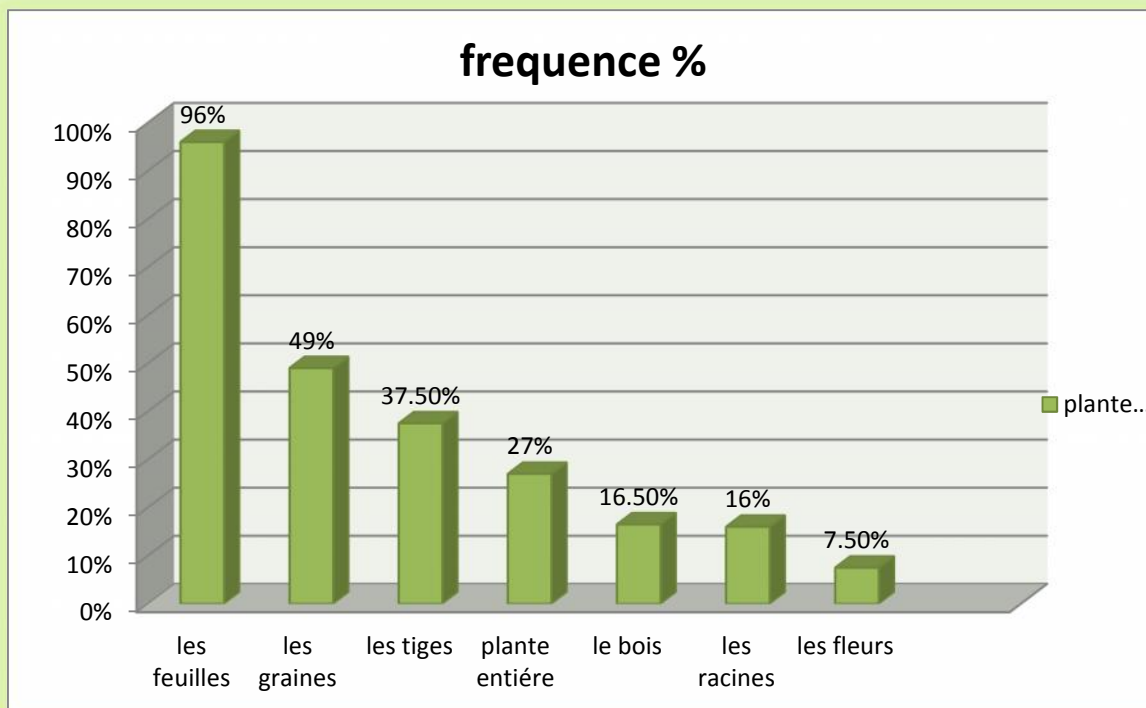


Figure N°19: La fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon ces différentes parties utilisées dans notre wilaya d'étude El Oued

D'après cette figure on constate que l'utilisation des plantes médicinales est purement thérapeutique. Dont les feuilles sont les parties les plus utilisées avec un pourcentage de (96%) viennent ensuite les graines (49%); les tiges (37.5%); la plante entière (27%) ; le bois (16.5%); Les racines (16%); et enfin les fleurs avec une fréquence de (7.5%) .

Ces résultats peuvent être expliqués du fait de l'accessibilité d'obtention de ces organes par rapport aux autres mais aussi par le manque d'information sur l'utilité des autres organes.

Les travaux de (**BOUALLALA et al.,2014**) ont dévoilé que les feuilles sont les parties les plus utilisées avec un pourcentage de 37,5%, les tiges et la partie aérienne occupent la deuxième position avec un pourcentage de 18,75 % pour chacune ; les graines avec 9,38

II.2. Résultats et discussion

%, puis les fruits et les fleurs avec 06,25 % pour chacun, enfin les racines représentées par le taux le plus faible (03,12 %).

La majorité des travaux réalisés dans le domaine des plantes médicinales (**OUELD EL HADJ *et al.*, 2003 ; MEHDIOUI ET KAHOUADJI, 2007 ; LAHSISSENE ET KAHOUADJI, 2010 ; SALHI *et al.*, 2010 ; BENKHNIGUE *et al.*, 2011 ; BENLAMDINI ET AL., 2014 ; EL HAFIAN *et al.*, 2014 ; KEMASSI *et al.*, 2014**) ont montré que les feuilles représentent la partie la plus utilisée pour traiter les diverses maladies. En effet, les feuilles sont les plus utilisées parce qu'elles sont le siège des réactions photochimiques et métaboliques ainsi que le réservoir de la matière organique qui en dérivent (**CHAMOULEAU, 1979**), et aussi sont l'organe végétal la plus facile à récolter (**BISTINDOU, 1986**).

II.2. Résultats et discussion

II.2.1.2.3. la Fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon le Mode de préparation

Cette figure révèle la fréquence d'utilisation **des plantes médicinales** selon leur mode de préparation dans notre wilaya d'étude d'El Oued :

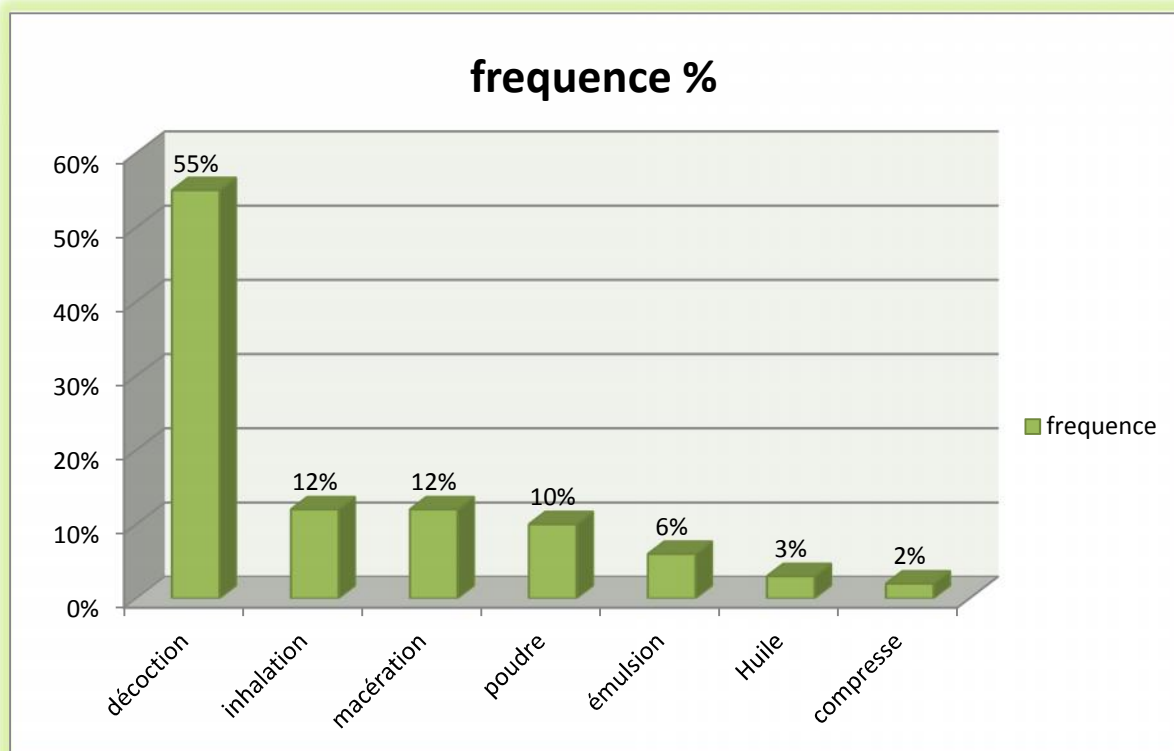


Figure N°20: la fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon leur mode de préparation dans notre wilaya d'étude d'El Oued

En ce qui concerne le mode d'utilisation des plantes médicinales notre étude ethnobotanique a décelé la décoction est le mode de préparation le plus utilisée avec un pourcentage de (55%) ensuite viennent : la macération (12%), l'inhalation (12%) ,poudre (10%), les huiles(3%) et enfin compresse avec un pourcentage de (2%).

En fait, Les recherches faites par **BOUALLALA et al., en 2014** sur l'utilisation les plantes médicinales de la wilaya de Oued Souf démontrent que la décoction et la poudre sont les modes les plus utilisables avec 32.73 % et 29.09 %, puis l'infusion avec 18.18 % ; le cataplasme avec 9.09%, ensuite la pommade avec 7.27% et en dernière position la macération et la compresse avec 01.82 % pour chacune. Ces chiffres confirment les résultats qui ont été obtenus par divers auteurs (**BENKHNIGUE et al., 2011 ; BENLAMDINI et al., 2014 ; El HAFIAN et al., 2014**).

II.2. Résultats et discussion

En effet, selon **OUELD EL HADJ *et al.*, (2003)** l'administration orale, qui regroupe la majorité des modes de préparation : infusion, macération, décoction, poudre interne, est la plus préconisée. Selon **SALHI *et al.*, (2010)**, les utilisateurs cherchent toujours la méthode la plus simple pour préparer les phytomédicaments.

II.2. Résultats et discussion

II.2.1.2.4.1a Fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon les Domaines d'indication thérapeutique

La Fréquence d'utilisation **des plantes médicinales** selon les différents Domaines d'indication thérapeutique dans notre wilaya d'étude d'El Oued est représenté dans la figure suivante :

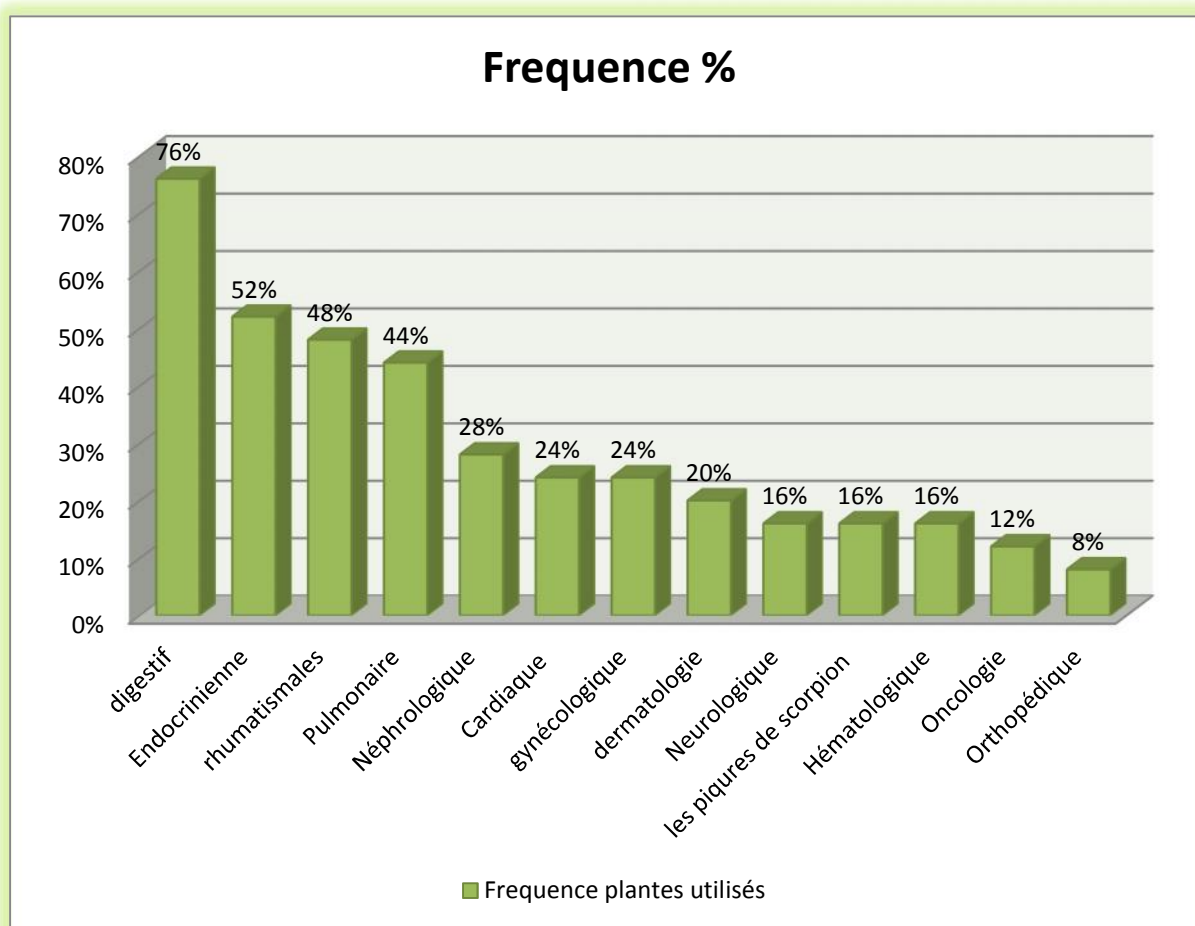


Figure N°21 : La fréquence d'utilisation des plantes médicinales selon les différents Domaines d'indication thérapeutique dans notre wilaya d'étude d'El Oued

L'enquête ethnobotanique a révélé que l'usage le plus fréquent des plantes médicinales est pour les maladies **digestif** (diarrhée ,constipation hémorroïde ,douleur de l'estomac) avec **(76%)** dont les plantes utilisés sont : **Djarjir ,Damran ,Chihia, Bougriba, Alanda , Tarfa, Tarthouth, Harmel ,Inem Getaf,Arfadj,Elbagel ,Gartoufa ,Nitine, Khayata, Pourtlag, Arta, Retam, Sninat Azouz, Nadjem**) suivie par les maladies : **Endocrinienne** avec 52 % (Diabète) duquel les plantes utilisés sont comme suit : **Djarjir, Damran, Chihia, Bougriba, Alanda, Tarfa,Tarthouth, Harmal, Inem, Getaf, Arfadj, Elbagel, Gartoufa)** **rhumatismales avec 48%** ; en utilisant les plantes suivantes : **(Damran, Bougriba, Harmal,**

II.2. Résultats et discussion

Elbagel ,Gartoufa , Retam , Nadjem, Tiwak,Nitin) ; Pulmonaire avec 44%(la toux, rhume,) (Gartoufa, Elhar,Larta, Alanada,Tiwak,Harmal .Chihia, Djarjir, Elbagel , Nadjem , Pourtlag) ; Néphrologique avec 28% (les reins) les plantes usés : (El getaf, Nadjem , Chihia, Nitin, Gartoufa, Djarjir, Bougriba) ; Maladie Cardiaque 24% avec l'utilisation de : (Harmal , Larta, Elgetaf, Gartoufa , Retam) et Gynécologique 24% en utilisant :(Harmal , Larta, Elgetaf, Gartoufa , Damran , Tarfa) ; Dermatologique avec 20% (plaies) les plantes utilisés : (Khayata, Elbagel , Tarthout ,Inem, Khayata) ; Neurologique avec 16% les plantes usés (Gartoufa, Larta, Retam, Elbagel) Hématologique avec 16% les plantes utilisés (Harmal, Pourtlag ,Gartoufa, Djarjir) et les piqures de scorpion avec un pourcentage de 16% en utilisant (Larta , Elhar, Elbagel, Harmal), Le reste des maladies **Oncologique 12% (cancer) les plantes utilisés (Alanada, Tartouthe, Pourtlage) et **Orthopédique (8%)** en utilisant comme plante (Arfedj, Chihia) ainsi on a noté une fréquence d'utilisation pour le traitement du **Mal de tête (Harmal , Pourtlage, Arta) et la fièvre (Pourtlage ,Retam, Gartoufa)** de l'ordre de 12 %et 10% respectivement .**

En effet ,d'après notre enquête ethnobotanique on a constaté la méconnaissance des effets thérapeutiques des deux plantes médicinales de la région d'El Oued (**Mdihina et Nedjm**) par les gents enquêtés avec la considération de cette dernière comme toxique .

Nos résultats sont comparables avec ceux trouvés par **BOUALLALA et al., en 2014**,qui démontrent que les maladies les plus traitées par les espèces médicinales de Souf sont la pathologie digestive, le diabète et les algies diverses avec respectivement 21.05%, 17.54 et 15.79%. Par contre, les maladies les moins traitées sont les dermatoses, la pathologie broncho-pulmonaire, la pathologie féminine et en dernière position les piqûres de scorpion avec respectivement , 10.53%, 08.77%, 08.77% et 07.02%. Ces valeurs sont comparables aux résultats trouvés par **OUELD EL HADJ et al., (2003)** sur l'utilisation des plantes médicinales de la région de Ouargla où la pathologie digestive est la maladie la plus traitée. Cette ressemblance est expliquée par le fait que la population de la région d'El Oued et celle de la région de Ouargla partagent les mêmes connaissances vis-à-vis l'utilisation des plantes médicinales. En effet, les deux régions sont géographiquement voisines et appartiennent tous les deux au Sahara septentrional algérien.

II.2. Résultats et discussion

Conclusion

Conclusion

De plus en plus des études scientifiques sont menées dans le domaine de la phytothérapie et l'aromathérapie mettent en évidence le rôle important des plantes médicinales en thérapeutique. Les plantes produisent naturellement des substances actives permettant de se protéger des insectes, de maladies ou d'attaques extérieures.

Malgré le développement de l'industrie des médicaments d'origine chimique, il reste encore des populations qui préfèrent l'utilisation des plantes médicinales pour soigner les diverses maladies. Dans ce travail, nous avons pu identifier 25 espèces végétales spontanées utilisées dans la pharmacopée traditionnelle de la région de Souf de la wilaya de Oued Souf. Ces plantes attirent l'attention des femmes qui connaissent mieux leur valeur et leurs effets thérapeutiques que les hommes. Ils les utilisent par différents modes afin de traiter les maladies existantes dans leur région.

En ce qui concerne le mode d'utilisation des plantes médicinales notre étude ethnobotanique a décelé la décoction est le mode de préparation le plus utilisée ensuite viennent : la macération ,poudre ,plante entière ,émulsion, le bois chauffé, compresse, la vapeur et enfin les huiles . Dont les feuilles sont les parties les plus utilisées viennent ensuite les graines; les tiges; la plante entière; le bois; les racines et enfin les fleurs .Ainsi ,d'après notre enquête, on a constaté que les gents du village et de la ville ont des connaissances comparable sur les espèces médicinales .par ailleurs , les gents âgé de [50-80] ans ont des connaissances et des informations plus mémorable et intéressantes sur les espèces médicinales par rapport aux gents âgés de [20-50] ans .

Les investigations ethnobotaniques menées dans notre région d'étude avec ces différentes zone (ville et village) , montrent que les espèces recensées sont utilisées, sous différentes formes de préparations médicinales, dans la lutte contre divers pathologies **digestif** (diarrhée ,constipation hémorroïde ,douleur de l'estomac) dont les plantes utilisés sont (**Djarjir ,Damran ,Chihia, Bougriba, Alanda , Tarfa, Tarthouth, Harmel ,Inem Getaf, Arfadj, Elbagel ,Gartoufa ,Nitin, Khayata, Pourtlag, Arta, Retam, Sninat Azouz, Nadjem**) ; **Endocrinienne** (Diabète) duquel les plantes utilisés sont comme suit : **Djarjir, Damran, Chihia, Bougriba, Alanda, Tarfa,Tarthouth, Harmal, Inem, Getaf, Arfadj , Elbagel, Gartoufa**) **rhumatismales** en utilisant les plantes suivantes : (**Damran, Bougriba, Harmal, Elbagel ,Gartoufa , Retam , Nadjem, Tiwak,Nitin**) ; **Pulmonaire** (la toux, rhume,) (**Gartoufa, Elhar,Larta, Alanada,Tiwak,Harmal .Chihia, Djarjir, Elbagel ,**

Conclusion

Nadjem , Pourtlag) ; **Néphrologique** (les reins) les plantes usés : (**El getaf, Nadjem , Chihia, Nitin, Gartoufa, Djarjir, Bougriba**) ; Maladie **Cardiaque** avec l'utilisation de : (**Harmal , Larta, Elgetaf, Gartoufa , Retam**) et **Gynécologique** en utilisant :(**Harmal , Larta, Elgetaf, Gartoufa , Damran , Tarfa**) ; **Dermatologique** (plaies) les plantes utilisés : (**Khayata, Elbagel , Tarthout ,Inem, Khayata**); **Neurologique** les plantes usés (**Gartoufa, Larta, Retam, Elbagel**) ; **Hématologique** les plantes utilisés (**Harmal, Pourtlag ,Gartoufa, Djarjir**) et piqure de scorpion en utilisant (**Larta , Elhar, Elbagel, Harmal**), Le reste des maladies **Oncologique** (cancer) les plantes utilisés (**Alanada, Tartouth, Pourtlage**) et **Orthopédique** en utilisant comme plante (**Arfedj, Chihia**) ainsi on a noté l'utilisation du : **Harmal , Pourtlage, Arta** pour le traitement du **Mal de tête** et l'utilisation de **Pourtlage ,Retam, Gartoufa** pour la fièvre .

Les effets thérapeutiques sont induits par divers composés chimiques (polyphénols, flavonoïdes, alcaloïdes, stérols et polyterpènes,...) qui constituent la base scientifiques de l'utilisation thérapeutique traditionnelle des plantes étudiées .

Ainsi ,d'après notre enquête ethnobotanique on a constaté la méconnaissance des effets thérapeutiques des deux plantes médicinales de la région d'El Oued (**Mdihina et Nedjm**) par les gents enquêtés avec la considération de cette dernière comme toxique .

En effet, il est nécessaire et important de sauvegarder les connaissances phytothérapeutiques de la population du Sahara septentrional algérien parce qu'elles font partie du patrimoine naturel et culturel qui mérite d'être valoriser .

Enfin, Nous espérons que cette étude pourra contribuer à attirer l'attention des responsables de la santé, des producteurs de l'industrie alimentaire, pharmaceutique et cosmétiques sur la capacité du notre pays de disposer d'une gamme de plantes médicinales pouvant servir à la production d'huile et de médicament . En perspective, nous proposons :

- ↳ L'approfondissement des connaissances sur les plantes médicinales, afin d'optimiser leur utilisation ultérieure dans l'industrie alimentaires , pharmaceutique et cosmétiques dont l'objectif est de diversifier leur usages commerciaux et leur exploitation économique .

استقصاء حول استعمال النباتات الطبية البرية في ولاية الوادي

: □ □ □ □ □

: □ □ □ □ □

: □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

اسم النبة الطبية	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	طريقة □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □
(□ □ □ □ □) □ □ □ □ □				
(□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □)				
(□ □ □ □ □) □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □				
□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □				
(□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □)				
بوقريبة(بوقرباية)				
(□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □)				
جرجير				
□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □				
□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □				
□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □				
خياطة الصحراء				

				□□□□□□□□
				سنينة عزوز
				شحيحة (شحيحة الابل)
				ضميران (ضميران)
				طازيا
				□□□□□□□□
				طيوخ (بصيل)
				□□□□□□
				□□□□□□
				قرطوفة (قرطوفة
				□□□□□□□□)
				مديهينة (لمديهينة)
				نتين (لمنيتنة, بومز يودات)
				نجم (سريع)

Références Bibliographiques

- 1) **ABDELOUAHID D., BEKHECHI C.**, 2010-Les huiles essentielles .1^{ère} Ed. OPU, Algérie.55 p.
- 2) **ACQUARONNE L., CORTICCHIATO M., RAMAZOTTI J. RAOUL J.L.**,1998-"Growing of *Monarda fistulosa* in France and getting of essential oils by hydrodiffusion." *Rivista Italiana*. 761-765.
- 3) **AGHEL N., YAMINI Y., HADJIAKHOONDI A., MAHDI POURMORTASAVI S.**, 2004- Supercritical carbon dioxide extraction of *Mentha pulegium* L. Essential oil. *Talanta*. 62: 407-411.
- 4) **AKROUM S.**, 2011- Etude Analytique et Biologique des Flavonoïdes Naturels. Thèse de doctorat, Université de Ouargla,125p.
- 5) **ALBERT K., DACHTLER M., GLASER E., HÄNDEL H., LACKER T.**, Albumines entomotoxiques de type 1b des graines de Légumineuses. Thèse de doctorat,110p.
- 6) **ALI N.A.A., JULISH W.D., KUSUNICK C., LINDESQUIST U.**, 1999- Screening of yamani medicinal plant for antibacterial and cytotoxic activities. *Journal of Enthnopharmacology*, **74**:173-179.
- 7) **ANDRADE FABIO D P., SANTOS LOURDES C., DATCHLER M ., ALBERT K., VILEGAS W.**, 2002- Use of on-line liquid chromatography–nuclear magnetic resonance spectroscopy for the rapid investigation of flavonoids from *Sorocea bomplandii*. *Chromatogr* . 953 : 287-291.
- 8) **ANDREW C.**, 2001-Alternative Medicine: Herbal traitement et les plantes médicinales.Ed.académique internationale.336p.
- 9) **AZZI R.**, 2013.- Contribution à l'étude de plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète sucré dans l'Ouest algérien : enquête ethnopharmacologique ; Analyse pharmaco-toxicologique de Figuier (*Ficus carica*) et de coloquinte (*Citrullus colocynthis*) chez le rat Wistar. Thèse de Doctorat. Université Abou Bekr Belkaid –Tlemcen. 179P.
- 10) **BABA AHMED F.**, 2005 - Evaluation de la comntamination fecale de trois plans d'eau du complexe des zones humides d'El Kala (Oubeira, Mellah, Tonga). These de Magister. Université Annaba, 117 p.
- 11) **BABA AISSA F.**, 1999 -Encyclopédie des plantes utiles .Flore d'Algérie et du Maghreb.108p.

- 12) **BADIAGA M.**, 2011 - Etude ethnobotanique, phytochimique et activité biologique de *Nauclea latifolia* smith une plante médicinale africaine récoltée au mali. Thèse de doctorat en chimie organique. Université de bamaco Mali ,183p.
- 13) **BAHORUN T.**, 1997- Substances Naturelles actives: La flore mauricienne une source D'approvisionnement potentielle. Université de Maurice. AMAS, Food and Agricultural Research Council, Réduit, Mauritius , 83 p.
- 14) **BAHORUN T.**, 1997- Substances naturelles actives : la flore mauricienne, une source d'approvisionnement potentielle. Food and agricultural resarch council, Réduit, Mauritius. 6:83-94.
- 15) **BARBONI T.**, 2006- Contribution de méthodes de la chimie analytique à l'amélioration de la Qualité de fruits et à la détermination de mécanismes (EGE) et de risques d'incendie. Thèse Pour obtenir le grade de docteur de l'université de Corse, p26.
- 16) **BAUDOUX D.**,2001 - Les cahiers pratique d'aromathérapie selon l'école, française. Luxembourg: Inspir S.A.112p.
- 17) **BEGGAS Y.**, 1992 - Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthopterolojiques dans la région d'El Oued, Mémoire. El Harrach, 53p.
- 18) **BELLAKHDAR J., MIKI W ., HONDA G.**, 1994 - Herboristes et pharmacopee a Marrakech et Sale (Maroc). AIBiruniya, Rev. Mar. Pharm. **10** (1): 26-27.
- 19) **BELLAW S.**,2012-Etude des composés phénolique impliqués dans la repense des feuilles de vigneau mildiou. Thèse de doctorat, université paris-sud .UFR des sciences ,136p.
- 20) **BENKHNIGUE O., ZIDANE L., FADLI M., ELYACOUBI H., ROCHDI A., DOUIRA A.**, 2011- Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Mechraa Bel Ksiri (Région du Gharb du Maroc). Acta Bot. Barc. 53: 191-216.
- 21) **BENLAM DINI N., ELHAFIAN M., ROCHDI A. ET ZIDANE L.**, 2014.- Étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale du Haute Moulouya, Maroc. Journal of Applied Biosciences 78:6771 – 6787.
- 22) **BENSLAMA M.**, 1993 - Couverture éco-pédologique et rôle de la matière dans la différenciation des sols en milieu humide sous couvert forestier (cas du bassin versant du lac Tonga). Thèse de magister, I.N.A, Harrach, Alger, 152 p.
- 23) **BERNARD P., LALLEMAND M., BALANSARD G.**, 1974 - Etudes des acides aromatiques et descomposés flavonoïdes desfeuilles de Globulaire. Plante médicinale et phytothérapie, TomeViii ; n 3: 174-179.
- 24) **BEZANGER-BEAUGUESNE L.,PINKAS M., TORCK M., TROTIN F.**,1975- plantesmédicinalesdesregion tempérées. 2:344-365 .

- 25) **BITSINDOU M.**, 1986.- Enquêtes sur la phytothérapie traditionnelle à Kindamba et Odzala (Congo) et analyse de convergences d'usage des plantes médicinales en Afrique centrale. Thèse de Doctorat. Univ. Libre de Bruxelles. 482 p.
- 26) **BOELEN M.H., JIMENEZ R.**, 1991 - The chemical composition of Spanish myrtle oils, part I. J. Essent. OilRes. 3: 173-177.
- 27) **BOLOUED A.**, 2001- Les plantes médicinales d'Algérie, Office de publications universitaires, Alger. 277 p.
- 28) **BONTEMPS F., CRAZ S.**, 2009- Le moniteur formation : Aromathérapie le bon usage. Nanterre: Wolters Kluwer France. Biosciences. 78:6771 – 6787.
- 29) **BOUALLALA M., BRADAI L., ABID M.**, 2014- Diversité et utilisation des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien dans la pharmacopée saharienne. Cas de la région du Souf. N°2: 1-9.
- 30) **BOUZID W.**, 2009- Etude de l'Activité Biologique des Extraits du Fruit de *Crataegus monogyna* Jacq. Thèse magister, université el-hadj lakhder –batna, 88p.
- 31) **BRADESI P F., TOMI J., CASANOVA J., COSTA ET A., BERNARDINI F.**, 1997- Chemical composition of myrtle leaf essential oil from Corsica (France). J. Essent. OilRes. 9: 283-288.
- 32) **BRUNETON J.**, 1993 b- Pharmiognosie et phytochimie, plantes médicinales, Tec et Doc Lavoisier. Paris. 6: 278-279.
- 33) **BRUNETON J.**, 1999- Pharmiognosie, phytochimie, plantes médicinales. 2ème édition, Paris :Editions médicales internationales, Tec et Doc Lavoisier. 1120p.
- 34) **BRUNETON J.**, 1993a - Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Paris, Lavoisier, 623p.
- 35) **BRUNETON J.**, 1999- Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales, 3^e édition revue, Paris. Extraits des graines de *Nigella sativa*. Mémoire de magister. Setif.
- 36) **BRUNETON J.**, 2009- Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 4ème édition, Ed. Tec et Doc, Paris, 269 p.
- 37) **BUSQUET M., CALSAMIGLIA S., FERRET A., KAMEL C.**, 2005- Screening for effects of plant extracts and active compounds of plants on dairy cattle rumen microbial fermentation in a continuous culture system. Animal Feed Science and Technology 124 : 597–613.
- 38) **CARRA P., GUEIT M.**, 1952- Le Jardin d'essai du Hamma. Direction agri., Gouv. Gén. Algérie, Alger, 114 p.

- 39) **CHABERIER J.Y.**, 2010 – plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie. Thèse de docteur d'Etat en pharmacie. Université H.P. Nancy1 France,173p.

- 40) **CHALCHAT J.C., GARY P.**, 1992- Les huiles essentielles du Myrte du pourtour mediterraneen. Rivista /tal.EPPOS, no special 10"5 journées internationales des huiles essentielles, Digne-les-Bains, 5: 524-532.
- 41) **CHAMOULEAU A.**, 1979.- Les usages externes de la phytothérapie. Ed. Maloine S. A paris, 270p.
- 42) **CHEHMA A., DJEBAR M.R.**, 2008.- Les espèces médicinales spontanées du sahara septentrional algérien: distribution spatio- temporelle et éthnopotanique. Revue Synthèse , 17: 36-45.
- 43) **CHEIJ R.**, 1982- Les plantes médicinales, Arnoldo mondadori , Milan et Solar-Paris, 445 p .
- 44) **CHIEIJ R .**,1982 –Les plantes médicinales .Ed SOLAR.112p.
- 45) **CHRISTIAN L.**, 2001 –Ecologie de l'écosystème à la biosphère. Ed. Solar,Paris,123p.
- 46) **COMBRINCK S., DU PLOOY G.W., MCCRINDLE R.I., BOTHA B.M.**, 2007- Morphology and Histochemistry of the Glandular Trichomes of *Lippia scaberrima* (Verbenaceae). *Annals of botany*. 99 : 1111–1119.
- 47) **CUENDET M.**,1999- Recherche de nouveaux composés capteurs de radicaux libres et Antioxydants à partir d'une plante d'Indonésie : « Fagraea blumei » (Loganiaceae) et de trois Plantes d'altitude : « Bartsia alpina » (Scrophulariaceae), « Loiseleuria procumbens » (Ericaceae) et Camp, Thèse de doctorat, 24P.
- 48) **DACOSTA Y.**, 2003- Les phytonutriments bioactifs. Yves DACOSTA (Ed). Paris, 317p.
- 49) **DAJOZ R.**, 1971 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 50) **DAPKEVICIUS A., VENSKUTONIS R, VAN BEEK T.A., LINSSEN J.P.H.** ,1998- Antioxidant activity of extracts obtained by different isolation procedures from some aromatic herbs grown in Lithuania. Journal of Science Food and Agriculture 77(1): 140-146 .de Oued Souf. Memoire de fin d'etude.Ouargla,100p.
- 51) **DEBUIGE G.**, 1984 - Larousse des plantes qui guérissent. Libraire Larousseé 288p.
- 52) **DENG C., YAO N., WANG A., ZHANG X.**, 2005- Determination of essential oil in a traditional Chinese medicine, Fructus amomi by pressurized hot water extraction followed by

liquid-phase microextraction and gas chromatography-mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta*. 7:237-536.

53) **DUGO G., TRANCHIDA P., COTRONEO A., DUGO P., BONACCORSI I., MARRIOTT P., SHELLIE R., ET MONDELLO L.,**2005- "Advanced and innovative chromatographic techniques for the Study of citrus essential oils." *Flavour and Fragrance Journal*. 20: 249-264.

54) **DUVAL L.,** 2012-les essentielles à l'officine. Thèse doctorat. U.F.R. de médecine-pharmacie de Rouen . 153p.

55) **EL HAFIAN M., BENLAMDINI N., ELYACOUBI H., ZIDANE L. ET ROCHDI A.,** 2014.- Étude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales utilisées au niveau de la préfecture d'Agadir-Ida – Outanane. Maroc. *Journal of Applied Biosciences*. 81:7198 - 7213.

56) **ENAGE O.,** 1993 - Rapport sur l'étude géographique dans la région Souf. 25p.

57) **EVANS W.C.,** 1998 - Trease and Evan's Pharmacognosy, 14th edition SANDERS, 612 p.

58) **FARNSWOTH N.R., AKERELE O., BINGEL A . S., SOEJARTO D. ,GUOZ D .,** 1986-Places de plantes médicinales dans la thérapeutique.Bulletin de l'organisation mondiale de la santé – Vol . 64 (2):159 – 164.

59) **FAUCON M.,**2012- Traité d'aromathérapie scientifique et médicale. Ed. Sang de la terre et Médical, Paris, 879 p.

60) **FAURIE C., FERRA Ch., MEDORI P., DEVAUX J.,** 1980 - Ecologie – Approche Flavonoïdes Naturels.thèse doctorat , université mentouri de constantine,125p.

61) **FORD R.A., HAWKINS D.R., MAYO B.C., API A.M.,** 2001-The in vitro dermal absorption and metabolism of coumarin by rats and by human volunteers under simulated conditions of use in fragrances. *Food and Chemical Toxicology*, 39: 153-162.

62) **GOBBI R.,KHEBBAZ W.,**2014- Traçabilité de l'identification des métabolites secondaires végétaux .mémoire de Fin d'Etudes,54p.

63) **GORGER C., SCHOLZ E., RIMPLER H.,** 1994- Ellagitannins from *Alchemilla xanthochlora* and *Potentilla erecta*. *Planta Med*, 6: 384-5.

64) **GRAVOT A.,**2008- Introduction au métabolisme secondaire chez les végétaux. Equipe Pédagogique Physiologie Végétale, UMR 118 APBV. Université de Rennes,112p.

65) **GRIESBACH R.J.,** 1996- The inheritance of flower color in *Petunia hybrida* vilm. J. Hered. 87: 241-45.

- 66) **HADDANA N., MEDEKHEL A., DOUGET N ; MAHDA A .**, 2014 - Identification des usages thérapeutiques traditionnelles des quelques espèces des plantes médicinales alcaloïdiques situées dans la région d'El – OUED. Memoire de fin d'étude.74p.
- 67) **HADJAJI-BENSEGHIER F., DERRIDJ A.**, 2013.- Relative importance of the exploitation of medicinal plants in traditional medicine in the Northeastern sahara. Emir.J.Food Agric. 25 (9): 657-665.
- 68) **HARBORNE JB.**, 1989- Recent advances in chemical ecology. Nat. Prod. Rep. 25 (7): 85-109.
- 69) **HASHIMOTO F., JAMAL UDDIN AFM., SHIMIZU K., SAKABA Y.**, 2004- Multiple allelism in flavonoid hydroxylation in *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn. Flowers. J. Japan Soc. Hort. Sci. 73 (3): 235-240.
- 70) **HASLAM E.**, 1994- Natural polyphenols (vegetable tannins): Gallic Acid metabolism. Nat. Prod. 11: 41-66.
- 71) **HELLER W., FORKMANN G.**, 1993- The flavonoids. Advances in research since 1986. In Harborne JB. Secondary Plant Products. Encyclopedia of plant physiology. Ed. Chapman & Hall, London, 6: 399-425.
- 72) **HOPKIN S., WILLIAM G.**, 2003 - Physiologie végétale de bock université 2^{ème} édition,268p.
- 73) **ISERIN P.**, 2001-Larousse Encyclopédie des plantes médicinales .Ed . Larousse,360p.
- 74) **JULIE M .**,2011- enquete prospective au sein de la population consultant dans les cabinets de medecine generale sur l'île de la reunion : a propos des plantes medicinales, utilisation, effets, innocuite et lien avec le medecin generaliste .3:312-398.
- 75) **KACHOU T.**, 2006 - Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture fruitière.89p.
- 76) **KARRAY-BOURAOUI N., RABHI M., NEFFATI M., BALDAN B., RANIERI A., MARZOUK B.**, 2009-Salt effect on yield and composition of shoot essential oil and trichome morphology and density on leaves of *Mentha pulegium*. Industrial Crops and Products. 30 : 338–343.
- 77) **KEMASSI A., DAREM S., CHERIF R., BOUAL Z., SADINE S-E., AGGOUNE M-S., OULD EL HADJ-KHELIL A. ET OULD EL HADJ M-D.**, 2014.- Recherche et identification de quelques plantes médicinales à caractère hypoglycémiant de la pharmacopée traditionnelle des communautés de la vallée du M'Zab (Sahara septentrional Est Algérien). Journal of Advanced Research in Science and Technology, 1: 1-5.
- 78) **KOEDAM.**, 1982-World Crops: Production, Utilization, Description,229p.

- 79) **KONIG M., SEHOLZ E., HARTMANN R., LEHMANN W., RIMPLER H.**, 1994- Ellagitannins and complex tannins from *Quercus patroae* bark. J. Nat. Prodcut. 57: 1411-1512.
- 80) **KOTHE., HANS W .**, 2007 - 1000 Plantes aromatiques et médicinales , terre édition. Dunod, Paris, 496p.
- 81) **KRIEF S.**, 2003- métabolites secondaires des plantes et comportement animal: surveillance sanitaire et observations de l'alimentation des chimpanz es (*Pan troglodytes schweinfurthii*) en Ouganda. Activit es biologiques et etude chimique de plantes consommées. Thèse. Paris.HAL Id.349p.
- 82) **LABAUNE J P.**, 1987 - Pharmacocinétiques : principes fondamentaux. 2 éd. Paris: Masson.213p.
- 83) **LAHSISSENE H., KAHOUADJI A.**, 2010.- Usages thérapeutiques traditionnels des plantes médicinales dans le Maroc occidental : cas de la région de Zaër. Phytothérapie 8:210–217
- 84) **LAMARTI A., BADO C., DEFFIEUX G., CARDE J. P.**, 1994- Biogenèse des monoterpènes : la chaîne isoprenique, bull. soc. Pharm. bordeaux, 133: 79 – 99.
- 85) **LAWRENCE B.M.**, 1995 - Essential oils, Allured publishing corporation, Carol Stream.87p.
- 86) **LHULLIER A.**, 2007- Contribution a l'étude phytochimique de quatre plantes malgaches : *Agauria salicifolia* Hook.f ex Oliver, *Agauria polyphylla* Baker (*Ericaceae*), *Tambourissa trichophylla* Baker (*Monimiaceae*) et *Embelia concinna* Baker (*Myrsinaceae*). Thèse de doctorat. Toulouse,167p.
- 87) **MAATOUG H.**, 1990-Lexique clinique des plantes médicinales non toxiques employées en Tunisie. Ed .U.G.T.T, Tunisie. 110p.
- 88) **MAIZA K., Hammiche V.**, 1993.- Pharmacopée traditionnelle saharienne : Sahara septentrional.3: 169-171.
- 89) **MANSOUR A.**, 2009- Investigation photochimique de l'extrait n- butanol de l'espèce *centaurea AFricana* scientifique et pratique. Ed. J-B.Bailliere. Paris, 339 p.
- 90) **MARTIN S., ANDRIANTSITOHAINA R.**, 2002-Mécanismes de la protection cardiaque et vasculaire des polyphénols au niveau de l'endothélium. *Annales de cardiologie et d'angéiologie*. 51: 304-315.
- 91) **MEHDIOUI R. ET KAHOUADJ I A.**, 2007.- Etude ethnobotanique auprès de la population riveraine de la forêt d'Amsittène : cas de la Commune d'Imin'Tlit (Province d'Essaouira) - Bulletin de l'Institut Scientifique , Section Scien-ces de la Vie, 29: 11-20.

- 92) **MELLE AMELIE L.**, 2007- contribution a l'étude p agauria salicifolia hook.f ex oliver, agauria polyphylla hytochimique de quatre plantes malgaches : baker (ericaceae), tambourissa trichophylla baker(monimiaceae) et embelia concinna baker (myrsinaceae) ,214p.
 - 93) **MESSEGUI M.**, 1983- Mon hercier de santé, Robert lafant, Paris,112p.
 - 94) **MONTENEGRO DE MATTA SS, DELLE MONACHE F., FERRARI F., MARINI-BETTOLO GB.**, 1976-Alkaloids and procyanidins of an *Uncaria* sp. from Peru. Farmaco. Sci , 31: 522-735.
 - 95) **MORIN P., GUNTHER C., PEYRON L., RICHARD H.**, 1985-Bulletin de la Société Chimique de France. 5: 921- 967.
 - 96) **MUANDA F.**,2010-Identification de polyphénols, évaluation de leur activité antioxydant et étude de leurs propriétés biologiques. Thèse de doctorat en chimie organique. Université Paul Verlaine-Metz.169p.
 - 97) **MUNIZ M.N.**,2006- Synthèse d'alcaloïdes biologiquement actifs : la (+) anatoxine et la +/- comptothéance .Thèse de doctorat en chimie. Université JOSEPH FOURIER – Grenoble ,186p.
 - 98) **NADJAH A.**, 1971 - *Le Souf des oasis. Ed. maison livres*, Alger, 174 p.
 - 99) **OLLIER C.**,2000- L'essentiel de l'aromathérapie. Ed. Le Moniteur des pharmacies. Cahier II du n°2341, 1-16 p.
- orthopterologiques dans la région d'El oued –régime alimentaire d'Ochilidia tibilis, Mémoire Ing. Agro. Insti. nati. Agro. El Harrach, 53p.
- 100) **OUASSA B .**, 2014-Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région du Souf, Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 95 p.
 - 101) **OULD EL HADJ M.D., HADJ-MAHMED M. ET ZABEIROU H.**, 2003.- Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara septentrionale est) Courrier du Savoir-N°03, Janvier 2003, 47-51.
 - 102) **OZENDA P.**, 1991.- Flore de Sahara. Mise à jour et augmentée. 3ème ed. Dunod. CNRS. Paris. 262 p.
 - 103) **PELL A.N., WOOLSTON T.K., NELSON K.E. SCHOFIELD P.**, 2002- biological activity Tanninand bacterial tolerance. Department of animal science, Cornell university, Ithaca, NY, USA ,148p .
 - 104) **RAMADE F.**, 2003 - Eléments d'écologie-écologie fondamental. Ed. Dunod, Paris .680p.
 - 105) **REDOYAL L.M., BELTRAM M., SAUCHO R., OLMEDO D.A.**, 2005- Bioorganic and medicinal chemistry Letters. *Fitoterapa*, 15:4447-4450.

- 106) **RIBEREAU G.P.**, 1968- Les composés phénoliques des végétaux, Dunod, Paris, 254 p.
- 107) **RUKANGIRA E.**, 1997.- Actes de l'atelier régional : Plantes medicinales et medecines traditionnelles en Afrique conakly , Rep de guinee , 56p.
- 108) **SALHI S., FADLI M., ZIDANE L. ET DOUIRA A.**, 2010.- Etudes floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc), *LAZAROA* 31: 133-146.
- 109) **SARNI-MANCHADO P, CHEYNIER V.**, 2006- Les polyphénols en agroalimentaire, Ed. Lavoisier (Tec & Doc),398p.
- 110) **SEBAI M., BOUDLAI M.**, 2012 -la phytothérapie entre la confiance et mefiance. Mémoire professionnel. 71p.
- 111) **SEIGLER DS, SEILHEIMER S., KEESY J, HUANG HF.**,1986- Tannins from four common *Acacia* species of Texas and northeastern Mexico. *Econ. Bot* , 2: 220-320.
- 112) **SMALLFIELD B.**, 2001- Introduction to growing herbs for essential medicinal and culinary purposes. *Crop et food research*.45p.
- 113) **SOFORA A.**, 2010 - Les plantes médicinales et médecine traditionnel d'Afrique 2^{eme}. Ed. Khartala ,Suisse. 171 p.
- 114) **SOUTHON .I.W.J., BUCKING (EDS).**, 1989-dictionary of alkaloids London and hall.in livre Hopkins WG, 281p.
- 115) **TABUTI J.R.S., LYE K.A. ET DHILLION S.S.**, 2003.- Traditional herbal drugs of Bulamogi, Uganda: plants, use and administration .j . *Ethnopharmacology* , 88: 19-44.
- 116) **THOMAS M.**, 2010- Nouvelles méthodologies d'extraction, de fractionnement et d'identification: Application aux molécules bioactives de l'argousier (*Hippophaë rhamnoides*) thèse de doctorat. Université Toulouse septentrional algérien : distribution spatio-temporelle et ethnobotanique. *Revue Synthèse*.17: 36-45.
- 117) **VERMERRIS W.**,2006- Phenolic compound biochemistry, Springer, Dordrecht. ISBN.10 : 4020-5163.
- 118) **VOISIN P.**, 2004- Le Souf, Ed. El-Walide El-Oued Alger, 190 P.
- 119) **VOLACK J .,STODOLA J .**, 1983 - Les plantes médicinales .Ed. Guinde.283p.
- 120) **ZEGHAD N.**, 2009- Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (*Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*) et évaluation de leur activité antibactérienne. Mémoire magister,130p.

المراجع باللغة العربية

1. . (1992) .معجم النباتات الطبية. بيروت, :160 .
 2. حايك م. (1992).موسوعة النباتات الطبية. بيروت, :255 .
 3. الحسيني م., تهامي م., (1990).النباتات الطبية زراعتها مكوناتها واستخداماتها العلاجية. مكتبة ابن سينا للنشر و التوزيع و التصدير , القاهرة. 245 .
 4. حليس ي ., (2005) . .النباتية . 248.
 5. حلومي ع ., (1997).النباتات الطبية .الجزائر، 207 .
 6. السيد م ، عمر ع., (1993) الطبية والعطرية-كيمياؤها-انتاجها-فوائدها. منشآت المعارف الاسكندرية ، الطبعة الثانية، 134 .
 7. . (1988) . . , 896.
 8. ., (2012).أسرار الطب العربي القديم والحديث . بيروت , 167 .
 9. ., (2003) . . دار الطباعة و النشر و التوزيع , 480 .]
 10. ., (1998) . العلاج بالأعشاب الطبية . دار الهدى للطباعة والنشر , 128 .
- المراجع باللغة العربية
11. . (1990) . نباتاتنا دواننا :معجم سريري للنباتات الطبية غير الضارة المستعملة في الجمهورية التونسية، UGTT . 110 .