

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة 8 ماي 1945 قالمة
Université 8 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité/Option: Immunobiologie approfondie
Département: Biologie

**Thème : Plantes Médicinales Anti-rhumatismales du Sahara
Algérien**

Présenté par :

- ❖ AIDOU AMINA
- ❖ SAMMOUDI RAHMA

Devant le jury composé de :

Présidente : SANSRI SORAYA	M.C.B	Université de Guelma
Examinatrice : BOUKEMARA HANENE	M.A.A	Université de Guelma
Encadreur : BOUDEN ISMAIL	M.A.A	Université de Guelma

Juin 2016

Remerciement

Avant tout nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience pour réaliser ce travail.

Nos vifs remerciements vont à Mme : **SANSRI SORAYA** pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant de siéger notre soutenance.

Je remercie également Mme : **BOUKEMARA HANENE**, d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nos vifs remerciements et nos profondes gratitude s'adressent à notre encadreur Mr : **BOUDEN ISMAIL**, qui a accepté de nous encadrer. On le remercie infiniment pour son aide, ses orientations sa patience et sa correction sérieuse de ce travail.

On adresse nos remerciements et nos reconnaissances à tous les enseignants étudiants travailleurs de l'université du Guelma qui ont contribué de près ou de loin à notre formation pédagogique et scientifique.

On ne saurait oublier tous ceux et celles qui m'ont marqué par leur soutien et encouragements : tous les membres de notre laboratoire et tous les collègues de notre promotion, on leur exprime le respect et nos profondes sympathies.

Dédicace

A mes chers parents :

Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

A mes frères et sœurs :

Mes frères *BADRI* et *WALID* et mes sœurs *RIMA* et *HANENE* qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.

A mon grand père et ma grande mère.

A mes Tantes et Oncles, Cousins et meousines

Veillez percevoir à travers ce travail, l'expression de ma profonde affection et énorme respect.

A mes amis : Ma chère besma, Imene et Nesrine.

Merci pour les bons moments qu'on a passé ensemble.

Amina,

Dédicace

A mes chers parents :

Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

A mes frères et sœurs :

Mes frères KAMEL et MOUATAZ et mes sœurs ZAYNEB ,SAMEH et IMAN et ASMA qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.

A source de joie de ma vie : LOUJAIN et MOHAMED YUCEF

A mes Tantes et Oncles. Cousins et cousines

Veillez percevoir à travers ce travail, l'expression de ma profonde affection et énorme respect.

A toute la famille : SAMMOUDI

Dédicace spécial à mon époque : HOUDEIFA et toute sa famille AYACHI.

A mes amis :

Merci pour les bons moments qu'on a passé ensemble.

Rahma

Résumé

Ce travail a pour objectif l'étude ethnologique quant à l'utilisation de la flore spontanée en pharmacopée traditionnelle dans la région d'Ouargla.

Pour cela, une enquête a été menée dans cette région et nous a révélé l'utilisation de 35 espèces à intérêt thérapeutique anti-rhumatismal dont 32 spontanées, et 3 cultivées. La majorité de ces espèces sont vivaces 87%, Elles appartiennent à 20 familles dont la plus importante est la famille des Lamiaceae qui représente 17%, et plus de 70% des familles ne sont représentées que par une seule espèce.

La région d'Ouargla à un savoir-faire non négligeable quant à l'utilisation des plantes spontanées en pharmacopée traditionnelle, pour la partie utilisée les feuilles représentent la plus grande proportion avec 46%, quant aux modes de préparation, c'est l'infusion qui est le plus fréquemment utilisé avec un taux de 24%.

Mots clés : Plantes spontanées / Ethnologie / Pharmacopée traditionnelle / Enquête.

Abstract

This work with as objective is an ethnological study as for the use of the spontaneous flora in traditional pharmacopeia in the area of Ouargla.

For that, a survey was carried out in this area and we revealed the use of 35 species with anti-rhumatismal therapeutic interest including 32 spontaneous and 3cultivated. The majority of these species are long-lived 87%, they belong to 20 families of which most important is the family of, Lamiaceae which accounts for 17%, and more than 70% of the families are represented only by one species.

The area of Ouargla has a knowledge to make considerable as for the use of the spontaneous plants in traditional pharmacopeia; for the part used the sheets represent the greatest proportion with 46%, as for the modes of preparation, it is the infusion which is most frequently used with a rate of 24%.

Key words: Plants spontaneous / Ethnology / traditional Pharmacopeia / Investigation.

ملخص

هدف هذا العمل هو الدراسة الأنطولوجية حول استخدام النباتات المحلية في الطب التقليدي في منطقة ورقلة. لهذا اجري مسح في المنطقة ووجدنا انه يتم استخدام 35 نوعا من النباتات في معالجة الامراض الروماتيزمية من بينها 32 تنمو بشكل عفوي و3 يتم زرعها. معظم هذه الانواع معمرة. وانها تنتمي الى 20 عائلة اهمها هي العائلة الشفوية التي تمثل 17% واكثر من 70% من العائلات يمثلها نوع واحد .

منطقة ورقلة لديها خبرة كبيرة في استخدام النباتات البرية في الطب التقليدي. تعتبر الاوراق الجزء الاكثر استخداما بنسبة 46% , اما عن طرق التحضير وجدنا ان الضخ هو الاكثر استخداما وذلك بنسبة 24% .

الكلمات المفتاحية: النباتات العفوية / الأنطولوجيا / الادوية التقليدية / المسح.

TABLE DES MATIERES

Remerciements	ii
Résumé	iv
Abstract	v
المخلص	vi
Tables des matières	vii
Liste des Figures	ix
Liste des tableaux	x
Liste des abréviations	xi
Introduction générale	1

Partie bibliographique

Chapitre I : Plantes médicinales et principes actifs

1. Les plantes médicinales	2
1.1. Définition	2
1.2. Mode d'obtention et récolte	2
1.3. Nature de la dessiccation	2
1.4. Conservation des plantes médicinales	3
1.5. Aspects traditionnels	3
1.6. Utilisation des plantes en médecine traditionnelle	3
2. La phytothérapie	4
2.1. Définition	4
2.2. Utilisation des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle	4
3. Les principes actifs des plantes médicinales	6
3.1. Définition	6
3.2. Quelques substances actives des plantes médicinales	7
3.2.1. Les huiles essentielles	7
3.2.2. Les alcaloïdes	8

Table des matières

3.2.3. Les phénols	8
3.2.4. Les tanins	8
3.2.5. Les flavonoïdes	9
3.2.6. Les coumarines	9
3.2.7. Les anthocyanines	9
3.2.8. Les Polysaccharides	10
3.2.9. Les saponines	10
3.2.10. Les vitamines	10
3.2.11. Les glucosides cardiaques	11
3.2.12. Les glucosides cyanogéniques	11
3.2.13. Les glucosinolates	11
4. Les principales méthodes de préparation des plantes médicinales	11
4.1. Décoction	11
4.2. Infusion	12
4.3. Macération	12
4.4. Poudre	12

Chapitre II : Plantes médicinales et système immunitaire

1. La phytothérapie, une médecine non conventionnelle	14
2. Les principes actifs des plantes médicinales agissant sur le système immunitaire	17
2.1. Les polysaccharides	17
2.2. Les peptidoglycanes	19
2.3. Les alkylamides	19
2.4. Les polyphénols	20
3. Les protéines	26

Partie expérimentale

Chapitre I : Méthodologie de travail

1. Enquête	27
------------	----

Table des matières

Chapitre II : Résultats et discussion

1. Résultats de l'enquête ethnobotanique	29
2. Parties utilisées de la plante	35
3. Mixture des espèces	36

Conclusion	38
Références bibliographiques	Xii

Liste des figures

Figures	Titres	Pages
Figure 1	Les principales familles de principes actifs utilisées en phytothérapie : certains principes actifs sont des métabolites primaires, d'autres sont des métabolites secondaires.	18
Figure 2	Structure moléculaire d'un alkylamide.	20
Figure 3	Structure moléculaire d'un flavonoïde.	21
Figure 4	Structure moléculaire des acides benzoïque et cinnamique.	22
Figure 5	Structure moléculaire de l'acide caféique.	22
Figure 6	Structure moléculaire du dammarane.	25
Figure 7	Démarche suivie.	28
Figure 8	Proportion de différentes familles des plantes médicinales utilise pour le traitement des maladies rhumatismales.	33
Figure 9	Proportion des plantes spontanées et cultivées.	34
Figure 10	Proportion des espèces vivaces médicinales et espèces éphémères.	35
Figure 11	Proportion des parties des plantes utilisées en pharmacopée traditionnelle.	36
Figure 12	Proportion des espèces utilisées seules et mélangées.	36
Figure 13	Proportion de la nature des mélanges avec les plantes.	37

Liste des tableaux

Tableaux	Titres	Pages
Tableau 1	Liste des familles avec le nombre de genres et d'espèces des plantes antirhumatismales dans région d'Ouargla.	29
Tableau 2	: Partie utilisée, mode de préparation et forme d'utilisation des espèces médicinales.	31

Liste des abréviations

Abréviations	Signification
UV	Ultraviolet
IL	Interleukine
TNFα	Tumor Necrosis Factor
IFNγ	Interféron Gamma
NO	Nitric Oxide
CMH	Complexe Majeur d'Histocompatibilité
Ig	Immunoglobuline
LPS	Lipopolysaccharide
LT	Lymphocytes T
COX	Cyclooxygenase
LOX	Oxygène liquide
NFκB	Nuclear Factor_ κ B
IκB	Inhibitor of κ B
Th2	T helper
GM-CSF	Granulocyte Macrophage Colony_ Stimulating Factor
NK	Natural killer

Introduction

Introduction

Le Sahara est le plus vaste désert mais également le plus extrême, c'est-à-dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté (**Ozenda, 1991**).

La végétation des zones arides, en particulier celle du Sahara est très clairsemée, à aspect en général nu et ésolé, les arbres sont aussi rares que dispersés et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brève de l'année, quand les conditions deviennent favorables (**Unesco, 1960**).

Les plantes médicinales constituent un groupe numériquement vaste de plantes économiquement importantes, elles contiennent des composants actifs utilisés dans le traitement de diverses maladies (**Stary, 1992**).

Au cours de ces dernières années, les résultats conduits par des spécialistes (Médecine, agronomes, écologistes, économistes) concourent à démontrer les effets des médicaments à base des produits chimiques pour l'organisme de l'être humain et l'importance et l'efficacité des plantes médicinales et des produits provenant de l'agriculture biologique (**Messaoudi, 2005**).

Ces derniers, constituent un véritable trésor de santé, et sont très demandés dans le monde, donc il est temps de multiplier nos efforts pour faire évoluer ce domaine de plantes médicinales par l'application des résultats des recherches scientifiques et des techniques appropriées de production, de protection, de conservation et d'exploitation rationnelle.

Les études floristiques effectuées dans la région d'Ouargla (**Maiza, 1990 ; Abdoun et Bennouna, 1993**) ont démontré que cette dernière présente un potentiel non négligeable en termes de plantes spontanées qui ont de multiples usages pour la population locale, notamment dans la médecine traditionnelle.

Pour mettre le point et sauvegarder cette banque de donnée traditionnelle quant à l'utilisation de ces plantes spontanées en médecine traditionnelle pour traiter les maladies rhumatismales de la région qui est essentiellement détenue par les personnes âgées, nous avons fixés comme objectif de notre travail de rassembler le maximum d'informations concernant la pharmacopée traditionnelle dans la région d'Ouargla, et cela à travers des enquêtes auprès des personnes ressources de ces pratiques, en plus des recherches bibliographiques dans le domaine.

Partie bibliographique

Chapitre I : Plantes médicinales et principes actifs

1- Les plantes médicinales

1.1- Définition

La matière médicale est à l'origine de l'étude de toutes les matières premières naturelles à usage médical. Actuellement encore appelée pharmacognosie, elle est le plus souvent limitée aux produits bruts d'origine végétale (**Paris et Hurabielle, 1980**).

En dehors des plantes strictement médicinales, la matière médicale étudie aussi:

- Les plantes toxiques.
- Certains végétaux alimentaires, comme les plantes à caféine et les épices à propriétés physiologiques marquées, les huiles végétales utilisées en diététique, les fruits riches en vitamines.
- Les plantes à usage surtout industriel, mais ayant quelques applications en pharmacie: plantes à fibres (cotonnier, chanvre, lin), plantes oléagineuses (Arachide, Ricin, Soja), plantes à parfums (Lavande, Rose, ...etc.) (**Paris et Hurabielle, 1980**).

1.2- Mode d'obtention et récolte

Des études scientifiques ont permis de définir le moment optimal de la récolte. Ainsi, sont récoltées de préférence: (**Anton, 1999**).

- les racines au moment du repos végétatif (automne, hiver).
- les parties aériennes, le plus souvent au moment de la floraison.
- les feuilles, juste avant la floraison.
- les fleurs à leur plein épanouissement, voir en bouton (aubépine).
- les graines, lorsqu'elles auront perdu la majeure partie de leur humidité naturelle.

1.3- Nature de la dessiccation

Pour assurer une bonne conservation, c'est-à-dire favoriser l'inhibition de toute activité enzymatique après la récolte, éviter la dégradation de certains constituants ainsi que la prolifération bactérienne, le séchage apparaît comme un élément primordial (**Anton, 1999**).

Les techniques de dessiccation sont diverses:

- au soleil et à l'air libre pour les écorces et les racines.
- à l'abri d'une lumière trop vive pour les fleurs, afin d'éviter une modification de leur aspect, et parfois leur activité (huiles essentielles).
- avec une température de séchage bien choisie, car la composition chimique peut varier selon les conditions.

1.4. Conservation des plantes médicinales

Les plantes médicinales, rarement utilisées à l'état frais, doivent être conservées dans de bonnes conditions. Or, une fois récoltée, la plante se fane et meurt; apparaissent alors des processus de dégradations souvent préjudiciables à l'activité thérapeutique des plantes (**Paris et Hurabielle, 1980**).

Les principes actifs peuvent subir des hydrolyses (ex: hétérosides, alcaloïdes esters), des oxydations et (ou) des polymérisations (tanins, composés terpéniques des huiles essentielles), des isomérisations (alcaloïdes de l'ergot de seigle), des racémisations (hyoscyamine) aboutissant à une perte d'activité de la plante. Ces dégradations, de nature enzymatique, nécessitent la présence d'eau. Elles peuvent être évitées par différents moyens tels que:

- la dessiccation, qui a pour but d'inhiber l'action des enzymes par élimination d'eau.
- la stabilisation, qui vise à les détruire (**Paris et Hurabielle, 1980**).

1.5- Aspects traditionnels

Un certain nombre de plantes médicinales est encore utilisé de nos jours sous forme de décoction et infusions mais la plupart d'entre elles ont été délaissées au profit de produits pharmaceutiques de synthèse. Cependant, les connaissances actuelles permettent d'analyser ces plantes et souvent l'activité préconisée par nos ancêtres.

Une relation entre la structure chimique et l'activité biologique est alors tendant. La production des molécules naturelles pourrait entrer dans la composition de médicaments moins agressifs vis-à-vis de l'organisme, ou à des fins industrielles précédemment exposées. Cette dernière perspective permet d'élargir le champ de valorisation des plantes aromatiques (autrefois restreint du point de vue économique, à l'extraction de molécules olfactives), par l'exploitation des nombreuses et diverses activités biologique, substantiellement évoquées par la médecine traditionnelle, qui sont recensées et corrélées à certains types de structures chimiques. Ce dernier fera apparaître des molécules bioactives dans des espèces référencées par la médecine traditionnelle (**Bourrel, 1993**).

1.6- Utilisation des plantes en médecine traditionnelle

Depuis 150 ans, les plantes médicinales ont fourni à la pharmacie des médicaments très efficaces. Aujourd'hui, de nombreux travaux menés dans le domaine de l'ethnopharmacologie, nous montrent que les plantes utilisées en médecine traditionnelle et qui ont été testées sont souvent d'une part, des plantes efficaces dans les modèles pharmacologiques et d'autre part seraient quasiment dépourvues de toxicité (**Lhuillier, 2007 ; Gurib-Fakim, 2006**).

Chapitre I : Plantes médicinales et principes actifs

L'ethnopharmacologie et l'ethnobotanique ont pour finalité la compréhension des pratiques et des représentations relatives à la santé, à la maladie, et la description, l'évaluation thérapeutique des plantes utilisées dans les pharmacopées traditionnelles. L'usage empirique des différentes préparations traditionnelles plantes est donc extrêmement important pour une sélection efficace de plantes puisque la plupart des métabolites secondaires de plantes employées en médecine moderne ont été découverts par l'intermédiaire d'investigations ethnobotaniques (**Gurib-Fakim, 2006**).

2. La phytothérapie

2.1. Définition

La phytothérapie est le traitement des pathologies bénignes par les plantes médicinales. Celles-ci sont consommées en l'état (tisanes) ou après transformation (poudres, extraits, teintures,...) comme composants de médicaments.

Traitement des plantes du grec : phytos : plantes et trepeia : traitement. Alors c'est l'utilisation des plantes dans le traitement des maladies (**Moatir et al, 1983**).

La législation française impose que les plantes médicinales et les médicaments de phytothérapie ne présentent que pas ou peu :

- De risque de surdosage.
- De toxicité.
- D'associations dangereuses.

La phytothérapie est donc adaptée aux pathologies légères et aux traitements symptomatiques, c'est une thérapeutique familiale, de conseil, souvent préventive.

2. 2. Utilisation des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle

Les remèdes naturels et surtout les plantes médicinales ont été pendant longtemps le principal, voire l'unique recours à la tradition orale pour soigner les pathologies en même temps que la matière première pour la médecine moderne (**Valnet et al., 1979**).

- **Dans le Monde**

C'est une véritable gageure que vouloir établir l'historique des plantes dans leur utilisation en médecine.

En effet, c'est l'étude de toutes les civilisations passées qu'il faudrait reconsidérer, car l'homme a toujours recherché la plante non seulement à des fins domestiques et alimentaire mais dans un but thérapeutique évident.

A peine sorti de l'animalité et confronté déjà à la maladie, c'est dans son environnement le plus immédiat et le plus accessible que l'homme a cherché des remèdes à ses maux (**Valnet et al., 1979**).

Chapitre I : Plantes médicinales et principes actifs

Parmi les vestiges datant de l'époque sumérienne qui ont été découverts des tablettes d'argile gravées de signes cunéiformes.

Les plantes étaient utilisées sous formes de décoction qui étaient filtrées avant absorption. Dans les très nombreux documents retrouvés, on a pu recenser jusqu'à 250 espèces de plantes, ce qui démontre l'importance que tenait la phytothérapie à cette époque (**Moatir et al., 1983**).

Une révision de ces premiers écrits sur (l'origine des herbes) par Leeché –Chen (1518-1593) fait déjà l'éloge de l'Ephédra, du Camphrier, du Ginseng et du Chaulmoogra dont l'huile a été récemment utilisée dans le traitement de la lèpre (**Verdrager, 1978**).

En Inde, elles étaient déjà présentes, ainsi que le rapportent les « védas » (1600 avant J-C), et la médecine d'IBNOU SINA, ayant influencé décrite dans son encyclopédie "le canon de médecine" rédigé au 11ème siècle (**Jean et Jiri, 1983**).

La médecine égyptienne est également riche en prescription de plantes. Le papyrus EBERS (1555 avant J-C) constitue un document très précieux de recettes médicamenteuses issues du règne végétal (**Moatir et al., 1983**).

Les Arabes jouèrent un rôle très important dans le développement de la phytothérapie d'où on en compte plusieurs savants spécialisés dans ce domaine, tel que : Djaber ben hayane (l'année 702) qui a plus de 100 livre dont il a renouvelé des opérations d'extraits des plantes médicinales, et de délusion et on a aussi IBEN BITAR qui a caractérisé 1400 catégories des remèdes dont 300 nouvelles, et en plus de : Tabari, et Razi ...etc (**Siga, 2005**).

C'est dans ce sens que les Arabes firent connaître à l'Europe les denrées de la Chine et de l'Inde, ils possédèrent longtemps le monopole des épices dont ils utilisaient de longue date les propriétés thérapeutiques.

Même la religion Musulmane joua un rôle primordial, d'ailleurs, le prophète Mohamed (que le salut soit sur lui) recommandait, entre autre, l'ail et l'oignon contre la peste.

Le 19^{ème} siècle fut caractérisé par sa désaffection pour l'exploit des simples végétaux et son effort pour isoler leurs éléments actifs, pour les obtenir même synthétiquement dans un certain nombre de cas, il s'en suivit l'oubli parfois complet de plantes d'une efficacité certaine, la multiplication à l'infini de drogues chimiques obtenues industriellement, de spécialités toutes préparées qui réduisirent la pharmacie au rang d'épicerie supérieure (**Beloued, 2003**).

Pour l'instant, le nombre des plantes médicinales découvertes par l'humanité au cours des millénaires est minime par rapport au nombre total des plantes d'où on observe 800.000

Chapitre I : Plantes médicinales et principes actifs

espèces botaniques réparties dans le monde, dont 250.000 seulement sont connus, nommées et décrites (**Jean michel, 2004**).

- **En Algérie**

Dans le désert algérien, on peut parcourir des kilomètres sans rencontrer la moindre création végétale, quoique dans quelques zones, nous pouvons trouver des plantes appartenant aux familles de Chénopodiacées, Composées, Graminées, Légumineuses, Crucifères, à cause de leurs aspects et leurs facultés d'adaptation (**Ozenda, 1991**).

Malgré ça, on compte d'environ 3150 espèces dont 300 à usage thérapeutique et aromatique (**Bouattoura, 1988**).

D'où, la connaissance de la phytothérapie traditionnelle était connue depuis des siècles en raison de :

- La richesse de la flore médicinale algérienne.
- La persistance de la population algérienne. (**Baba aïssa, 1991**)

Aujourd'hui et après la découverte de l'industrie et de la chimie, les pharmaciens, mais également les médecins et les chimistes, cherchent à mieux connaître les espèces spontanées utilisées en médecine traditionnelle, leurs modes d'utilisation, leurs indications dans diverses pathologies ainsi que leurs principes actifs sont étudiés depuis une vingtaine d'années.

Dès ces travaux, le travail de OULD ELHADJ et al, 2003 qui a caractérisé la flore spontanée médicinale du Sahara septentrional et l'utilisation des plantes dans la pharmacopée traditionnelle et leur mode d'utilisation, ainsi la partie utilisée et symptômes traités, et est donnée une liste des espèces spontanées médicinales du Sahara septentrional algérien, qui sont de l'ordre de 37 espèces.

Et aussi le travail de BELOUED, 2003 qui a compté les plantes médicinales d'Algérie, et qui a inventorié 100 plantes médicinales.

Plusieurs tonnes de ces plantes sont ainsi consommées chaque année en Algérie en tisane, en poudre ou autrement.

3. Les principes actifs des plantes médicinales

3.1. Définition

Le principe actif c'est une molécule contenue dans une drogue végétale ou dans une préparation à base de drogue végétale et utilisée pour la fabrication des médicaments (**Pelt, 1980**). Cette molécule présentant un intérêt thérapeutique curatif ou préventif pour l'homme ou l'animale, elle est issue de plantes fraîches ou des séchées, nous pouvons citer comme des parties utilisées: les racines, écorces, sommités fleuries, feuilles, fleurs, fruits, ou encore les graines (**Benghanou, 2012**).

Chapitre I : Plantes médicinales et principes actifs

Les plantes contiennent des métabolites secondaires peuvent être considérées comme des substances indirectement essentiels à la vie des plantes par contre aux métabolites primaires qu'ils sont les principales dans le développement et la croissance de la plante, les métabolites secondaires participent à l'adaptation de la plante avec l'environnement, ainsi à la tolérance contre les chocs (lumière UV, les insectes nocifs, variation de la température ...) (**Sarnimanchado et Cheynier, 2006**). Ces composés sont des composés phénoliques, des terpènes et stéroïdes et des composés azotés dont les alcaloïdes.

3.2. Quelques substances actives des plantes médicinales

Les effets curatifs de certaines plantes sont bien connus. La camomille par exemple, est utilisée depuis des milliers d'années contre les troubles digestifs. Or, ce n'est que récemment que les éléments actifs à l'origine des actions thérapeutiques des plantes ont été isolés et étudiés. Il est indispensable de connaître la composition des plantes pour comprendre comment elles agissent sur l'organisme (**Iserin et al., 2007**).

3.2-1- Les huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des substances huileuses, volatiles et odorantes qui sont sécrétées par les plantes aromatiques que l'on extrait par divers procédés dont l'entraînement à la vapeur d'eau et l'hydro distillation (**Iserin et al., 2007**), par pressage ou incision des végétaux qui les contiennent. Elles se forment dans un grand nombre de plantes comme sous-produits du métabolisme secondaire. Elles sont très utilisées dans l'industrie des produits cosmétiques, pharmaceutiques et agro-alimentaire (**Guy, 1997**).

Les huiles essentielles se retrouvent dans des glandes minuscules situées dans différentes parties de la plante aromatique : les feuilles, les fleurs, les fruits, les graines, l'écorce et pour certaines plantes dans les racines. Plus de 2000 espèces de plante sont riches en huiles essentielles ; elles sont réparties sur 60 familles dont les principaux sont: Lauraceae, Labiatea, Umbelliferae, Rutaceae, Compositae, Myrtaceae et les Pinaceae.

Les huiles essentielles des plantes ont trouvé leur place en aromathérapie, en pharmacie, en parfumerie, en cosmétique et dans la conservation des aliments. Leur utilisation est liée à leurs larges spectres d'activités biologiques reconnues (**Amarti, 2009**).

L'activité antimicrobienne des huiles essentielles extraites des plantes aromatiques a été largement décrite in vitro ainsi que les activités antispasmodique, diurétique ou expectorante, anti-oxydante et anti-inflammatoire et elles présentent également un fort pouvoir antifongique (**Giordani et Kaloustian, 2006; De Billerbeck, 2007 ; Juhas, 2009**).

Chapitre I : Plantes médicinales et principes actifs

L'action antifongique des huiles essentielles est due à une augmentation de la perméabilité de la membrane plasmique suivie d'une rupture de celle-ci entraînant une fuite du contenu cytoplasmique et donc la mort de la levure. En effet, les composés terpéniques des huiles essentielles et plus précisément leurs groupements fonctionnels tels que les phénols et les aldéhydes réagissent avec les enzymes membranaires et dégradent la membrane plasmique des levures (**Giordani et Kaloustian, 2006**).

3.2-2- Les alcaloïdes

Les alcaloïdes figurent parmi les principes actifs les plus importants en pharmacologie et en médecine (**Guignard, 1994**). Ce sont des substances organiques azotées, à propriétés basiques ou amers et ayant des propriétés thérapeutiques ou toxiques (**Dellile, 2007**). Ils ont des structures très diverses et dérivent de différents acides aminés ou de l'acide mévalonique en passant par différentes voies biosynthétiques (**Judd et al., 2002**). De nombreux poisons dangereux comme l'atropine par exemple, est extraite de la belladone mortellement toxique (*Atropa belladonna*) et qui peut cependant être utilisée à faible dose dans une optique thérapeutique. Les alcaloïdes sont utilisées comme anti cancer, sédatifs et pour leur effet sur les troubles nerveux (maladie de Parkinson) (**Iserin et al., 2007**).

3.2-3- Les phénols

Petites molécules constituées d'un noyau benzénique et au moins d'un groupe hydroxyle, elles peuvent être également estérifiées, étherifiées et liées à des sucres sous forme d'hétérosides. Leur biosynthèse dérive de l'acide benzoïque et de l'acide cinnamique. Ayant tendance à s'isomériser et à se polymériser, ces phénols sont solubles dans les solvants polaires. Ce sont surtout des antiseptiques (arbutoside de la busserole), des antalgiques (dérivés salicylés de la reine des prés et du saule) et des anti-inflammatoires (**Garnero, 1991**).

On suppose que les plantes, en les produisant, cherchent à se prémunir contre les infections et les insectes phytophages. Il existe une très grande variété de phénols, de composés simples à des substances plus complexes. Les phénols sont anti-inflammatoires et antiseptiques. Les acides phénoliques (comme l'acide rosmarinique), sont fortement antioxydants et anti-inflammatoires et peuvent avoir des propriétés antivirales (**Eberhard et al., 2005**).

3.2-4- Les tanins

Toutes les plantes contiennent des tanins à un degré plus ou moins élevé. Ceux-ci donnent un goût amer à l'écorce ou aux feuilles et les rendent impropres à la consommation pour les insectes ou le bétail (**Eberhard et al., 2005**).

Les tanins ont la propriété de tanner la peau. Cette propriété de tannage provient de la création de liaisons entre les molécules de tannins et les fibres de collagène. Les tanins représentent généralement la principale partie de l'extrait polyphénolique. Peu de choses sont connues concernant leur rôle biologique sur la plante mais leur présence confère à cette dernière des propriétés astringente, antiseptique, antioxydante et antidiarrhéique.

3.2-5- Les flavonoïdes

Les flavonoïdes constituent chez les plantes un groupe très diversifié de métabolites secondaires qui se produisent naturellement sous leurs formes conjuguées (**Macej stobiechi, 2000**). Ils sont des composés phénoliques et interviennent probablement pour protéger les plantes des herbivores et contrôler le transports des auxines (**Judd *et al.*, 2002**).

Les flavonoïdes hétérosidiques sont hydrosolubles et solubles dans les alcools. Les flavonoïdes lipophiliques des tissus superficiels des feuilles sont solubles dans les solvants polaires et dans les solvants moyennement polaires (comme par exemple le dichlorométhane) (**Bruneton, 1993**).

Ils possèdent de nombreuses vertus thérapeutiques. Ils sont particulièrement actifs dans le maintien d'une bonne circulation. Certains ont aussi des propriétés anti-inflammatoire, anti-oxydante anti-enzymatique et hépatoprotectrice ; ils jouent un rôle important dans le système de défense et anti virales (**Iserin, 2001**).

3.2-6- Les coumarines

Pour la première fois, la coumarine fut isolée de la fève tonka (*Coumarouna odorata*) à laquelle elle confère son odeur caractéristique de foin coupé (**Garnero, 1991**). Les coumarines, de différents types, se trouvent dans de nombreuses espèces végétales et possèdent des propriétés très diverses. Elles sont capables de prévenir la peroxydation des lipides membranaires et de capter les radicaux hydroxyles, superoxydes et peroxydes .

Les coumarines du mélilot (*Melilotus officinalis*) et du marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*) contribuent à fluidifier le sang alors que les furanocoumarines comme le bergaptène, contenu dans le céleri (*Apium graveolens*), soignent les affections cutanées et que la khelline de la khella (*Amrni visaga*) est un puissant vasodilatateur coronarien (**Eberhard *et al.*, 2005**).

3.2-7- Les anthocyanines

Les anthocyanines sont des pigments qui confèrent leurs couleurs aux fruits et aux légumes. Ils sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs: racines, tiges, feuilles, fleurs, pollens, fruits, graines. Les anthocyanines changent de couleur en fonction de leur pH.

Chapitre I : Plantes médicinales et principes actifs

Les anthocyanes sont issus de l'hydrolyse des anthocyanidines (flavonoïdes proches des flavones) qui sont responsables de la coloration vive, allant du rouge au violet en passant par le bleu, des fruits et des pigments floraux (**Garnero, 1991**). Ces puissants antioxydants nettoient l'organisme des radicaux libres. Ils maintiennent une bonne circulation, notamment dans les régions du cœur, des mains, des pieds et des yeux. La mûre sauvage (*Rubus Fruticosus*), la vigne rouge (*Vitis vinifera*) et l'aubépine (*Crataegus oxyacantha*) en contiennent toutes des quantités appréciables (**Eberhard *et al.*, 2005**).

3.2-8- Les Polysaccharides

Ce sont des unités complexes de molécules de sucre liées ensemble que l'on trouve dans toutes les plantes. Du point de vue de la phytothérapie, les polysaccharides les plus importants sont les mucilages «visqueux» et les gommages, présents dans les racines, les feuilles et les graines (**Iserin, 2001**).

Le mucilage et la gomme absorbent de grandes quantités d'eau, produisant ainsi une masse gélatineuse qui peut être utilisée pour calmer et protéger les tissus enflammés (par exemple quand la peau est sèche et irritée ou la paroi des intestins est enflammée et douloureuse). La meilleure façon de préparer les herbes mucilagineuses comme l'orme rouge (*Ulmus rubra*) et le lin (*Linum usitatissimum*) est de les gorger d'eau froide et les faire macérer (**Iserin *et al.*, 2007**). Certains polysaccharides, comme les glucomannanes et les pectines, sont utilisés en cosmétologie (**Eberhard *et al.*, 2005**).

3.2-9- Les saponines

Les saponines sont des glycosides contenus dans les plantes qui doivent leur nom au fait qu'elles moussent lorsqu'on les mélange avec l'eau. Elles sont des constituants de nombreuses plantes médicinales ; elles existent sous deux formes : les stéroïdes et les triterpénoïdes. La structure chimique des stéroïdes est similaire à celle de nombreuses hormones humaines oestrogène, cortisone. Elles sont souvent expectorantes et facilitent l'absorption des aliments (**Eberhard *et al.*, 2005**). Les saponines possèdent une grande variété d'activités biologiques telles que : antipyrétique, antalgique, immunomodulatrice, anti-inflammatoire, anticoagulante. Ils ont des propriétés tensioactives et biologiques importantes et sont utilisés dans des domaines variés tels que l'industrie, la pharmacie et la cosmétologie.

3.2-10- Les vitamines

Bien qu'elles soient souvent négligées, de nombreuses plantes médicinales sont particulièrement riches en vitamines (**Iserin, 2001**). Le citronnier notamment (*Citrus limon*) contient des doses élevées de vitamine C et la carotte (*Daucus carota*) est riche en bêta-carotène (provitamine A). Le cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*) par exemple,

contient des doses élevées de vitamines B1, B2, C et E et de bêta-carotène tandis que l'argousier (*Hippophae rhamnoides*) peut être considéré comme un complément vitaminique et minéral en tant que tel (**Eberhard *et al.*, 2005**).

3.2-11- Les glucosides cardiaques

Présents dans de nombreuses plantes médicinales telles que les digitales laineuses et pourprées (*Digitalis lanata* et *D. purpurea*, cultivées en Europe) et le muguet (*Convallaria majalis*), les glucosides cardiaques comme la digitoxine, la digoxine et la convallotoxine ont une action directe et puissante sur le coeur. Ils l'aident à maintenir le rythme cardiaque en cas d'affaiblissement. Ces glucosides sont également diurétiques et contribuent à transférer les liquides des tissus et du système circulatoire vers les conduits urinaires (**Eberhard *et al.*, 2005**).

3.2-12- Les glucosides cyanogéniques

Bien que ces substances soient à base de cyanure, poison très violent, elles ont, prises à petites doses, un effet sédatif et relaxant sur le coeur et les muscles. L'écorce du cerisier sauvage (*Prunus serotina*) et les feuilles du sureau noir (*Sambucus nigra*) qui en contiennent toutes les deux, permettent de supprimer ou de calmer les toux sèches et irritantes. De nombreux noyaux de fruits contiennent de fortes quantités de glucosides cyanogéniques (par exemple ceux de l'abricotier *Prunus anneniaca*) (**Eberhard *et al.*, 2005**).

3.2-13- Les glucosinolates

Présents uniquement dans les espèces de la famille des moutardes et des choux, les glucosinolates provoquent un effet irritant sur la peau, causant inflammation et ampoules. Appliqués comme cataplasme sur les articulations douloureuses, ils augmentent le flux sanguin dans la zone irritée, favorisant ainsi l'évacuation des toxines. Lorsqu'on les ingère, les glucosinolates se désagrègent et produisent un goût très prononcé. Le radis (*Raphanus sativus*) et le cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*) sont des plantes à glucosinolates typiques (**Iserin *et al.*, 2007**).

4. Les principales méthodes de préparation des plantes médicinales

Pour composer des tisanes, il faut avoir une connaissance approfondie des propriétés des plantes (substances actives, les maladies) (**Thurzova, 1978**).

4.1- Décoction

Méthode de préparation de tisane consistant à faire bouillir la plante dans l'eau pendant 5 à 15 minutes, puis à filtrer le liquide obtenu (le décocté).

Cette technique est adaptée aux parties dures et compactes (bois, écorces, tiges, racines) qui ne délivrent leurs principes actifs que sous l'action prolongée de la chaleur.

Chapitre I : Plantes médicinales et principes actifs

Les décoctions sont bues ou quelque fois utilisées en usage local (gargarismes, collyres).

4.2-Infusion

Méthode de préparation de tisane consistant à verser de l'eau bouillante sur les plantes ; après 5 à 10 minutes dans un récipient couvert, l'ensemble est filtré pour donner l'infusée.

L'infusion est adaptée aux parties des plantes délicates : feuilles, fleurs, sommités fleuries.

Les infusions sont bues ou quelque fois utilisées en usage local (gargarismes, collyres) ou en usage externe (bains, lotions).

4.3- Macération

Solution obtenue en traitement pendant un temps plus ou moins long, une plante par l'eau froide, du vin, de l'alcool, pour en obtenir les principes solubles (selon les cas, de quelques heures à plusieurs jours par fois plusieurs semaines).

4.4- Poudre

Les préparations galéniques sont souvent administrées sous formes de poudre (utiliser lorsqu'on est en voyage) (**Valnet, 1983**).

Chapitre II : Plantes médicinales et système immunitaire

Depuis les années 1980, la phytothérapie est à nouveau un sujet d'actualité. L'utilisation des plantes médicinales a longtemps été considérée comme une médecine conventionnelle. Mais la phytothérapie est aujourd'hui classée parmi les médecines non conventionnelles car le raisonnement thérapeutique se veut plus holistique qu'en allopathie, en considérant l'individu dans sa totalité. Par les plantes, on ne cherche pas à guérir un symptôme mais un ensemble de symptômes chez l'individu tout entier. Les plantes, par la richesse de leur composition en principes actifs, permettent d'agir à plusieurs niveaux dans l'organisme. (**Académie vétérinaire de France, 2010**).

Le système immunitaire joue un rôle dans la majorité des pathologies présentes chez un individu. Sa manifestation la plus fréquente et la plus visible est l'inflammation mais son implication va au-delà. Les pathologies infectieuses résultent d'une faiblesse immunitaire, la cancérisation est un manquement dans le contrôle immunitaire des multiplications cellulaires et de nombreuses maladies trouvent leur origine ou leur manifestation par des phénomènes inflammatoires. Les maladies immunitaires en tant que telles résultent d'un dysfonctionnement primaire de ce système. (**Académie vétérinaire de France, 2010**).

L'allopathie trouve souvent ses limites lorsqu'il s'agit de contrôler le système immunitaire. L'usage répandu des anti-inflammatoires se trouve confronté aux nombreux effets secondaires qu'ils possèdent, le développement tumoral est difficilement contrôlable en pratique et les maladies immunitaires possèdent peu de remède spécifique. Il est important de savoir si d'autres méthodes thérapeutiques permettent de dépasser ces limites et de moduler l'action du système immunitaire. La phytothérapie, par son approche thérapeutique globale et l'association des principes actifs au sein des plantes et au sein de la préparation magistrale se présente véritablement comme une médecine complémentaire. Cette étude précise les principes actifs agissant réellement au niveau du système immunitaire et les plantes utilisables en thérapeutique. (**Académie vétérinaire de France, 2010**).

Nous présenterons dans un premier temps les principes de la phytothérapie et les avantages qu'elle procure pour moduler le système immunitaire. Enfin nous détaillerons le rôle des principes actifs issus des plantes étudiées dans l'immunodépression puis dans l'immunostimulation.

1. La phytothérapie, une médecine non conventionnelle

A- Le raisonnement thérapeutique en phytothérapie : un avantage pour agir sur le système immunitaire

Les connaissances des propriétés thérapeutiques des plantes ont deux origines :

- ✓ Un savoir traditionnel, ancien et empirique de transmission orale. En effet, depuis très longtemps, l'Homme a appris quelles plantes se mangent, lesquelles sont toxiques et celles qui soignent,
- ✓ L'étude récente par les scientifiques de la composition des plantes et l'isolement des molécules actives permettent de préciser et de prouver l'action de ces plantes.

Nous avons vu en introduction que le raisonnement thérapeutique en phytothérapie s'efforçait de considérer l'individu dans sa totalité. L'individu est constitué d'un ensemble de systèmes : la commande est faite par le système nerveux central et périphérique, en relation avec le système immunitaire et le système endocrinien. Les effecteurs sont les organes. Lorsqu'un organe dysfonctionne, c'est tout un système qui est déséquilibré. Par exemple, un dysfonctionnement des glandes surrénales engendre un dysfonctionnement du système endocrinien. Ce système déséquilibré engendre un dysfonctionnement d'autres organes et donc d'autres systèmes. On aboutit alors à un déséquilibre complet de l'individu, d'autant plus important lorsque les maladies sont chroniques. En phytothérapie on prend en considération les déséquilibres qui touchent les différents systèmes à l'origine de la maladie. Il ne faut donc pas se focaliser sur l'organe défaillant mais revenir à un fonctionnement plus global et rééquilibrer les systèmes pour guérir la maladie.

Le phytothérapeute considère aussi la constitution de l'individu (morphologie longiligne, médioligne, surpoids..) et sa diathèse, c'est-à-dire la façon dont l'organisme réagit à chaque infection. Il s'intéresse également aux facteurs extrinsèques comme le stress ou l'alimentation. Toutes ces informations permettent de prendre la décision thérapeutique la mieux adaptée.

B- La formulation galénique : procédé d'extraction et préparation magistrale

a) *Le totum synergique des plantes*

Dans une plante médicinale l'ensemble des principes actifs constitue le totum. Chaque principe actif possède un tropisme d'organe : il module, stimule ou inhibe l'activité d'un organe. Les principes actifs présents dans une même plante agissent en synergie dans l'organisme. Ils peuvent avoir des effets similaires et donc potentialiser leurs actions, ou bien avoir des effets contraires ce qui permet de moduler leurs actions et d'aboutir à une quasi-absence d'effets secondaires. Le traitement magistral réalisé par le phytothérapeute se

Chapitre II : Plantes médicinales et système immunitaire

compose de plusieurs plantes ce qui permet d'associer d'autres principes actifs et d'agir sur les différents systèmes concomitamment. Une bonne connaissance des principes actifs est cependant nécessaire pour éviter toute association délétère ou inefficace.

Les principes actifs présents dans les plantes possèdent de plus une analogie structurale avec les molécules qui règlent les différents systèmes de notre organisme. Les récepteurs sont plus affins envers les molécules phytothérapeutiques que les produits de synthèse allopathiques. La synthèse des principes actifs allopathiques permet l'obtention de deux isomères ou plus d'une même molécule, mais bien souvent un seul isomère pourra se fixer sur les récepteurs. C'est pourquoi les médicaments allopathiques sont plus dosés, afin que le bon isomère soit présent en quantité suffisante. Malheureusement ce dosage plus important engendre des effets secondaires. Les médicaments allopathiques contiennent un principe actif purifié, présent en grande quantité, pour traiter un symptôme. Mais leur toxicité est reconnue. Les préparations phytothérapeutiques contiennent un ensemble de principes actifs connus grâce à la pharmacognosie, pour traiter plusieurs symptômes.

b) Le procédé d'extraction des principes actifs

Les plantes médicinales sont essentiellement des plantes dont l'index thérapeutique est élevé (le rapport dose efficace/dose toxique est faible), donc des plantes dont la toxicité est peu importante.

Les plantes étant des matières biologiques vivantes, leur composition peut être soumise à une certaine variabilité, selon les saisons et les qualités telluriques. Mais grâce à un procédé d'extraction fiable et une vérification minutieuse de la composition des extraits (standardisation de la galénique) la variabilité des extraits peut être gommée.

Cette médecine permet également de répondre à la demande du public d'avoir des solutions naturelles de santé, d'où le développement d'une phytothérapie moderne, qui se veut simple et efficace, d'observance facile et reproductible dans ses effets, avec une forme galénique : la préparation magistrale.

Le procédé d'extraction contient plusieurs étapes, variables en fonction des laboratoires. Ce procédé d'extraction est un exemple, mais il n'existe pas de procédé d'extraction standardisé réglementé au niveau national ou international (**Académie vétérinaire de France, 2010**).

- Sélection et utilisation de plantes fraîches : ce sont des plantes issues de l'agriculture biologique ou de l'agriculture raisonnée. Les parties utilisées des plantes sont récoltées au moment où elles sont le plus riches en principes actifs : racines et feuilles avant la floraison, fleurs et sommités fleuries pendant une période assez sèche.

Chapitre II : Plantes médicinales et système immunitaire

- Congélation : la plante est congelée pendant 24-48h après sa récolte. Cette étape permet de stopper la plupart des processus biologiques et enzymatiques qui peuvent être responsables de la dégradation de la plante. On préserve ainsi la qualité des principes actifs de la plante fraîche d'origine.
- Cryobroyage : la plante est réduite en fines particules, à basse température. Cette étape permet d'optimiser l'extraction des principes actifs par les solvants.
- Lixiviation : c'est une étape brevetée qui consiste en une extraction du maximum de principes actifs à l'aide de solvants de degrés alcooliques croissants, tout en préservant leur intégrité.
- Recueil des extraits : les différentes fractions riches en principes actifs solubles dans les solvants aqueux ou alcooliques sont recueillies.
- Evaporation sous vide de l'alcool.
- Standardisation : le « concentré » d'extraits de plantes ainsi obtenu est mélangé à de la glycérine d'origine végétale. L'ajustement de la quantité de glycérine ajoutée permet de standardiser le produit selon la teneur en principe actif souhaitée.

Ce procédé d'extraction permet d'obtenir un extrait fluide de plantes fraîches standardisé avec une forme galénique adaptée à toutes les espèces, avec une concentration optimale en principes actifs pour une bonne efficacité. La préparation magistrale (mélange de ces extraits glycélinés) est réalisée par le vétérinaire. Cette prescription magistrale intervient dans le cadre de la cascade de prescription des médicaments vétérinaires lorsque le praticien n'a pas accès à un médicament allopathique personnalisé et adapté au patient considéré. En effet le phytothérapeute associe des plantes et des principes actifs au sein d'une préparation magistrale destinée à l'individu considéré, afin de traiter tous les problèmes médicaux à l'aide d'un seul médicament, ce qui est rarement le cas en allopathie.

Ces matières premières à usage thérapeutique associées dans une préparation magistrale, permettent d'obtenir un traitement individualisé, efficace, sûr, simple et d'action équilibrée (**Wamine, 2011**).

2. Les principes actifs des plantes médicinales agissant sur le système immunitaire

Les plantes, comme tout organisme vivant, contiennent des molécules issues du métabolisme primaire. C'est un métabolisme de base permettant aux organismes de croître. Ces molécules primaires interviennent dans le transport et l'utilisation du carbone, de l'azote et du phosphate. A partir des molécules du métabolisme primaire, certaines plantes produisent des métabolites secondaires appartenant à plusieurs familles dont les principales utilisées en phytothérapie sont présentées sur la Figure 1.

2.1. Les polysaccharides

Les polysaccharides (ou polyosides ou glycanes) sont des chaînes glucidiques simples ou ramifiées formées par condensation de plusieurs molécules d'oses. Ils peuvent être homogènes (répétition d'un même ose) ou hétérogènes. Ce sont des molécules hydrosolubles, elles sont donc extraites dans un solvant aqueux.

La forme la plus simple, le polysaccharide homogène, se trouve principalement dans les racines, sous forme de glucanes (amidon et cellulose) ou de fructanes (polymère de fructose avec un glucose terminal) tels que l'inuline. Ils peuvent représenter jusqu'à 50% de la racine car ils constituent les réserves énergétiques de la plante, ils sont donc présents en grande quantité (**Bruneton, 1999**).

Ces polysaccharides ont de multiples actions :

- Action anti-enzymatique : telle que l'inhibition de la hyaluronidase. Il y a donc inhibition de la destruction de la matrice extracellulaire d'où une diminution de la perméabilité tissulaire et vasculaire et une moindre diffusion des agents pathogènes.
- Action immunomodulatrice : l'inuline active le complément (**Faivre, 2010**).

Les polysaccharides hétérogènes sont également appelés gommages ou mucilages lorsqu'ils forment des gels au contact de l'eau. Parmi les gommages se trouve un groupe de molécules formées sur une ossature galactane (polymère de galactose) avec des unités de L-arabinose : les arabinogalactanes. Ils sont présents dans les parois cellulaires des cellules végétales et ont une forte analogie structurale avec les parois bactériennes (**Bruneton, 1999**).

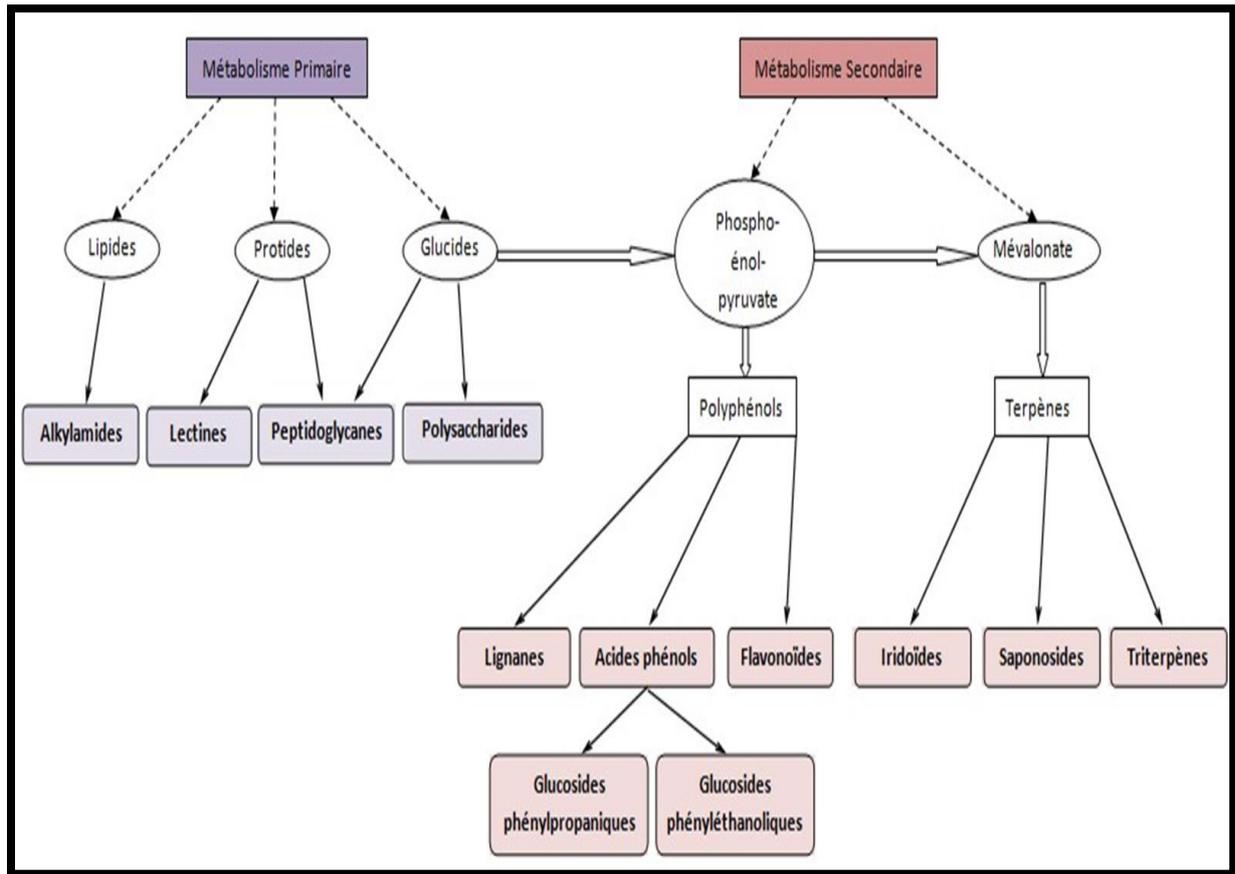


Figure 01: Les principales familles de principes actifs utilisées en phytothérapie : certains principes actifs sont des métabolites primaires, d'autres sont des métabolites secondaires (Bruneton, 1999).

Les polysaccharides hétérogènes ont plusieurs actions :

- Action antibactérienne et antivirale : grâce à leurs propriétés anti-adhésives : les polysaccharides se fixent sur les structures galactosyl des sites d'adhésion des bactéries et de fusion virale. Ils empêchent ainsi l'adhésion des organismes pathogènes.
- Action immunostimulante de l'immunité innée: ils interagissent avec les structures osidiques des cellules immunitaires pour augmenter l'activité phagocytaire des macrophages, des granulocytes et la cytotoxicité des cellules Natural Killer. Ils augmentent la production des médiateurs de l'inflammation (IL-1, IL-6, TNF α , IFN γ et NO) par les macrophages et les cellules dendritiques. Ils peuvent également activer le complément et la production d'anticorps.
- Action immunostimulante de l'immunité acquise : ils augmentent le nombre de lymphocytes T et B, la synthèse des molécules du CMH II par les cellules dendritiques, la production d'IgM et la synthèse d'IL-2.

- Action pro-inflammatoire : ils augmentent la synthèse des médiateurs pro-inflammatoires.
- Action antioxydante : ils activent les enzymes antioxydantes telles que la glutathion peroxydase et la superoxyde dismutase.

Les polysaccharides se trouvent dans les racines d'Echinacée, de Réglisse et de Ginseng. Ils sont utilisés en prévention ou en tout début d'infection pour mobiliser les défenses grâce à leur action immunostimulante. Il faut les éviter pendant la période inflammatoire pour ne pas augmenter les lésions dues à l'inflammation (**Faivre, 2010 ; Wamine, 2011**).

2.2. Les peptidoglycanes

Les peptidoglycanes sont des chaînes glucidiques reliées par des acides-aminés. Ils ont une analogie de structure avec les parois bactériennes ce qui leur confère un pouvoir de modification des adhésines des bactéries. Ils seront surtout actifs contre les GRAM + car les peptidoglycanes ne sont pas protégés, tandis que sur les GRAM-, la paroi est protégée par une membrane. Cette analogie de structure leur permet aussi de stimuler les lymphocytes B. Comme les polysaccharides, ils sont hydrosolubles et donc extraits dans des solvants aqueux (**Faivre, 2010**).

Les peptidoglycanes ont plusieurs actions :

- Action antibactérienne : grâce à leurs propriétés anti-adhésines.
- Action immunostimulante : grâce à leur action antigénique semblable au polysaccharide du streptocoque ou au LPS. Ils peuvent ainsi stimuler l'immunité, qu'elle soit innée ou acquise.

Ils stimulent le système immunitaire grâce à leur action antigénique, renforcent les défenses immunitaires pendant la période de récupération et sont utilisés pour prévenir les récurrences (**Faivre, 2010 ; Wamine, 2011**).

Les peptidoglycanes se trouvent dans **le Ginseng** (sous forme de panaxanes) et **l'Echinacée** (**Wamine, 2011**).

2.3. Les alkylamides

Les alkylamides, également appelés dérivés polyacétyléniques ou polyines sont des dérivés des acides gras poly-insaturés (dérivés de l'isobutylamide, issus de l'acide linoléique). Ils sont souvent linéaires, mais peuvent aussi être cyclisés (**Bruneton, 1999**) (**Figure 2**).

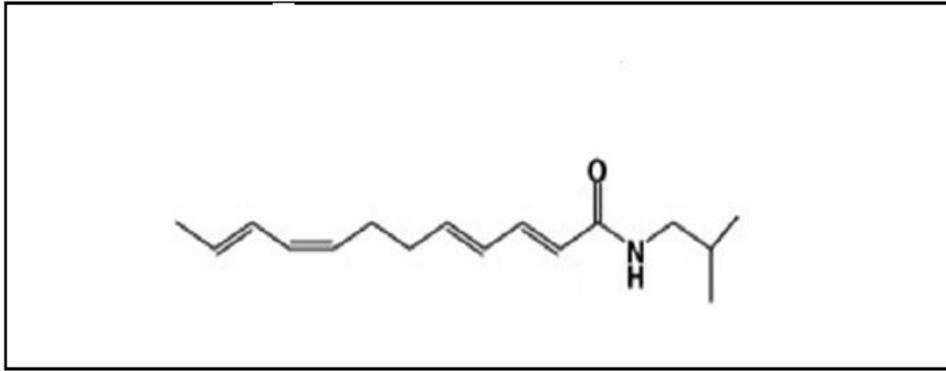


Figure 02 : Structure moléculaire d'un alkylamide (Wichtl et Anton, 2001)

Ce sont des molécules liposolubles et sont donc extraites dans des solvants alcooliques. Les alkylamides ont plusieurs actions :

- Action immunomodulatrice : les alkylamides augmentent le nombre de macrophages et la synthèse d'IL-10 anti-inflammatoire.
- Action immunostimulatrice : de l'immunité innée : ils augmentent la phagocytose par les macrophages et la synthèse de TNF et de NO. Cette action sera possible seulement si la cellule immunitaire est déjà activée (Faivre, 2010).
- Action immunodépressive de l'immunité acquise : ils diminuent l'expression du CMH II sur les cellules dendritiques et la synthèse d'IL-2 par les LT.
- Action anti-inflammatoire : ils inhibent les enzymes COX-2 et LOX d'où une diminution de la synthèse des éicosanoïdes. Ils diminuent aussi la synthèse des cytokines pro-inflammatoires comme le TNF et l'IFN γ (Wamine, 2011 et Faivre, 2010).
- Action antibactérienne et antifongique: certaines molécules sont des dérivés soufrés (dans la Bardane) et possèdent une activité phototoxique particulièrement marquée chez certains champignons comme *Candida albicans* (Faivre, 2010).

Les alkylamides sont présents dans la **Bardane** et l'**Echinacée**.

2.4. Les polyphénols

Les polyphénols sont formés par la liaison de plusieurs phénols liés à d'autres groupements d'origine moléculaire différente. Leurs effets pharmacologiques sont variables selon l'hétéroside lié aux phénols et selon la nature et le nombre des glucides hydroxylés. Ce sont des pigments, presque toujours hydrosolubles (Bruneton, 1999 et Faivre, 2010).

A. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des pigments jaunes (Figure 3). Ils sont formés à partir du 2-phénylchromane. Au sein de ce groupe se trouvent les flavonols, les chalcones, les auronnes et les isoflavones.

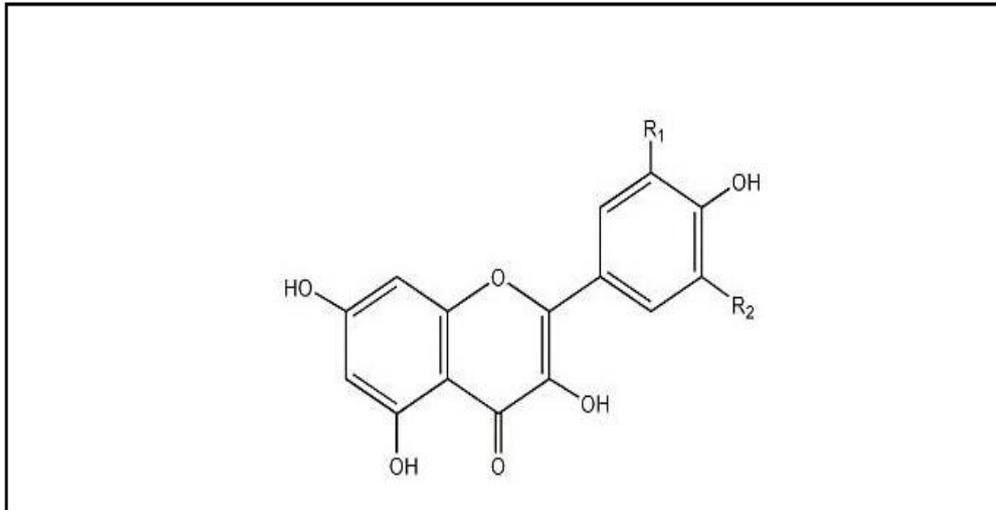


Figure 3 : Structure moléculaire d'un flavonoïde (**Bruneton, 1999**).

Les flavonoïdes ont plusieurs propriétés :

- Action antioxydante : ils sont anti-radicaux libres, particulièrement lors d'anoxie, d'inflammation, ou d'auto oxydation lipidique. Ils augmentent la synthèse des défenses antioxydantes et inhibent l'aldose réductase (**Wichtl et Anton, 2001**).
- Action anti-inflammatoire : grâce à l'inhibition de certaines enzymes : la glabridine et l'isoliquiritigénine de la Réglisse inhibent COX-1 et COX-2. La glabridine inhibe en plus LOX.
- Action immunodépressive de l'immunité humorale : par leur rôle anti-allergique : la liquiritigénine de la Réglisse inhibe la production d'IgE ce qui inhibe la dégranulation des mastocytes.
- Action immunostimulante de l'immunité cellulaire.
- Action antibactérienne et antivirale (**Bruneton, 1999 et Faivre, 2010**).

Les flavonoïdes se trouvent dans la **Réglisse**, la **Rhodiola**, le **Plantain** et la **Bardane**

B. Les acides phénols

Les acides phénols possèdent une fonction acide et une fonction phénol. Ce sont des dérivés des acides benzoïques et cinnamiques (**Figure 4**).

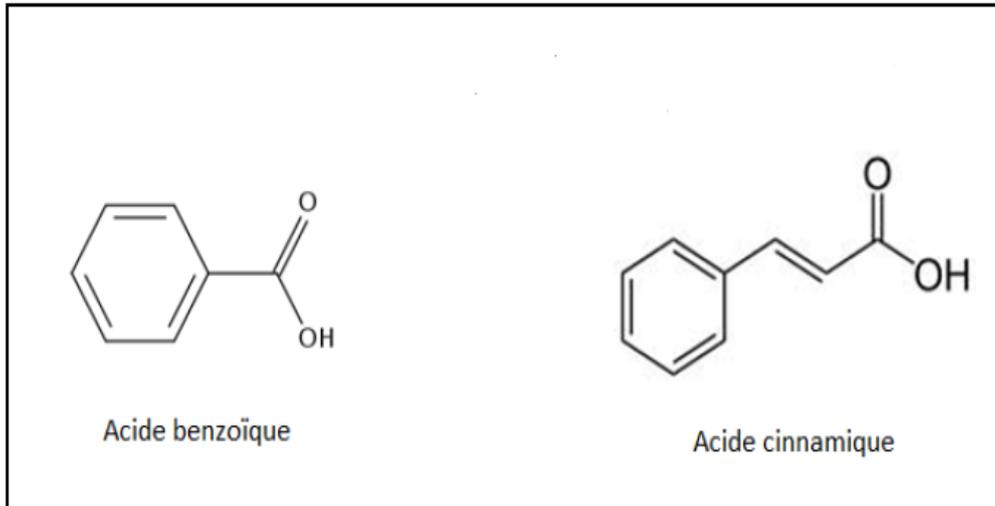


Figure 4 : Structure moléculaire des acides benzoïque et cinnamique (Wichtl et Anton, 2001)

L'acide caféique est un dérivé de l'acide cinnamique (Figure 5).

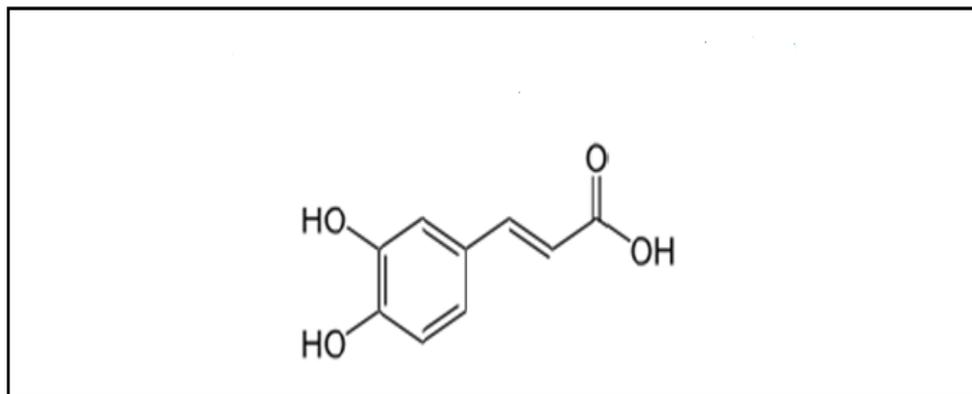


Figure 5 : Structure moléculaire de l'acide caféique (Wichtl et Anton, 2001)

Les acides phénols présents au sein des plantes ont des structures moléculaires très variées car ils peuvent être estérifiés, s'associer entre eux ou avec d'autres acides. Par exemple :

- ✓ L'acide cichorique est un dérivé de l'acide caféique et de l'acide tartrique.
- ✓ L'échinacoside est un ester osidique de l'acide caféique.
- ✓ L'acide chlorogénique et la cynarine sont des dérivés de l'acide caféique et de l'acide quinique.
- ✓ L'acide férulique, l'acide coumarique et l'acide vanillique sont des dérivés de l'acide caféique (Bruneton, 1999).

Les acides phénols ont plusieurs propriétés :

- Action anti-enzymatique : ils sont anti-hyaluronidases, ils préservent donc la matrice extracellulaire et les endothéliums des lésions inflammatoires.
- Action pro-inflammatoire : ils augmentent l'expression de NFκB.
- Action antioxydante : de l'échinacoside en inhibant la synthèse de NO.
- Action immunostimulante de l'immunité cellulaire : en augmentant le nombre de lymphocytes et en stimulant leur production d'IFNγ.
- Action antivirale : de l'acide caféique, l'acide chlorogénique et l'acide cichorique,
- Action antibactérienne : de l'échinacoside (**Wamine, 2011**).

Ces acides phénols se trouvent dans l'**Echinacée**, le **Plantain**, le **Ginseng**, la **Rhodiola** et la **Bardane**

C. Les glucosides phénylpropaniques et phényléthanoliques

Ces composés phénolés sont issus des acides phénols. Le plantamajoside, l'actéoside, la rosavine et la rosine sont des glucosides phénylpropaniques.

Ils ont plusieurs propriétés :

- Action anti-inflammatoire : l'actéoside inhibe l'aldose réductase et la 5-lipooxygénase des granulocytes, d'où inhibition de la formation des hydroperoxydes et des leucotriènes.
- Action immunodépressive : de l'immunité acquise de l'actéoside en inhibant la synthèse d'IFNγ par les LT.
- Action antibactérienne : action bactériostatique.
- Action antioxydante (**Bruneton, 1999 et Faivre, 2010**).

Les glucosides phénylpropaniques se trouvent dans le **Plantain** et la **Rhodiola**.

Des composés de structure moléculaire proche, les glucosides phényléthanoliques, ont également des propriétés immunomodulatrices. Le salidroside appartient à cette famille.

Il a plusieurs propriétés :

- Action immunostimulante de l'immunité humorale : par augmentation de synthèse d'IL-4, d'IL-10 et production d'IgG.
- Action immunostimulante : de l'immunité cellulaire par prolifération lymphocytaire et augmentation de synthèse d'IL-2 et d'IFNγ.
- Action anti-inflammatoire : par inhibition de NFκB et diminution de synthèse de TNFα, IL-6 et IL-1β.
- Action antioxydante.
- Action anti-apoptotique (rôle antitumoral) (**Faivre, 2010**).

Ce glucoside phényléthanolique est présent dans la **Rhodiola**

D. Les lignanes

Les lignanes appartiennent à la famille des polyphénols. Ils résultent de la condensation d'unités phénylpropaniques. L'arctigénine est un lignane possédant de multiples actions :

- Action immunodépressive de l'immunité innée : et acquise en inhibant la prolifération des LT et en inhibant la synthèse des cytokines (IL-2, IFN γ , IL-6 et TNF α).
- Action anti-inflammatoire : en inhibant NF κ B et la synthèse des cytokines pro-inflammatoires. Il limite aussi la formation des thrombus (**Faivre, 2010**).

Les lignanes se trouvent principalement dans la **Bardane**.

E. Les terpènes

a. Les saponosides

Les saponosides sont formés de groupe d'hétérosides, aux propriétés tensioactives : ils se dissolvent dans l'eau en formant des solutions moussantes. Ce sont des molécules à 30 carbones, issues de la lignée terpénoïde.

Parmi les saponosides triterpéniques, la glycyrrhizine et l'acide glycyrrhétinique présents dans la Réglisse sont très utiles en phytothérapie. Elles ont de multiples propriétés :

- Action immunodépressive : de l'immunité innée par inhibition de l'activité cytolytique du complément et de la formation des complexes d'action membranaire.
- Action immunodépressive : de l'immunité acquise en diminuant le nombre de lymphocytes circulants et en inhibant la synthèse des cytokines impliquées dans la production d'immunoglobulines.
- Action anti-allergique : en inhibant la synthèse d'IgE, d'IL-4 et d'IL-5 et la dégranulation des mastocytes.
- Action anti-inflammatoire : en inhibant les enzymes de dégradation du cortisol et en empêchant l'action de l'I κ B kinase. Cette enzyme ne peut donc plus phosphoryler l'inhibiteur I κ B, l'inhibiteur reste fixé sur NF κ B. Le facteur de transcription est donc inhibé.
- Action antibactérienne, antivirale et antifongique : par inhibition de l'adhésion des micro-organismes et de leur prolifération. Ils agissent en activant la sécrétion d'IFN γ par les cellules épithéliomuqueuses et les LT (**Wamine, 2011**) et la sécrétion d'IL-12 pour la diminution de l'adhésion virale. Ils activent également la voie de l'immunité cellulaire dirigée contre les organismes fongiques.
- Action antioxydante (**Bruneton, 1999**).

Ces saponosides sont présents dans la **Réglisse**.

D'autres saponosides triterpéniques sont issus de la série du dammarane, une molécule tétracyclique (**Figure 6**).

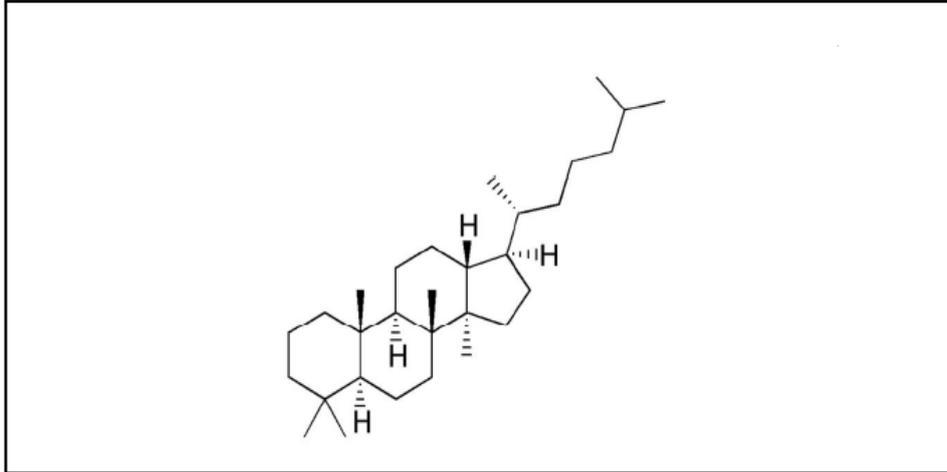


Figure 6 : Structure moléculaire du dammarane (**Bruneton, 1999**).

Les saponosides issus du dammarane les plus utilisés en phytothérapie sont les ginsénosides.

Ils ont plusieurs propriétés :

- Action immunostimulante de l'immunité humorale : par augmentation de la prolifération des lymphocytes et du taux d'anticorps et par production des cytokines de la voie Th2 (IL-4, IL-5, IL-10, IL-12 et IFN γ).
- Action pro-inflammatoire : par activation de NF κ B et synthèse de cytokines pro-inflammatoires par les macrophages.
- Action anti-inflammatoire : en inhibant COX-2 et la synthèse des cytokines pro-inflammatoires dans le cas d'une réaction anaphylactique.
- Action anti-allergique : ils inhibent aussi la réaction anaphylactique en réduisant la production des IgE.
- Action hématopoïétique : ils stimulent l'hématopoïèse, la libération des cellules de la lignée sanguine hors de la moelle osseuse et la synthèse d'IL-3 et de GM-CSF.
- Action antitumorale: ils inhibent NF κ B habituellement activé dans certains cancers et induisent l'apoptose.
- Action adaptogène : ils sont anabolisants, normoglycémiants et anti-ostéoclastiques (**Faivre, 2010**).

Ces saponosides se trouvent dans le **Ginseng**.

b. Les iridoïdes

Dans la famille des triterpènes se trouvent aussi les iridoïdes. Ils ont plusieurs propriétés :

- Action immunostimulante : de l'aucubigénine en augmentant la prolifération des lymphocytes.
- Action anti-inflammatoire : de l'aucuboside en inhibant les COX.
- Action antibactérienne : de l'aucubigénine.

Les iridoïdes se trouvent dans le **Plantain**

c. Les triterpènes

Les triterpènes appartiennent à la famille des terpènes. Ils n'ont pas de rôle majeur en phytothérapie mais participent à la synergie du totum des plantes. L'acide ursolique et l'acide oléanique sont des triterpènes. Ils ont plusieurs propriétés :

- Action anti-inflammatoire : en inhibant les COX.
- Action immunostimulante : de l'immunité acquise en activant la synthèse d'IFN γ , d'IL-6 et de TNF α .

Les triterpènes se trouvent dans le **Plantain** et le **Gui**.

3. Les protéines

Les lectines sont des protéines qui possèdent des propriétés immunomodulantes intéressantes

- Action immunostimulante : de l'immunité innée en activant la synthèse de TNF α et d'IL-1.
- Action immunostimulante : de l'immunité humorale en activant la voie Th2. Le Gui est utilisé comme adjuvant vaccinal.
- Action anti-inflammatoire.
- Action antitumorale : en activant la réponse immunitaire cellulaire, en activant la cytotoxicité des NK et en diminuant l'angiogénèse.

Ces protéines se trouvent dans le **Gui**.

Partie expérimentale

Chapitre I : Méthodologie de travail

1- Enquête

Notre travail est basé sur l'étude de l'usage des plantes spontanées dans la pharmacopée traditionnelles de la population autochtone de la région Ouargla. Pour ce faire, nous avons suivi la démarche illustrée par la figure.

Pour la réussite de ce travail, une enquête été faite auprès des personnes qui ont un savoir concernant les plantes médicinales, Où nous avons questionné ou totale 13 personnes dont ; 04 herboristes, 02 nomades.2 phytopharmaceutiques et 5 veilles femmes.

Le questionnaire adopté comprenait les questions clefs suivantes :

- ✚ Quelles sont les plantes utilisées en thérapie traditionnelle que vous connaissez ?
- ✚ Le nom local de ces plantes ?
- ✚ Quelles parties de cette plante sont utilisées ? est-ce seule ou mélangée ?
- ✚ Comment elle est préparée ?
- ✚ Et quel est le mode d'utilisation ?

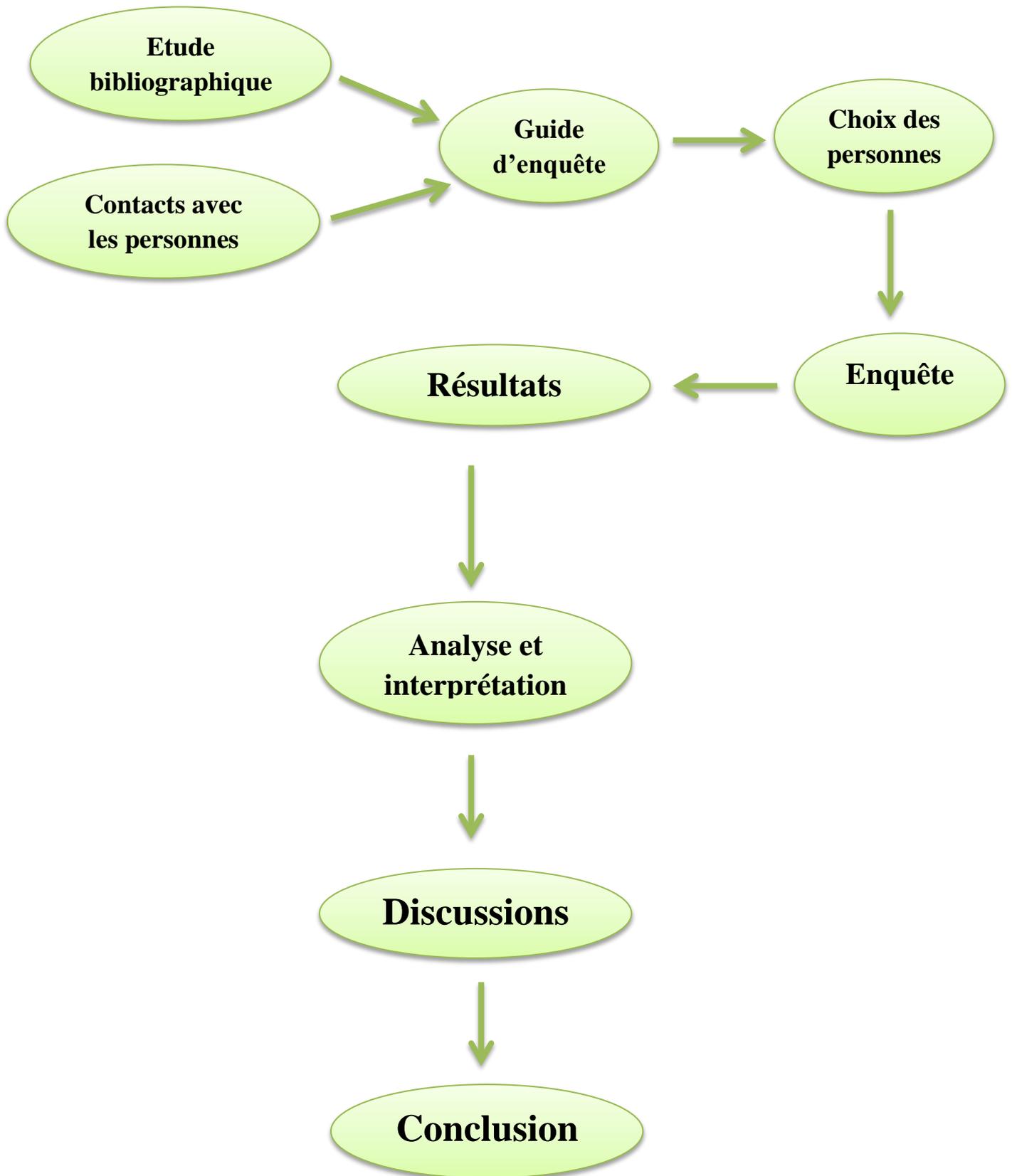


Figure 7 : Démarche suivie

Chapitre II : Résultats et discussion

1. Résultats de l'enquête ethnobotanique

A travers l'enquête menée auprès de la population autochtone, des herboristes, des citadins, des tradipraticiens et des pharmaciens (**Figure 7**) sur les utilisations en médecine traditionnelle de 20 familles des plantes médicinales de la région de Ouargla (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Liste des familles avec le nombre de genres et d'espèces des plantes antirhumatismales dans région d'Ouargla

Famille	Genre	Espèce
Aastraceae	//	04
Amaranthaceae	//	03
Brassicaceae	02	03
Capparaceae	//	03
Zygophyllaceae	//	02
Gentianaceae	//	01
Convolvulaceae	//	01
Poaceae	//	01
Solanaceae	//	01
Tamaricaceae	05	01
Cucurbitaceae	//	01
Boraginaceae	//	01
Rhamnaceae	//	01
Cupressaceae	//	01
Euphorbiaceae	//	01
Lamiaceae	//	06
Orobanchaceae	//	01
Zynziberaceae	//	01
Apiaceae	//	01
Fabaceae	//	01

Les espèces médicinales recensées appartiennent à 20 familles dont la plus importantes est celle des de Lamiaceae avec 6 espèces (17 % du total) (**Tableau 2**), plusieurs espèces de cette famille sont utilisées en médecine traditionnelle et moderne pour traite les maladies rhumatismales, Suivis par la famille d'Aastraceae avec 4 espèces (11%) et beaucoup moins la famille de Amaranthaceae, Brassicaceae, Capparaceae, avec 3 espèces (9%) Par ailleurs, plus de 70% des familles ne sont représentées que par une seule espèce et enfin la famille de Gentianaceae, Convolvulaceae, Poaceae, Solanaceae, Tamaricaceae, Cucurbitaceae, Boraginaceae, Rhamnaceae, Cupressaceae, Euphorbiaceae, Orobanchaceae, Zynziberaceae, Apiaceae, Fabaceae (3%) (**Figure 8**).

Cela peut être expliqué par la dominance de la famille Lamiaceae dans le Sahara septentrional d'une façon générale (**Chehma et Djebbar. 2005 ; Chehma, 2006**), et dans la région de Ouargla d'une façon particulière (**Abdoun et Bennouna 1993, et Maiza, 1990**).

Cette dominance des Lamiaceae comme espèce médicinale a été signalée par plusieurs auteurs En effet, OULD EL HADJ et al. (2003,) dans la région d'El Goléa, ont enregistré la plus grande proportion pour les lamiaceae avec 13,5%, suivie des Poaceae (10,8%), les Amaranthaceae (8,1%), Apiceae (8,1%), et Labiées (8,1%). Et Chehma et Djebbar. (2005) pour les régions de Ouargla et de Ghardaïa ont enregistré que la famille des Astéracée a une toux de 16%, suivie par Amaranthaceae (11%), et Fabaceae et Poaceae (6%) pour chacune, Apiaceae, Zygophyllaceae et Euphorbiaceae (5%) pour chacune, Brassicaceae, Liliaceae et Resedaceae (3%) pour chacune (Sauf les familles qui a un seul espèce).

Chapitre II : Résultats et discussion

Tableau2 : Partie utilisée, mode de préparation et forme d'utilisation des espèces médicinales.

Familles	Espèces	Partie utilisée	Mode de préparation
Aastraceae	<i>Calendula arvensis</i>	Fleurs	Infusion, compresse
	<i>Anvillea radiata</i>	Feuilles ; tiges ; fleurs	Infusion, macération
	<i>Matricaria pubescens</i>	Feuilles et racines	Macération, décoction, infusion
	<i>Artemisia herba alba asso</i>	Feuilles, rameaux, fleurs	Infusion, macération, tisane
Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale.L</i>	Feuilles	Décoction, passément, Cataplasme, perfusion
	<i>Chenopodium album.L</i>	Feuilles	Décoction, passément, Cataplasme, perfusion
	<i>Traganum nudatum</i>	Feuilles	Macération, Comresse, poudre, pommade
Brassicaceae	<i>Rapistrum rugosum.L</i>	Plante entière fleurie	-----
	<i>Diplotaxis pitardiana</i>	Fleurs	Poudre
	<i>Diplotaxis harra</i>	Partie aérienne	Décoction
Capparaceae	<i>Capparis spinosa.L</i>	Feuille ; graines	Décoction, infusion, pommade
	<i>Cleome amblyocarpa</i>	Feuilles	Décoction
	<i>Cleome arbica.L</i>	Feuilles	Infusion, macération
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>	Partie aérienne	Décoction, tisane, Pommade, Infusion
	<i>Zygophyllum album</i>	Fleurs	Décoction, poudre, Pommade, Infusion
Gentianaceae	<i>Centaurium pulchellum</i>	Plante entière, partie aérienne	Infusion ; décoction
Convolvulaceae	<i>Cressa cretica</i>	Feuilles	Crème
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Feuilles, tiges et rameaux	Décoction, tisane
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Feuilles et fruit	Bouillon

Chapitre II : Résultats et discussion

Tamaricaceae	<i>Tamarix alphylla</i>	Ecorce, feuilles et brindilles	Bouillies dans l'eau
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i>	Fruits	Macération
Boraginaceae	<i>Megastoma pusillum</i>	Feuilles	Infusion
Rhamnaceae	<i>Zyziphus lotus</i>	Feuilles ;fruits ;racines	Décoction, macération
Cupressaceae	<i>Juniperus oscyedrus</i>	Fruits ;feuilles	Poudre, Infusion, Décoction
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia gynipna</i>	Feuilles	Décoction
Lamiaceae	<i>Rosemarinus officialis</i>	Partie aérienne	Infusion, décoction, Teinture
	<i>Thymus vulgaris</i>	Feuilles	Infusion ;
	<i>Satureja khuzestanica Jamzad</i>	Feuilles	Macération
	<i>Melissa officinalis L</i>	Feuilles	Tisane,infusion
	<i>Ocimum basilicum L</i>	Feuilles et sommités fleuries	Infusion, poudre
	<i>Zhumeria majdae</i>	Feuilles et fleurs	Macération
Orobanchaceae	<i>Cistanche tinctoria</i>	Partie souterraine	Poudre
Zynziberaceae	<i>Zynziber officinalis</i>	Partie aérienne	Poudre,Décoction Infusion,Macération
Apiaceae	<i>Ammodaucus lencotrichus</i>	Partie aérienne	Infusion,Decoction ,Poudre
Fabaceae	<i>Retama ratam webb</i>	Partie aérienne	Infusion, poudre, Tisane, compresse

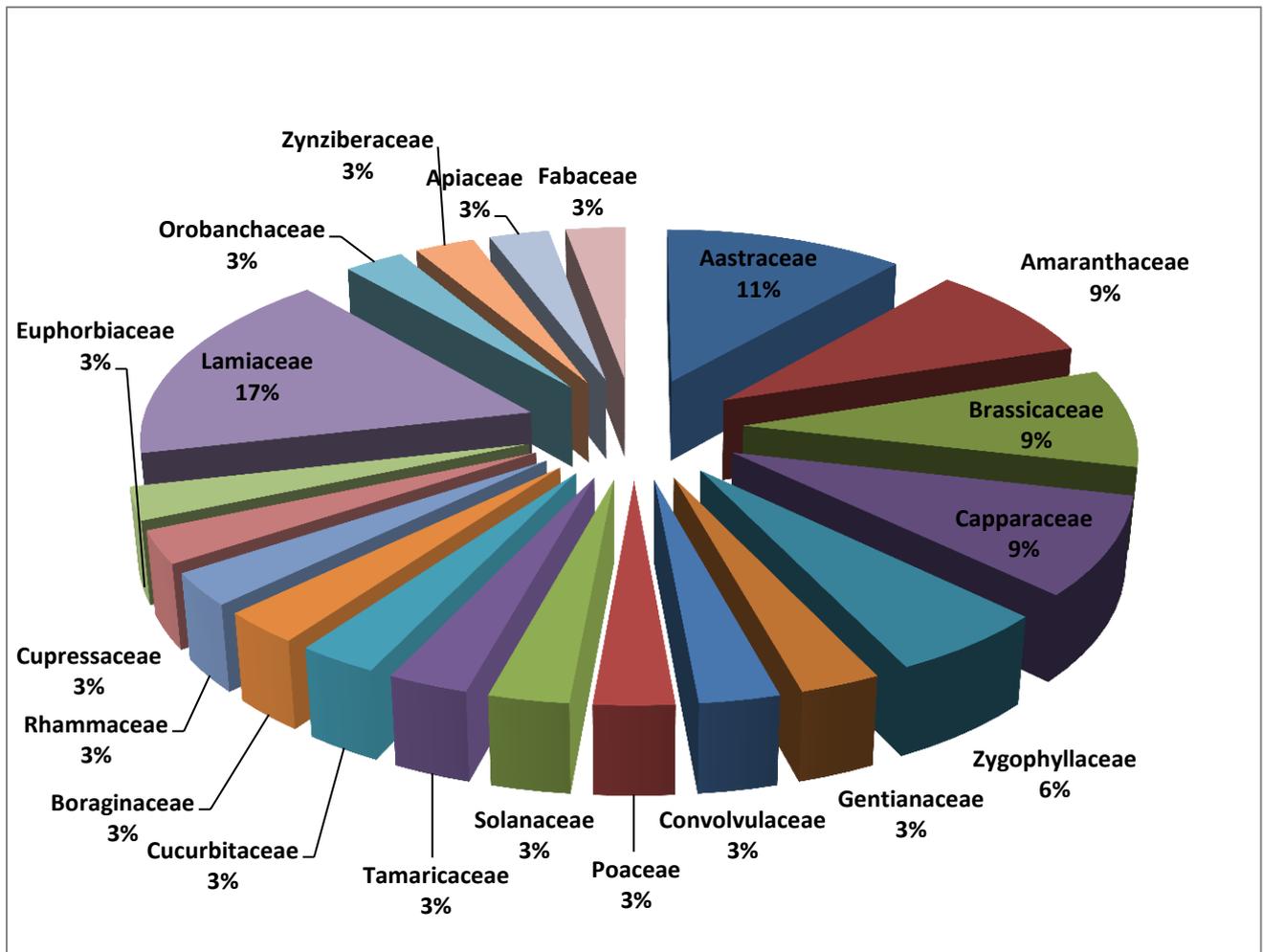


Figure 8 : Proportion de différentes familles des plantes médicinales utilise pour le traitement des maladies rhumatismales.

A travers notre enquête il ressort que le nombre des plantes utilisées en médecine traditionnelles anti rhumatismale est de 35 plantes dont 32 spontanées (**Figure 9**).

La culture des plantes médicinales n'est pas largement pratiquée dans la région. Cela est dû au fait que la population locale croix plus en plantes spontanées qui d'après les personnes enquêtées, le fait qu'elles ont pu résister aux aléas climatiques très dure, elles doivent avoir un meilleurs pouvoir guérissant que les plantes cultivée. En effet, Il est connu que les plantes spontanées présentent une meilleure concentration des principes actifs que les plantes cultivée, et surtout on alcaloïdes qu'est favorisée par la rigueur de climat (**Bezanger, et al, 1975**).

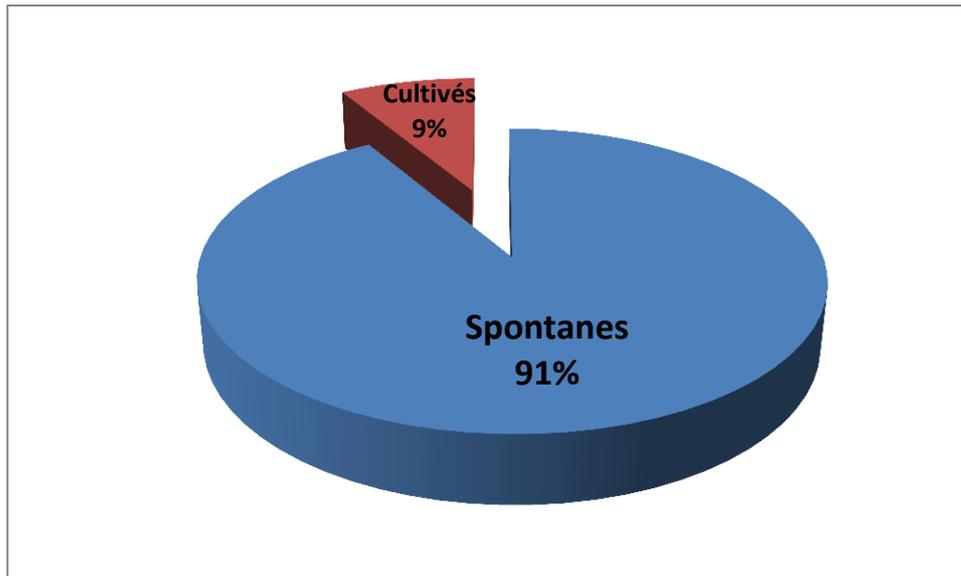


Figure 9 : Proportion des plantes spontanées et cultivées

D'une façon générale, le Sahara septentrional a nombre non négligeable on plante médicinales d'où Chehma, et Djebar (2005) ont pu compter 68 espèces, et aussi et d'une manière particulier la région d'Ouargla (**Ould el hadj et al., 2003**), le nombre des espèces médicinales est de 37 espèces ; et le travail de Maiza (1990) dans la région d'El Goléa, qui a retrouvé 32 espèces a intérêt thérapeutiques dont 20 spontanées. Les différences de chiffres et surtout dans la région d'El Goléa peut du ou :

L'enquête fait n'est pas largement répartie, ou bien les personnes questionnés n'y ont une grande connaissance on plante médicinales.

Par rapport aux plantes éphémères, les plantes vivaces sont largement utilisée représentant le toux de 87% du total des espèces et cela est dû à leurs disponibilité durant toute l'année, contrairement aux espèces éphémères qui ne le sont que partiellement (**Figure 10**). Cette dominances des plantes vivaces confirme par le travail de; Chehma et Djebar (2005) qui a trouvé un taux de 79% et de plantes vivaces.

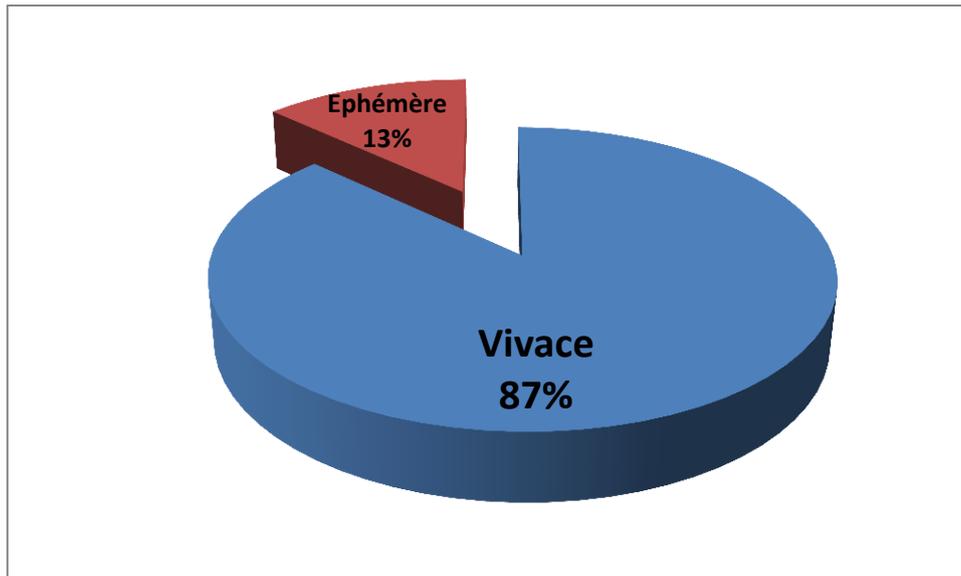


Figure 10 : Proportion des espèces vivaces médicinales et espèces éphémères

2-Parties utilisées de la plante

L'utilisation des plantes par la population d'Ouargla varie d'une espèce à l'autre (même au sein de la même famille botanique), en fonction des préparations et des traitements (**Tableau 2**). D'une façon générale, les feuilles sont la partie de la plante la plus utilisée dans les préparations des traitements représentant (46%) des utilisations suivie par les fleurs avec (17%) et par la partie aérienne (15%), fruit (10%), tige (4%), et en dernier lieu la partie souterraine et plante entière qui représente la plus faible proportion avec seulement 4 % des utilisations pour chacune. (**Figure 11**).

Cette différence des proportions dans les parties utilisées se justifie par le fait que la concentration des principes actifs dans les différentes parties de la plante est variable suivant les espèces, est la dominance des feuilles se justifie par le fait qu'elles sont le lieu de la majorité des réactions photochimiques et le réservoir de la matière organique qui en dérive, (**Chamouleau, 1979**). Cette dominance des feuilles est confirmée par les travaux de OULD EL HADJ, et al, (2003), qui enregistrent un taux de 37,31% et celui de Chehema et Djebbar (2005), qui notent un taux d'utilisation de 84% pour la partie aérienne dont les feuilles y compris.

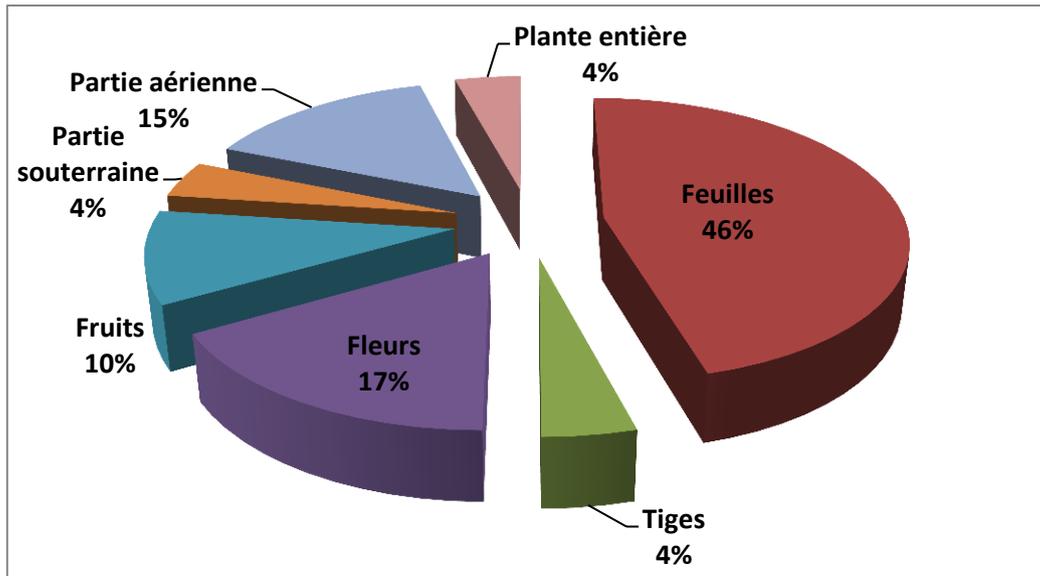


Figure 11: Proportion des parties des plantes utilisées en pharmacopée traditionnelle

3-Mixture des espèces

Lors de notre travail, nous avons enregistré que 79% des espèces ne sont pas utilisées seules mais mélangées dont 41% sont mélangées avec l'huile d'olive, 28 % avec le miel, 24% avec d'autres plantes et 7% avec le lait (**Figure 12 et 13**). Ce mélange d'espèce est dicté pour un souci d'augmenter l'efficacité du traitement.

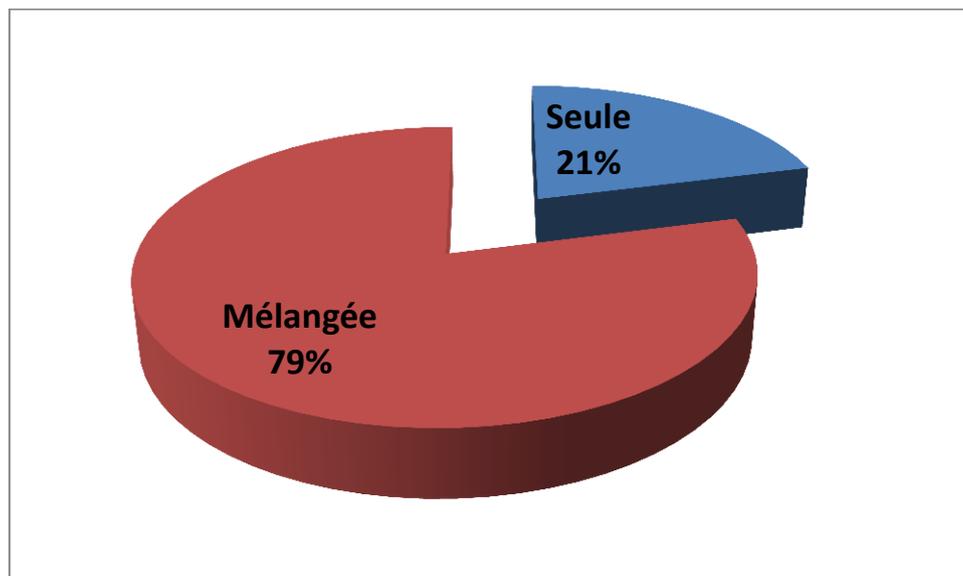


Figure 12 : Proportion des espèces utilisées seules et mélangées

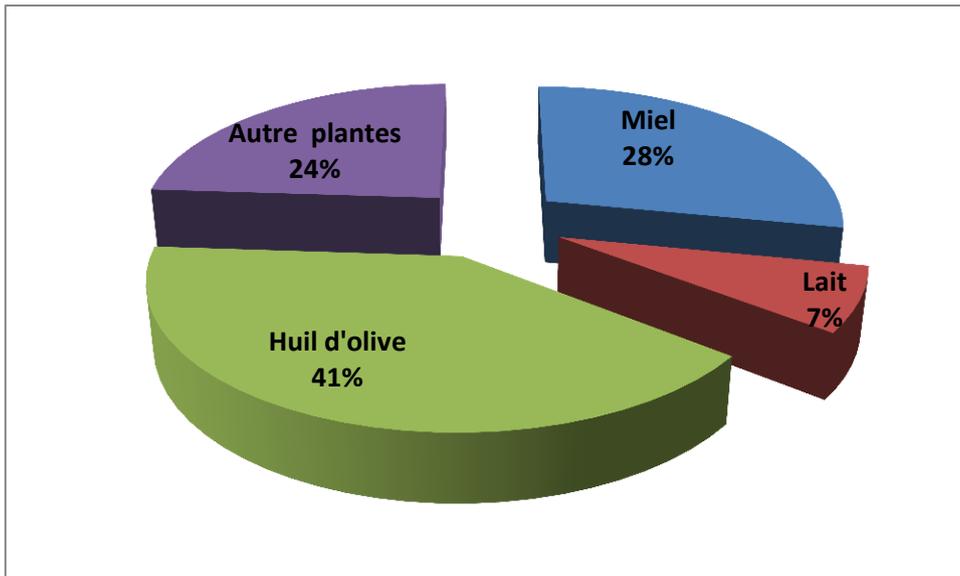


Figure 13 : Proportion de la nature des mélanges avec les plantes

Conclusion

Conclusion

Notre étude nous a donné une idée concernant l'utilisation des plantes dans la pharmacopée traditionnelle de la population autochtone de la région d'Ouargla.

D'après l'enquête menée, on a noté que l'utilisation des plantes spontanées médicinales domine celle des plantes cultivées puisqu'on a enregistré 35 plantes à intérêt thérapeutique dont 32 spontanées et seulement 03 cultivées.

Les espèces vivaces sont les plus largement utilisées par la population autochtone à cause de leurs disponibilités durant toute l'année, d'où on compte dans la région d'Ouargla 87% des espèces vivaces contre 13 % d'éphémères.

Les espèces utilisées appartiennent à 20 familles dont la plus importante est celle des Lamiaceae avec un taux de 17% et on a noté que plus de 70% des familles ne sont représentées que par une seule espèce.

La concentration des parties de la plante ou principes actifs définit leur utilisation. De ce fait, les feuilles sont la partie la plus utilisée représentant un taux de 46%, suivie par les fleurs (17%), la partie aérienne (15%), les graines et fruit (10%) et avec 4% pour les tiges et la partie souterraine et la plante entière pour chacune.

L'infusion est le mode de préparation le plus fréquemment utilisé avec un taux de 24%, après on a la décoction (22%), la macération (14%), et enfin la poudre avec un taux de 9%.

En fin, on peut dire que la région D'Ouargla a un savoir-faire non négligeable concernant l'utilisation des plantes ou pharmacopée traditionnelle mais ce savoir reste détenu surtout par les personnes âgées dont la relève n'est pas toujours assurée. Donc pour sauvegarder et bénéficier de ces banques de données il est nécessaire de multiplier et d'approfondir les études ethnobotaniques et les élargir à d'autres régions, tout en essayant de compléter les informations par des études phytochimiques afin de s'assurer des vrais effets de ces plantes.

D'autre part, il ne faut pas perdre de vue que l'étude floristique est plus qu'indispensable pour connaître les vraies potentialités du terrain en vue d'une stratégie de préservations et de prolifération de ces ressources naturelles sahariennes.

Liste des références bibliographiques

Références bibliographiques

A

- Abdoun, F., Bennouna, M.** (1993). Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de la région d'El Goléa Etude floristique et analyse structure des peuplements d'*Acacia raddiana savi*, , 99p.
- Academie veterinaire de France.** (2010). Rapport sur les conditions d'utilisation en France des préparations à base de plantes chez les animaux de production. [en-ligne] Académie Vétérinaire de France. Publié le 30 juin 2010 [<http://www.itab.asso.fr>], (consulté le 10 Décembre 2012).
- Amarti, F.** (2009).Composition chimique et activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. Et *Thymus ciliatus* (Desf.) Benth du Maroc. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ***14**(1), 141-148.
- Anton, R.** (1999). Plantes thérapeutiques, tradition, pratique officinales, science et thérapeutique. Edition française.

B

- Baba Aissa, F.** (1991) Les plantes médicinales en Algérie (identification, description, principes actifs, propriétés et usage traditionnels des plantes communes en Algérie), *Edition Bouchéne et Ad.Diwan*, Alger, 181p.
- Beloued, A.** (2003). Plantes médicinales d'Algérie, office des publications universitaires, Alger : 284p.
- Benghanou, M.** (2012). La phytothérapie entre la confiance et mefiance. Mémoire professionnel infirmier de la sante publique, institut de formation paramédical CHETTIA (Alger): 56.
- Bezanger-beauquesn, L., Pinkas, M., Torck, M.** (1975). Les plantes dans la thérapeutique moderne, *Edition de Maloine S.A.*, Paris, 529p.
- Bouattoura, N.** (1988) Les ressources photo génétiques. Importance .Préservation Utilisation .Annales, INA, El.hrrache.vo.12 (1), Alger, pp43-63.
- Bourrel, C.** (1993). Analyse chimique, activités biologiques et antioxydantes d'extraits de plantes aromatiques sélectionnées, Thèse de l'Institut National Polytechnique de Toulouse. Toulouse, France.

Références bibliographiques

Bruneton, J. (1993). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 2^{ème} édition. Édition Tec et Doc. Paris, France, 3.

Bruneton, J. (1999). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 3^{ème} ed. Ed. Tec et Doc, 1120 p.

C

Chamouleau, A. (1979) : Les usages externes de la phytothérapie. Édition de Maloine S.A., Paris, 27p.

Chehema, A. (2006). Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Édition Dar El Houda. Univ de Ouargla. Laboratoire de protection des écosystèmes Ouargla, 140p.

Chehema, A., Djebbar, M.R. (2005) .Les espèces médicinales spontanées du Sahara septentrional algérien : inventaire, symptômes traités, modes d'utilisation et distribution spatio-temporelle et abondance, Com. Sém. Inter. Val. Plantes médicinales dans les zones arides 1-3 Fév. 2005. Université de Ouargla. pp107- 118.

D

De Billerbeck, G. (2007). Huiles essentielles et bactéries résistantes aux antibiotiques. Springer. *Phytothérapie*, 5: 249–253.

Delille, L. (2007). Les plantes médicinales d'Algérie. Édition BERTI. Alger, 122.

E

Eberhard, T., Robert, A., Annelise, L. (2005.) Plantes aromatiques, épices aromates, condiments et huiles essentielles. Tec et Doc. Lavoisier. Paris France.

F

Faivre, C. (2010). L'avenir en phytothérapie : une place pour l'immunomodulation. In : Comptes rendus du Congrès GEB de l'AFVAC. Nantes, AFVAC, Paris, 23- 32.

G

Garnero, J. (1991) les huiles essentielles, leurs obtention, leurs composition, leur analyse et leur normalisation. Editions techniques-encyclopedie des médecines naturelles. (Paris, France), Phytothérapie, Aromathérapie, C-2, pp, 2-20.

Giordani, R., Kaloustian, J. (2006). Action anticandidosique des huiles essentielles : leur utilisation concomitante avec des médicaments antifongiques. *J Phytotherapie* ; 3 :121-124.

Références bibliographiques

- Guignard, J. L.** (1994). Abrégé botanique, 9^{eme} édition. *Édition Masson*, Paris.204
- Gurib-Fakim, A.** (2006). Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow, *Molecular Aspects of Medicine*; **27**: 1-93.
- Guy, G.** (1997). Les plantes à parfum et huiles essentielles à Grasse. *Édition Le Harmattan* paris.

I

- Iserin, P.** (2001) . Larousse Encyclopédie des plantes médicinales. Ed Larousse, pp10, 335.
- Iserin, P., Masson, M., Restellini, J .P.** (2007). Larousse des plantes médicinales. Identification, préparation, Soins .Ed Larousse, pp14.

J

- Jean michel, C.** (2004). Larousse agricole .édition, *Librairie Larousse.*, Paris : 1184p.
- Jean, V., Jiri, S.** (1983). Plante médicinales .250 illustrations en couleurs, Paris : 319p.
- Judd. Walter , S., Campbell, Christopher. S., Kellogg. Elizabeth, A., Stevens, Peter.** (2002). Botanique Systématique, une perspective phylogénétique. *Edition De Boeck Université*,396-399.
- Juhas, S., Bukovska, A., Cikos, S et al.** (2009). Anti-inflammatory effects of Rosmarinus officinalis essential oil in Mice. *Acta. vet* :**78**: 121–127.

L

- Lhuillier, A.** (2007). Contribution à 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), Toulouse, France.

M

- Maceij, Stobiecki.** (2000). Application of mass spectrometry for identification and structural studies of flavonoid glycosides, *Phytochemistry*. 237-256.
- Maiza, K.** (1990). Contribution a l'inventaire des plantes spontanées d'El Goléa (El Meniaa. Sahara Algérien), utilisées en médecine traditionnelle, compte rendu de mission, I.S.M., 115p.
- Messaoudi, S.** (2005). Les plantes médicinales, Tunis, *Editions du DAR EL FIKER*, 496p.
- Moatti, R., Fauron, R., Donadiou, Y.** (1983). La phytothérapie .thérapeutique différente. *Edition de LIBRAIRIE MALOINE S.A*, Paris, 243p.

O

- Ould el hadj M. D., Hadj-mahammed M., Zabaeirou H., et Chehma A.,** (2003) Importance des plantes spontanées médicinales dans la pharmacopée traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara Septentrional – Est algérien). *Revue Science & Technologie C. Université Mentouri, Constantine, N° 20 : pp73 – 78.*
- Ozenda,** (1991). Flore de Sahara, Paris, *Editions du CNRS*, 662p.

P

- Paris, M., Hurabielle, M.** (1980). Abrégé de Matière Médicale (Pharmacognosie), Tome 1 Paris.
- Pelt, J. M.** (1980). Les drogues, leur histoire et leurs effets. *Édition Doin*, Paris: 221p.

S

- Sarni-Manchado , P., Veronique, C.** (2006). Les polyphénols en agroalimentaires. Collection sciences et techniques agroalimentaires, *édition TEC et DOC*, Paris (France): 398p.
- Siga, A.** (2005). Les plantes médicinales cryptogamiques eucaryotes, Alger : 232p.
- Stary, F.** (1992). Plantes médicinales .*Grud*, Paris.224p.

T

- Thurzova, L.** (1981). Les plantes santé qui poussent autour de nous, *Edition de Elsevier Séquoia*, Bruxelles, 266p.

U

- Unesco.** (1960). Les plantes médicinales des régions arides. Recherches sur les zones arides, 99p.

V

- Valnet, J.** (1983). Phytothérapie, traitement des maladies par les plantes, *Edition de Maloine S.A.*, Paris ,942p.
- Valnet, J., Duraffourd, C., Lapraz, J.C.I.** (1979). Une nouvelle phytothérapie et aromatique, *Edition Presses Renaissance*, Paris, 411p.
- Verdrager, J.** (1978). Ces médicaments qui nous viennent des plantes. Ou les plantes médicinales dans les traitements modernes, *Edition de Maloine S.A*, Paris : 232p.

W

Wamine . (2011). Plantes, inflammation et système immunitaire. *Wamine Infos*, 3, 8-13

Wichtl, M., Anton, R. (2001). Plantes thérapeutiques. 1ère ed. *Ed TEC et DOC*.