

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



UNIVERSITE SAAD DAHLEB –BLIDA1-

FACULTE DE MEDECINE
DEPARTEMENT DE PHARMACIE



Enquête ethnopharmacologique sur l'utilisation traditionnelle des plantes médicinales antidiabétiques dans la wilaya de Blida

Thèse d'exercice de fin d'étude
Présentée en vue de l'obtention du diplôme de docteur en pharmacie
Session : Août 2020

Présentée par :

- TOUAIBIA Leila
- DZANOUNI Salma

Jury d'évaluation :

Président : Pr. GHARBI A.
Examinatrice : Dr. AYACHI N.
Encadreur : Dr. ARAR K.

Professeur en chimie analytique
Maître-assistante en pharmacie galénique
Maître assistante en pharmacognosie

Remerciements

En premier lieu, nous remercions Allah de nous avoir donné la force aussi le courage et la volonté pour mener à bien ce travail jusqu'à la fin.

On tient à remercier sincèrement Dr ARAR.K pour nous avoir fait l'honneur de nous encadrer, nous orienter et conseiller tout au long de ce travail ; vos critiques et suggestions nous ont été d'un grand apport pendant toute la rédaction. Votre rigueur scientifique, votre compétence sont les atouts qui nous ont fascinés et dont nous avons bénéficié au cours de notre formation.

Nous remercions également les membres de jury qui ont accepté d'évaluer notre travail, Professeur GHARBI nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de présider notre jury, Docteur AYACHI vous nous avez fait l'honneur de faire partie de notre jury, nous vous remercions de votre enseignement et de l'intérêt que vous avez porté à ce travail.

Nous remercions également l'ensemble du corps des enseignants qui nous ont donnés les bases de la pharmacie durant nos six années d'études, pour les efforts qu'ils ont fournis pour nous transmettre leurs connaissances et leur savoir. Qu'Allah le clément et miséricordieux les récompense pour cette noble mission.

Nous remercions du fond du cœur, nos familles qui nous ont soutenus, encouragés et motivés tout au long de ce parcours, et à toute personne qui nous a offert de l'aide et dont le nom ne figure pas ici, ce travail n'aurait pas pu être sans votre appui.

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Glossaire

INTRODUCTION.....1

PARTIE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Ethnopharmacologie et médecine traditionnelle.....3

1.1. Ethnopharmacologie.....3

1.1.1. Définition.....3

1.1.2. Intérêt de l'ethnopharmacologie.....4

1.1.3. Applications de l'ethnopharmacologie5

1.1.4. Méthodologie de l'approche ethnopharmacologique.....7

1.1.5. Difficultés de recherche.....7

1.2. Médecine traditionnelle.....8

1.2.1. Intérêt et classification.....8

1.2.2. Pharmacopées traditionnelles.....10

2. Phytothérapie et plantes médicinales.....11

2.1. Définitions.....11

2.2. Phytothérapie en pratique.....12

2.2.1. Préparations à base de plantes.....12

2.2.2. Médicaments à base de plantes.....13

2.3. Précautions d'emploi.....15

2.3.1. Toxicité des plantes.....17

2.3.2. Interaction plante-médicament.....18

2.4. Chimie des plantes.....19

2.4.1. Métabolites primaires et secondaires.....19

2.4.2. Méthodes employées en phytochimie.....21

3. Place de la phytothérapie dans prise en charge des pathologies chroniques.....	23
3.1.Définition d'une pathologie chronique.....	23
3.2. Traitement des pathologies chroniques par les plantes.....	24
3.3.Modèle du diabète.....	25
3.3.1. Définitions.....	25
3.3.2. Diabète type II (DT II).....	26
3.3.3. Physiopathologie du DT II.....	26
3.3.4. Epidémiologie de DT II.....	27
3.3.4.1. Dans le monde.....	27
3.3.4.2. En Algérie.....	28
3.3.5. Complications de DT II.....	28
3.3.6. Traitement du DT II.....	29
3.3.6.1. Traitement non médicamenteux.....	29
3.3.6.2. Traitement médicamenteux.....	30
3.3.7. Prise en charge du diabète par les plantes.....	32
3.3.7.1. Plantes antidiabétiques.....	32
3.3.7.2. Principes actifs d'origine végétale à effet antidiabétique.....	34
3.3.7.3. Mécanismes d'action antidiabétique des plantes.....	35
3.3.7.4. Toxicité des plantes médicinales antidiabétiques.....	35

PARTIE II : ETUDE PRATIQUE

1. Objectifs	37
2. Matériels et méthodes.....	38
2.1. Matériels.....	38
2.1.1. Aperçu sur la zone d'étude.....	38
2.1.2. Questionnaire.....	39
2.1.3. Matériel végétal.....	40
2.2. Méthodes.....	40
2.2.1. Type d'étude.....	40
2.2.2. Collecte des données.....	40
2.2.3. Réalisation d'un recueil des échantillons de plantes antidiabétiques.....	42

3. Résultats et discussion.....	44
3.1. Caractéristiques de la population.....	44
3.1.1. Répartition de la population selon le sexe et l'âge.....	44
3.1.2. Répartition de la population selon le niveau d'instruction.....	45
3.1.3. Répartition de la population selon l'origine de leurs connaissances.....	46
3.1.4. Répartition de la population selon la durée d'exercice de profession.....	48
3.2. Données ethnopharmacologique.....	48
3.2.1. Plantes médicinales utilisées par les sujets diabétiques.....	48
3.2.2. Plantes médicinales conseillées aux patients atteints du DT II.....	50
3.2.3. Parties de plantes utilisées et leurs modes de préparation.....	58
3.2.4. Evaluation de la participation des herboristes à l'information des patients diabétiques.....	60
3.2.4.1. Effets indésirables.....	60
3.2.4.2. Contre-indications.....	62
Discussion générale.....	64

CONCLUSION

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

DPP-4 Dipeptidyle-peptidase-4

DT II Diabète Type II

FDA Food and Drug Administration

GLP-1 Glucagon -Like Peptide 1

GLUT 4 Glucose transporter type 4

ICSN Institut de Chimie des Substances Naturelles

MODY Maturity Onset Diabetes of the Young

OMS Organisation Mondiale de la Santé

PPAR- γ Peroxisome Proliferators Activated Receptors gamma

PTP1B Protéine Tyrosine Phosphatase 1 B

UICN International Union for Conservation of Nature

Liste des tableaux

Tableau 1	Exemples de médicaments approuvés découverts grâce à l'utilisation de données ethnopharmacologiques
Tableau 2	Mode de préparation, forme d'administration et conditions d'application des produits phytothérapeutiques
Tableau 3	Classification biogénétique et caractéristiques des métabolites d'origine végétale
Tableau 4	Antidiabétiques oraux et injectables (sauf insuline) utilisé dans le traitement du diabète de type II
Tableau 5	Exemples de plantes médicinales antidiabétiques d'Afrique du Nord, dont l'effet contre le DT II a été prouvé par des recherches expérimentales
Tableau 6	Composés bioactifs issus de quelques plantes médicinales africaines à effet antidiabétique
Tableau 7	Effets toxiques signalés pour quelques plantes à forte activité antidiabétique
Tableau 8	Répartition des enquêtés en fonction des Daïras de la wilaya de Blida
Tableau 9 (a,b,c)	Plantes conseillées par les herboristes de la wilaya de Blida classées selon leur fréquence de citation
Tableau 10	Mélanges de plantes cités par les herboristes pour la prise en charge du diabète de type II
Tableau 11	Effets indésirables des plantes recensées selon les herboristes enquêtés
Tableau 12	Contre-indications des plantes recensées selon les herboristes enquêtés
Tableau 13	Approches utilisées pour sélectionner le matériel végétal lors des processus de découverte de nouveaux médicaments
Tableau 14	Quelques spécialités pharmaceutiques à base de plantes commercialisées en Algérie
Tableau 15	Plantes médicinales demandées par les sujets diabétiques aux herboristes classées selon leur fréquence de citation
Tableau 16	Taux de participation des herboristes à l'enquête ethnopharmacologique
Tableau 17	Répartition de la population sondée selon le sexe
Tableau 18	Répartition de la population sondée selon l'âge
Tableau 19	Répartition de la population sondée selon le niveau d'instruction
Tableau 20	Répartition de la population sondée selon les sources d'information
Tableau 21	Répartition de la population sondée selon la durée d'exercice de profession
Tableau 22	Familles botaniques auxquelles appartiennent les plantes recensées, classées par ordre de fréquence de citation
Tableau 23	Fréquences relatives des différentes parties de plantes utilisées pour les préparations
Tableau 24	Répartition des différents modes de préparation des plantes

Liste des figures

- Figure 1** Les éléments constitutifs moléculaires (métabolites primaires)
- Figure 2** Exemples représentatifs de chacune des principales classes de métabolites secondaires
- Figure 3** Méthodes utilisées dans la chimie des substances naturelles (Phytochimie)
- Figure 4** Principale mécanisme physiopathologique du diabète de type II
- Figure 5** Localisation de la zone d'étude sur la carte nationale (à gauche), la répartition administrative de la wilaya de Blida (à droite)
- Figure 6** Répartition de la population à la wilaya de Blida
- Figure 7** Carte géographique indiquant les Dairas concernées par l'enquête ethnopharmacologique (étoiles rouges)
- Figure 8** Taux de participation des herboristes à l'enquête ethnopharmacologique
- Figure 9** Répartition de la population sondée selon le sexe
- Figure 10** Répartition de la population sondée selon l'âge
- Figure 11** Répartition de la population sondée selon le niveau d'instruction
- Figure 12** Répartition de la population sondée selon leur source d'information
- Figure 13** Répartition de la population sondée selon la durée d'exercice de profession
- Figure 14** Plantes utilisées par les patients diabétiques classées selon leur fréquence de citation selon les herboristes
- Figure 15** Représentation graphique des fréquences relatives des familles botaniques auxquelles appartiennent les plantes recensées
- Figure 16** Représentation graphique des fréquences de citation des plantes antidiabétiques citées par les herboristes
- Figure 17** Représentation graphique des fréquences relatives des différentes parties de plantes utilisées dans les préparations
- Figure 18** Représentation graphique des fréquences relatives des différents modes de préparation des plantes utilisées dans le traitement de diabète
- Figure 19** Contribution des herboristes à la sensibilisation des patients sur les effets indésirables (EI) des plantes
- Figure 20** Contribution des herboristes à la sensibilisation des patients sur les contre-indications (CI)
- Figure 21** Echantillons de drogues végétales des plantes répertoriées dans le recueil

GLOSSAIRE

Acidose lactique	Une acidose métabolique à trou anionique résulte d'une surproduction d'acide lactique et/ou d'une diminution de son métabolisme
Alcaloïdes	Substance organique d'origine végétale, contenant au moins un atome d'azote dans la molécule
Antiarthritique	Propre à combattre l'arthrite et plus particulièrement la goutte
Antispasmodique	Destiné à empêcher les spasmes, les convulsions.
Apéritive	Qui facilite les sécrétions de l'appareil digestif.
Aphrodisiaque	Qui excite (ou est censé exciter) le désir sexuel
Astringent	Qui a la propriété de resserrer les tissus.
Calice	Enveloppe extérieure de la fleur, formée de pièce (sépal) libre ou soudées entre elles
Carminatif	Qui est propre à faire expulser les gaz intestinaux
Cholérétique	Qui stimule la sécrétion de la bile
Coma hyperglycémique-hyperosmolaire	Complication métabolique du DT II caractérisée par une hyperglycémie sévère, une déshydratation extrême, une hyperosmolarité et une altération de la conscience. Ses complications sont le coma, les convulsions et la mort.
Coronaropathie	Egalement appelée maladie coronarienne, est une maladie cardiaque qui fait que le flux sanguin vers le myocarde est insuffisant. Cette pathologie est potentiellement délétère.
Coumarines	Substances naturelles, odorantes et aromatique présentent dans divers végétaux
Dépuratif	Propre à débarrasser un organisme des impuretés qu'il contient
Diabète de type MODY	Sont un groupe d'affections monogéniques responsable d'anomalies primaires de la sécrétion d'insuline et de diabète non auto-immun de transmission dominante.
Diabète insipide	Due à une incapacité du rein à fabriquer des urines suffisamment concentrées, caractérisé par une polyurie (émission excessive d'urine) qui est provoqué par une anomalie de sécrétion ou d'action d'une hormone au niveau de l'hypothalamus (ADH)
Diurétique	Qui augmente la sécrétion urinaire

Effet incrétinomimétique	Substance qui reproduit plus ou moins complètement les effets des incrétines. Où les incrétines sont des hormones gastro-intestinales qui stimulent la sécrétion d'insuline lorsque la glycémie est trop élevée. Ils ralentissent également la vidange gastrique.
Emménagogue	Qui provoque ou facilite le flux menstruel
Emollient	Qui amollit, relâche les tissus tendus et calme l'inflammation dont ils sont le siège, calmant, adoucissant.
Endocrinopathies	Maladie des glandes hormonales telles la thyroïde, les ovaires, les surrénales, etc
Fébrifuge	Qui fait baisser la fièvre
Flavonoïdes	Sont des pigments végétaux de la famille des polyphénols, responsables de la coloration des fleurs et des fruits
Fomentation	Application externe d'une médication chaude (boues, serviettes chaudes, etc.), pour lutter contre une inflammation
Glucagon	Hormone sécrétée par les cellules α des îlots de Langerhans du pancréas, a effet hyperglycémiant
Hyperglycémie	Excès de glucose dans le sang, caractérisé par une glycémie supérieure à 7mmol/L à jeun et/ou 11,1 mmol/L 2h après un repas
Hypoglycémie	L'hypoglycémie correspond à une baisse du glucose sanguin en dessous de 0,5 g/l (2,8 mmol/l)
Hypolipémiant	Vise à diminuer les lipides (triglycérides et/ou cholestérol) circulant dans le sang
Index glycémique	Réponse glycémique donnée par un aliment glucidique en comparaison à la référence glucose. Il est le reflet chiffré du pouvoir glycémiant des glucides digestibles par rapport à un aliment de référence et est exprimé en pourcentage par rapport au glucose
Insulinopénie	Quantité d'insuline produite par le pancréas inférieure à la normale
Insulinosécréteurs	Freine la production hépatique de glucose, et améliore la sécrétion d'insuline par le pancréas.
Insulino-sensibilisateurs	Améliorent la sensibilité à l'insuline des tissus périphériques
Insulino-trope	Action de potentialisation de la sécrétion d'insuline.
Inunction	Acte d'application d'une huile ou d'une pommade, en particulier: le frottement d'une pommade sur la peau à des fins thérapeutiques

Iridoïdes	Dérivés monoterpéniques présentés sous forme d'hétérosides, responsables du noircissement des plantes en présence de l'oxygène une fois coupées.
Néoglucogénèse	Aussi appelée gluconéogénèse est la synthèse du glucose à partir de composés non-glucidiques
Néphropathie	Maladie du rein qui associe une élimination d'albumine dans l'urine en raison de l'altération des reins, une diminution du débit de filtration glomérulaire et une hypertension artérielle
Neuropathie	Atteinte du système nerveux périphérique (neuropathie périphérique) et du système nerveux végétatif (neuropathie végétative, neuropathie autonome ou dysautonomie)
Pancréatopathies	Affections du pancréas, glande située en arrière de l'estomac, jouant un rôle important dans la digestion et sécrétant l'insuline
Principes actifs	Ce sont les principes responsables de l'activité thérapeutique. Quand ils sont connus, il convient d'en normaliser le dosage si l'on dispose de méthodes analytiques appropriées.
Rétinopathie	La rétinopathie diabétique regroupe des lésions caractéristiques de la rétine. Elle est le résultat de troubles vasculaires rétinien.
Saponines	Glucoside extrait de certains végétaux et dont la solution aqueuse mousse par simple agitation.
Sernutatoire	Qui provoque des éternuements.
Stéroïdes	Substance dont la structure de base comporte un stérol
Terpénoïdes	Forment une classe large et diverse de composés organiques rencontrés dans la nature, similaires aux terpènes, dérivant d'unités isopréniques à cinq atomes de carbone assemblées et modifiées de milliers de façons.
Tonique	Qui reconstitue les forces, redonne du tonus
Vermifuge	Qui a la propriété de détruire ou d'expulser les vers intestinaux.

INTRODUCTION

Depuis des milliers d'années, l'Homme sait trouver dans la nature et souvent dans le règne végétal des moyens pour se soigner. Dans toutes les civilisations anciennes et sur tous les continents on trouve des traces de cet usage [1,2].

De nos jours, malgré les progrès dans le domaine de la pharmacologie, il n'existe pas de population ou de communauté qui ne fait pas l'usage d'une pharmacopée écrite ou orale basée sur l'emploi des plantes présentes dans leur environnement ou provenant d'autres cultures. Ainsi, en Afrique, en Asie et en Amérique latine, différents pays, notamment ceux en voie de développement, font encore recours à la médecine traditionnelle pour leurs besoins, au niveau de soins primaires, ainsi que pour l'entretien de maladies chroniques [2,3].

En effet, la médecine traditionnelle et phytothérapie, ont toujours occupé une place importante dans les systèmes de soins à échelle mondiale, et l'Algérie en est un exemple concret. Cependant, L'analyse de la bibliographie médicinale de l'Algérie montre que les données sur les usages des plantes médicinales sont très fragmentaires et dispersées, d'où l'importance du suivi et de l'évaluation réguliers en termes de qualité et de quantité de ce savoir [4,5].

Dans ce cadre, l'approche ethnopharmacologique manifeste une importance majeure, du fait qu'elle permet de recenser les remèdes traditionnelles, et de constituer une base de données de plantes médicinales, permettant de conserver un savoir ancestral qui s'appuie essentiellement sur une tradition orale, risquant ainsi des modifications ou des suppositions, qui pourraient encore aujourd'hui modifier la conformité et l'exactitude des pratiques qui s'y rattachent [6].

Dans le souci de perte d'un tel héritage risquant de s'éteindre avec la disparition de ces dépositaires et pour poursuivre les travaux de recherche conduits dans d'autres régions de l'Algérie [6,7,8] visant soit à identifier les plantes à usage médicinale ou à évaluer leur action thérapeutique vis-à-vis d'une certaine pathologie. Nous avons entrepris cette étude de manière à contribuer à la conservation des traditions phytothérapeutiques, concernant l'utilisation des plantes médicinales pour la prise en charge du diabète type II, véritable problème de santé publique, touchant environ 366 millions de personnes sur tous les

continents, et dont l'impact à long terme sur les systèmes de santé est très lourd, à travers les pertes humaines, les coûts liés aux traitements ainsi qu'aux complications qu'il engendre [9]. De ce fait, parmi les nombreuses voies de recherche essayant de développer des médications pour gérer le diabète et limiter ses complications, un intérêt particulier s'est porté sur sa prise en charge par les plantes, qui s'avère une alternative et un complément plus accessible et économique aux patients [10].

La problématique suivante apparaît : « Y-a-t-il une concordance entre les savoirs traditionnels et les connaissances scientifiques en ce qui concerne l'utilisation des plantes médicinales pour la prise en charge du diabète dans la wilaya de Blida ? ».

Nous avons essayé à travers ce mémoire de mener une enquête ethnopharmacologique basée sur un questionnaire à renseigner auprès des herboristes à propos des plantes conseillées aux patients diabétiques, afin de résoudre cette problématique la présente étude fixe comme objectifs:

- Recenser et identifier les plantes médicinales conseillées par les herboristes de la wilaya de Blida, pour la prise en charge du diabète sucré ; ainsi que les données concernant leur mode d'utilisation ;
- Etudier le profil des herboristes exerçant à la wilaya de Blida, et évaluer la contribution des herboristes à la sensibilisation des patients diabétiques sur les effets indésirables et les contre-indications que peuvent présenter certaines plantes ou mélange de plantes ;
- Réalisation d'un recueil des drogues végétales des espèces recensées ;
- Confrontation des données de notre enquête avec les résultats des études scientifiques issues de la littérature.

PARTIE I :
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Ethnopharmacologie et médecine traditionnelle

1.1. Ethnopharmacologie

1.1.1. Définition

Si le terme d'ethnopharmacologie est d'usage récent, le concept qu'il recouvre est aussi ancien que l'homme lui-même qui, depuis toujours et dans toutes les ethnies, se soigne par des drogues issues de la nature. Ethnie et drogue: on retrouve les deux racines qui fondent en grec le terme d'ethnopharmacologie [11].

Discipline qui rassemble à la fois ethnologues, sociologues, anthropologues, pharmacologues et médecins, elle étudie l'ensemble des matières d'origine végétale, animale ou minérale, mises en œuvre par les cultures traditionnelles pour modifier l'état des organismes vivants, à des fins thérapeutiques, curatives, préventives ou de diagnostiques [11,12].

L'ethnopharmacologie peut être ainsi définie comme étant «l'exploration scientifique interdisciplinaire des agents biologiquement actifs traditionnellement employés». C'est une approche basée sur un ensemble de travaux couvrant plusieurs disciplines telles que l'anthropologie, l'archéologie, l'histoire et la linguistique [13], mais essentiellement des disciplines liées aux sciences naturelles telles que : la botanique, la chimie et la pharmacologie ; cela comprend :

- Des observations sur le terrain ;
- Des descriptions de l'utilisation et de la bioactivité des remèdes populaires ;
- L'identification botanique du matériel végétal ;
- Ainsi que des recherches phytochimiques et pharmacologiques [13,14].

Tandis que les chercheurs intéressés par les substances naturelles ont tentés de plus en plus de sélectionner les plantes en fonction de leur activité biologique, celle de leurs extraits bruts d'abord (plus particulièrement leur activité pharmacologique), l'ethnopharmacologue cherche à contrôler l'efficacité réelle, sur tels ou tels symptômes pour valider les usages connus à travers les pratiques traditionnelles, et puis procéder à vérifier son indication thérapeutique vis à vis une pathologie précise [11,15].

D'autre part, l'ethnobotanique est un domaine spécifique de l'étude scientifique en recherche végétale, qui en s'appuyant sur une approche multidisciplinaire, s'intéresse à l'étude des relations entre les personnes et les plantes, concernant leurs usages dans nombreux

aspects de la vie, en tant que remèdes ou autres [16,17,18]. Ainsi, il a été découvert que, les tribus amérindiennes utilisèrent du curare extrait de lianes d'Amazonie (comme *Chondodendron tomentosum* ou *Strychnos toxifera*), ou de la batrachotoxine sécrétée par une espèce d'amphibiens (*Phyllobates terribilis*), pour la chasse, aussi l'utilisation en cosmétique par les italiennes de la Renaissance d'une pommade à base de belladone (*Atropa belladonna*) afin de dilater leurs pupilles dans un but esthétique [19,20].

1.1.2. Intérêt de l'ethnopharmacologie

Les recherches sur les remèdes indigènes et leurs effets possibles ont attiré l'attention de nombreux chercheurs depuis des lustres [14]. L'avenue de l'ethnopharmacologie a permis de découvrir de nouvelles espèces ou de nouvelles substances biologiquement actives mal connues et peu employées jusqu'à présent, pour ensuite en développer l'utilisation [21].

Alors que les intérêts commerciaux ont toujours été un moteur de la recherche de nouvelles thérapies, l'économie mondiale accélère la marchandisation des connaissances autochtones et locales [22], et la découverte de médicaments à partir de sources naturelles à la lumière d'études ethnopharmacologiques tient un rôle important dans le développement des systèmes thérapeutiques actuels [14].

Des études statistiques démontrent que la proportion des plantes dont les propriétés antitumorales ont été vérifiées, est doublée ou triplée lorsque ces plantes ont été récoltées sur des bases d'enquêtes ethnopharmacologiques ou ethnobotaniques [15,21].

Ainsi, lors des processus de découverte de nouvelles molécules bioactives à partir d'un matériel végétal, l'ethnopharmacologie représente une approche classique fondée sur des connaissances préétablis, où l'utilisation médicinale traditionnelle des plantes constitue la base de la sélection du matériel d'essai et du dosage pharmacologique [13].

D'ailleurs, l'étude des pharmacopées traditionnelles, dépouillées de leurs aspects subjectifs magiques ou mythiques, prouve que les guérisseurs authentiques ont une bonne connaissance des propriétés médicinales de leur flore, c'est l'une des tâches de l'ethnopharmacologie de démêler les croyances des faits objectifs [21].

D'autre part, l'ethnopharmacologie procède à la recherche et à la description bio-culturelles de ces pharmacopées traditionnelles indigènes ou locales, pour ensuite les évaluer expérimentalement à travers des systèmes de tests biologiques. Ainsi, devant la complexité d'une pathologie ou de ses symptômes, les caractéristiques moléculaires que présente un

agent médicinal utilisé en médecine traditionnelle, sont élucidées de manière précise et en profondeur variables dans les essais biologiques utilisés, pour enfin valider son indication.

Le but ultime de l'ethnopharmacologie se résume alors, au fait de contribuer à la médecine factuelle, et à cet objectif, des résultats négatifs concluants peuvent être aussi importants que des données positives [22].

1.1.3. Applications de l'ethnopharmacologie

La recherche ethnopharmacologique et ethnobotanique, couvre un large éventail de zones géographiques, mais elle s'applique principalement dans les pays tempérés ou dans les zones tropicales où la flore est bien plus riche, et où la population vit souvent en sociétés traditionnelles, donc les connaissances sur les usages des matières issues de la nature restent vivaces [15]. Selon une étude réalisée en 2016, visant à évaluer les résultats scientifiques de la recherche liée à l'ethnobotanique et à la phytothérapie dans des revues indexées dans le domaine "Médecine intégrative et complémentaire" au cours de la période 2001-2013, il s'est avéré que les points chauds pour la documentation de la flore médicale et des pratiques de guérison indigènes, sont l'Inde et les pays voisins, l'Afrique, l'Europe du Sud-Est, l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud, régions où nombreuses pratiques médicales traditionnelles n'ont toujours pas été toutes proprement documentées [19].

L'ethnopharmacologie s'attache à sauvegarder les savoirs liés aux plantes médicinales, dans l'objectif de fabriquer des phytomédicaments non toxiques et efficaces [11], permettant ainsi d'envisager le développement de ces médicaments fondés sur la médecine traditionnelle locale, présentant l'avantage d'être plus accessibles que ceux issus de la médecine moderne [12].

De même, dans les pays du sud, l'ethnopharmacologie œuvre dans le cadre du développement durable pour l'utilisation raisonnée et la valorisation des ressources naturelles, cette valorisation qui s'inscrit dans le respect des conventions internationales sur la biodiversité et les espèces menacées.

Elle vise également à intégrer les médecines traditionnelles dans les systèmes de santé selon les recommandations de l'OMS [11].

A noter que, la majorité des sources naturelles dont les composés actifs sont actuellement employés, ont en fait une utilisation ethnomédicale. Par conséquent, récemment, de nombreuses sociétés pharmaceutiques ont renouvelé leurs stratégies dans le domaine de la

recherche des produits naturels issus des plantes (Annexe A), afin de mettre en évidence des sources potentielles et de nouvelles molécules pour le développement de médicaments.

Pour la découverte et le développement de médicaments nouveaux, sûrs et abordables, les connaissances ethnopharmacologiques se révèlent être bénéfiques grâce à son approche qui pourrait s'appuyer sur une base expérimentale [14].

Quelques exemples importants de médicaments approuvés qui ont été initialement découverts grâce à l'utilisation de données ethnopharmacologiques sont rapportés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Exemples de médicaments approuvés découverts grâce à l'utilisation de données ethnopharmacologiques

Composé	Plante	Action thérapeutique	Référence
Khelline	<i>Ammi visnaga</i> L.	A servi de composé principal pour le développement de l'acide cromoglicique, dont le sel de sodium est utilisé comme stabilisateur des mastocytes dans les allergies et l'asthme	[13]
Galegine	<i>Galega officinalis</i> L.	A servi de modèle à la synthèse de la metformine et a déclenché le développement ultérieur de médicaments antidiabétiques de type biguanidine	[13]
Papavérine	<i>Papaver somniferum</i> L.	Qui a servi de base au développement du vérapamil un antihypertenseur	[13]
Quinine	L'écorce des espèces péruviennes de quinquina	Qui était utilisée pour traiter le paludisme et a inspiré la synthèse de la chloroquine et de la méfloquine qui a largement remplacé la quinine au milieu du 20e siècle	[23,24]
L'artémisinine	<i>Artemisia annua</i> L.	Isolé en 1971, et a conduit au développement de dérivés, tels que l'artensunate de sodium ou l'artéméther, qui sont aujourd'hui largement utilisés pour traiter le paludisme	[25,26]

Dans les systèmes médicaux traditionnels bien établis, tels que la médecine traditionnelle chinoise ou Ayurveda, les connaissances ethnopharmacologiques sont comparativement facilement accessibles, car ces systèmes possèdent un ensemble établi de connaissances et de théories écrites qui ont souvent été révisées au cours des siècles et qui sont toujours utilisées aujourd'hui [13]. En revanche, en Algérie, ces connaissances sont détenues par des vieux tradipraticiens, lesquels pour la plupart travaillent dans une grande discrétion, et la majorité des vendeurs actuels de ces plantes n'ont qu'une connaissance timide de leurs usages [15].

A cet effet, l'ethnopharmacologie et l'ethnobotanique, discipline étudiant l'ensemble des interrelations des hommes avec leur environnement végétal [27], constituent des outils importants pour sauver les connaissances traditionnelles des sociétés humaines passées et présentes, et leurs interactions écologiques, évolutives, symboliques et culturelles avec les plantes, ainsi que le développement des connaissances scientifiques et technologiques sur l'utilisation durable de ces ressources naturelles [28].

1.1.4. Méthodologie de l'approche ethnopharmacologique

Une méthodologie en 3 actes : schématiquement, un programme d'ethnopharmacologie mis en œuvre dans une région particulière se déroule en trois temps :

- Un travail de terrain destiné à recenser les savoirs thérapeutiques ;
- Un travail en laboratoire visant à évaluer l'efficacité thérapeutique des remèdes traditionnels, où l'on vérifie l'effet chez l'animal ou sur culture cellulaire ;
- Et un programme de développement de médicaments traditionnels préparés avec des plantes cultivées ou récoltées localement [11].

1.1.5. Difficultés de recherche

L'utilisation de l'approche basée sur l'ethnopharmacologie est associée à de multiples défis, entre autres on cite:

- Les plantes sélectionnées comme candidats à l'étude sur la base de données ethnopharmacologiques, nécessitent non seulement des connaissances détaillées sur leur habitat, leur abondance, une authentification botanique correcte, mais aussi des permis sont nécessaires pour les collecter en cas où elles sont menacées ou en danger [29,24].

- Certains systèmes traditionnels, impliquent l'application de mélanges à multi composants sophistiqués, la complexité de ces formulations et les effets synergiques possibles compliquent fortement l'identification des principes actifs [30].
- Les définitions de la santé et des maladies en médecine traditionnelle s'écartent souvent largement de l'approche réductionniste occidentale qui est principalement basée sur l'anatomie, la physiologie et la biologie cellulaire et moléculaire, et sont parfois fortement influencée par la philosophie et les croyances indigènes, ce qui complique l'interprétation correcte des données pharmacologiques [13].

1.2. Médecine traditionnelle

Historiquement, pour lutter contre la variété des maladies qui existaient et qui menaçaient la santé et la vie, différentes sociétés ont développé des méthodes de guérison qui dans leur ensemble ont constituées ce qu'on appelle « médecine traditionnelle », également connue sous le nom de « médecine complémentaire et alternative », ou « ethnique », elle représente la forme de soin la plus ancienne au monde, utilisée dans la prévention et le traitement des maladies physiques et mentales, et qui joue encore un rôle clé dans le système de santé de nombreux pays [31,32].

Elle se rapporte aux pratiques, méthodes, savoirs et croyances en matière de santé qui impliquent l'usage à des fins médicales de plantes (pour lesquels l'usage se fait souvent par analogie de forme ou de couleur : « théorie des signatures » [21]), de parties d'animaux et de minéraux, incluant aussi les thérapies spirituelles, des techniques et d'exercices manuels séparément ou en association pour soigner, diagnostiquer et prévenir les maladies ou préserver la santé [15,33].

1.2.2. Intérêt et classification

La médecine traditionnelle et les plantes médicinales sont fréquemment utilisées en milieu urbain, comme alternative dans les soins de santé quotidiens, et en automédication contre les affections mineures et chroniques, mais sont particulièrement utilisées dans les zones rurales moins riches ou en période de crise économique [22].

En fonction des cultures et des régions géographiques, différents types de remèdes traditionnelles ont évolué, plus spécialement ceux à base de plantes, dont l'utilisation pour traiter et guérir les maladies s'est perpétuée tout au long de l'histoire de la civilisation [28].

Les systèmes de médecine traditionnelle, recommandent souvent des mélanges de plantes complexes et des extraits multi-composés. Cette approche polypharmacologique présente l'avantage d'être plus proche du traitement des maladies liées à des causes multifactorielles telles que les affections chroniques et dégénératives, que la biomédecine, car ici le concept de «une maladie – une cible - un médicament» ne tient pas, ainsi, un mélange de métabolites modérément actifs présents dans un extrait est potentiellement capable d'interférer et de réguler la baisse des taux de différentes protéines du même réseau de signalisation, conduisant à des effets pharmacologiques synergiques [34,22].

L'utilisation des remèdes traditionnels plus spécialement l'usage des plantes était principalement lié aux connaissances populaires, mais aussi aux perspectives technologiques, afin de valider scientifiquement ces connaissances. L'exploration de ces savoirs signifie produire et reproduire des champs de connaissances et des pratiques issus de différentes cultures provenant des communautés traditionnelles [28].

Les médecines traditionnelles à base de plantes peuvent ainsi être classées en trois catégories selon leurs origines, à savoir:

- **Médecine traditionnelle chinoise à base de plantes (MTC)**

Dans les temps chinois anciens, la «médecine» et la «pharmacie » étaient déjà décrites comme des disciplines distinctes. Plus de 85% de la materia medica chinoise provient de plantes, mais aussi en partie, d'insectes ou animaux, de minéraux et de composés synthétiques bruts également prescrits par les praticiens de la médecine traditionnelle chinoise. En outre, le terme «MTC» englobe également un certain nombre de médicaments à base de plantes ethniques et de médicaments traditionnels en Chine [35].

- **Médecine traditionnelle indienne à base de plantes (MTI)**

La médecine indienne, également appelée médecine ayurvédique, appartient aux systèmes traditionnels de soins de santé et de longévité. Parce que la croyance que «tout peut être une drogue» est profondément enracinée dans la culture indienne, les médecins ayurvédiques ont utilisé une vaste collection de médicaments, d'herbes / de plantes, même l'urine des animaux, et ont décrit leurs effets méticuleusement. Actuellement, 70% des Indiens dépendent encore de la médecine traditionnelle pour leurs soins de santé primaires [36].

- **Médecine traditionnelle arabe à base de plantes (MTA)**

Il est bien connu que l'ancien savoir-faire médical hippocrate-grec a été adapté et amélioré par les herboristes arabes, les pharmacologues, les chimistes et les médecins au Moyen Âge. En outre, la majorité des Arabes sont musulmans, et la culture arabe et l'idéologie islamique sont étroitement liées aux pratiques thérapeutiques employées. À ce titre, la médecine arabe peut également être appelée médecine gréco-arabe ou islamique [35].

Cependant, il a été retracé des scripts traitant de la *materia medica* du cinquième au quatrième siècle avant JC, que les marchandises et les connaissances associées provenant de la *materia medica* indienne et chinoise qui ont été échangées le long de la route de la soie, ont pu influencer les premières traditions médicales méditerranéennes [22,37]. À l'heure actuelle, la mondialisation du commerce et des marchés, a entraîné l'intégration de différents types de remèdes à base de plantes de part et d'autre dans le monde, et le marché mondial des plantes utilisées dans les pratiques de médecines traditionnelles comprend un mélange d'herbes chinoises, indiennes, arabes et occidentales [35].

1.2.3. Pharmacopées traditionnelles

Pour la plus grande partie de l'histoire humaine, les informations et les connaissances ont été transmises oralement et par observation et copie directe. Avec l'avènement des systèmes d'écriture, une copie et une transmission des connaissances plus précises ont été possibles, et ceci grâce aux scripts, ainsi, une éventuelle transmission des connaissances liées au matériel médical sur de larges plages d'espace et de temps.

La transmission des connaissances orales et écrites est en échange constant, et les connaissances écrites peuvent entraîner des changements de traditions, qui sont ensuite transmis oralement - et vice versa [38].

Cependant, il existe une nette différence quantitative dans la transmission des connaissances émanant des textes utilisés comme guides et références sur une longue période de temps, sur de larges extensions géographiques et divers contextes culturels. Généralement, les scripts permettent une transmission des connaissances plus conservatrice et peuvent conduire à une homogénéisation des connaissances, c'est à partir de ce concept que les pharmacopées traditionnelles ont été établies, et dont le rôle et l'importance à la contribution au développement des systèmes de soins actuels sont admis par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) [22].

2. Phytothérapie et plantes médicinales

2.1. Définition

Le mot "phytothérapie" se compose étymologiquement de deux racines grecques : «phyton » et « therapeia » 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 [39].

La phytothérapie, au sens large, est susceptible d'englober plusieurs familles de produits qui n'ont pas tous les mêmes caractéristiques, dont: les plantes médicinales en vrac, parties de plantes ou de préparations à base de plantes, qu'elles soient consommées ou utilisées par voie externe, ainsi que les préparations pharmaceutiques, les médicaments à base de plantes fabriqués industriellement, et les compléments alimentaires [12].

Il est important de ne pas confondre cette discipline avec la phytopharmacie qui, quant à elle, désigne l'ensemble des substances utilisées pour traiter les plantes, à savoir : les pesticides, fongicides, herbicides, ou encore insecticides ; et de préciser que l'aromathérapie, autre pratique exploitant les vertus des plantes médicinales, utilise des composés aromatiques extraits de plantes, les essences, les huiles essentielles et hydrolats [12,39].

De plus, la phytothérapie étudie l'utilisation d'extraits d'origine végétale comme médicaments ou agents promouvant la santé. On distingue la phytothérapie traditionnelle et celle moderne fondée sur des preuves :

- **La phytothérapie traditionnelle** est souvent utilisée comme synonyme d'herboristerie et considérée comme "médecine alternative" par une grande partie de la médecine occidentale, bien que les effets de nombreuses substances trouvées dans les plantes soient ailleurs étayés par des preuves scientifiques ;
- **La phytothérapie moderne** peut être considérée comme l'étude scientifique de l'utilisation et des effets cliniques des médicaments à base de plantes. Elle repose sur différents niveaux de preuves scientifiques, tels que des tests in vitro, des études précliniques (systèmes/modèles in vitro) et des études cliniques. Cette discipline applique des produits à base de plantes, dont l'efficacité et l'innocuité ont été démontrées avec des méthodes scientifiques appropriées [40].

2.2. Phytothérapie en pratique

Les plantes médicinales ont constitué les premiers médicaments ; herboristes et pharmaciens, anciennement apothicaires, sont traditionnellement les moteurs de leur usage. Durant des siècles d'utilisation, l'Homme a expérimenté par lui-même les vertus et les propriétés des plantes qui l'entouraient, créant progressivement une connaissance botanique et pharmacognosique, dont la profession se sert encore aujourd'hui. Le XIXe siècle, qui dessine les contours de la pharmacie moderne, marque une transition de l'usage des plantes ou des parties de plantes, on glisse progressivement vers un recours croissant à l'extraction et à l'indication de principes actifs d'origine naturelle.

Après une régression marquée de leur utilisation au milieu du XXe siècle, liée notamment au développement de la chimie de synthèse, les plantes médicinales connaissent un regain d'intérêt significatif depuis une trentaine d'années. Cette tendance est portée à la fois par un retour du grand public vers les médecines naturelles, et par un retour renouvelé de la recherche scientifique vers l'exploitation des substances d'origine végétale [12].

Les pharmaciens, ont été historiquement impliqués dans la gestion et la délivrance des plantes médicinales, et ont eu un rôle déterminant dans le développement, la commercialisation et la délivrance de ces produits actifs issus de substances végétales.

De nos jours, les herboristes sont eux aussi très actifs dans cette filière, cherchant à s'approvisionner et à fournir leur clientèle. L'Algérie compte près de 2 689 herboristes inscrits au Centre National de Registre de Commerce (CNRC), ayant comme statut «commerçant ». Etant à l'interface entre la collecte et la distribution, les herboristes ont une fonction centrale dans l'organisation des plantes médicinales sur le marché intérieur algérien [41].

2.2.1. Préparations à base de plantes

Les matières végétales outre les plantes (matières végétales brutes : feuilles, graines, écorce, racines, et autres parties entières, fragmentées ou en poudre), comprennent : les sucs, gommes, huiles grasses, huiles essentielles, résines.

Dans certains pays, ces matières sont préparées selon divers procédés locaux: passées à la vapeur, grillées ou sautées au miel, ou préparées sous forme de boissons alcoolisées, à citer également les préparations obtenues en faisant infuser, décocter, macérer ou chauffer des matières végétales dans des boissons aqueuses, alcoolisées et/ou du

miel ou dans d'autres solvants, tous ces derniers constituent dans leur ensemble : « les préparations à base de plantes » [32].

Par rapport aux drogues synthétiques bien définies, les plantes médicinales et préparations traditionnelles à base de drogue(s) végétale(s) présentent des différences marquées, certaines négatives et d'autres positives, à savoir:

- Les principes actifs sont souvent inconnus;
- La standardisation, la stabilité et le contrôle qualité sont réalisables mais pas faciles;
- La disponibilité et la qualité des matières premières sont souvent problématiques;
- Les études cliniques et toxicologiques à double insu bien contrôlées pour prouver leur efficacité et leur innocuité sont rares;
- L'utilisation empirique en médecine populaire est une caractéristique très importante;
- Ils ont un large éventail d'utilisations thérapeutiques et conviennent aux traitements chroniques;
- La survenue d'effets secondaires indésirables semble être moins fréquente avec les plantes médicinales, mais des essais cliniques randomisés bien contrôlés ont révélé qu'ils en existent également;
- Ils coûtent généralement moins cher que les drogues synthétiques [42].

2.2.2. Médicaments à base de plantes

L'Organisation mondiale de la santé (OMS), définit les médicaments à base de plantes (MBP) comme étant : « produits médicinaux finis (médicament étiqueté), qui contiennent comme principes actifs exclusivement des plantes (parties aériennes ou souterraines), d'autres matières végétales ou des associations de plantes, à l'état brut ou sous forme de préparations, ainsi que certains excipients : solvants, diluants ou des conservateurs [32]. Ils sont souvent commercialisés sous formes standardisées de préparations liquides, solides ou visqueuses. Il est important de noter que, les préparations homéopathiques puissent contenir fréquemment des plantes, mais elles ne sont pas considérées comme des MBP [42].

En Algérie, les médicaments à base de plantes répondent à la définition de l'article 208 de la loi N° 18-11 du 2 juillet 2018 relative à la santé, et relèvent donc de la réglementation générale du médicament, et sont définis par la loi n° 18-11 selon l'article 209 : « médicament

à base de plante : tout médicament dont les substances actives sont exclusivement une ou plusieurs substances végétales ou préparations à base de plantes » [43]

La source et la qualité des matières premières à la base des MBP, jouent un rôle important pour garantir la qualité et la stabilité de ces derniers. Autres facteurs tels que l'utilisation de plantes fraîches, la température, l'exposition à la lumière, la disponibilité en eau, les nutriments, la période et l'heure de la collecte, la méthode de collecte, le séchage, l'emballage, le stockage et le transport des matières premières, la partie de la plante collectée...etc, peuvent grandement affecter la qualité et par conséquent la valeur thérapeutique du produit. Certains composants végétaux sont labiles à la chaleur et les plantes qui les contiennent doivent être séchées à basse température, de plus, d'autres principes actifs sont détruits par des processus enzymatiques qui se poursuivent pendant de longues périodes après la collecte des plantes, cela explique pourquoi fréquemment la composition des MBP est assez variable [42].

Contrairement aux produits pharmaceutiques chimiques, les MBP possèdent une gamme thérapeutique plus large, moins d'effets indésirables et moins d'interactions avec d'autres produits pharmaceutiques, ce qui est à l'origine de leur large utilisation et de leur grande acceptation par la population. Bien que, d'une manière générale, ils ne sont pas utilisés en médecine d'urgence et en médecine de soins aigus, mais sont plutôt indiqués dans les maladies de sévérité légère à intermédiaire, et en particulier dans les cas de maladies fonctionnelles ou chroniques, comme adjuvant ou en co-thérapie ; la prévention des rechutes, convalescence et les troubles non vérifiés sont d'autres indications pour ces produits [42,44].

L'OMS, exhorte les pays en voie de développement à intégrer, dans leur système officiel de santé, les remèdes à base de plantes dont les aspects : innocuité, efficacité et qualité sont garantis [45]. Dans les pays développés comme les États-Unis, la vente de phytomédicaments a enregistré une forte tendance ces dernières années et environ 80% de la population mondiale utilise des phytomédicaments pour la gestion de diverses maladies et pour répondre à ses besoins en matière de soins de santé [46,47].

L'Algérie à son tour possède une large réserve de remèdes à base de plantes, de savoir-faire s'inscrivant dans le cadre de la médecine traditionnelle à usage humain, mais aussi vétérinaire, à cet effet, les MBP occupent une place importante dans le marché pharmaceutique algérien (Annexe B). Toutefois, la majorité des produits phytothérapeutiques (MBP) commercialisés en Algérie sont importés de plusieurs pays étrangers, conséquence liée aux difficultés des procédures réglementaires régissant le dossier d'enregistrement pour

l'AMM, de faite que, la réglementation des MBP en Algérie, s'applique sur tous les médicaments sans tenir compte de la nature de leur(s) substance(s) active(s) [45].

2.3. Précautions d'emploi

La phytothérapie fait intervenir des substances actives qui seules ou en association ne sont pas tout à fait dénuées de risques. Les plantes et produits à base de plantes bien qu'ils soient considérés comme inoffensifs chez les consommateurs, ils pourraient avoir des effets secondaires et/ou provoquer des interactions avec d'autres médicaments : deux raisons suffisantes pour générer une préoccupation particulière chez les patients prenant aléatoirement ce type de remèdes, mais qui sont à la fois atteints de maladies chroniques et à cet effet polymédicamentés. Cependant, des études ont démontré qu'une grande proportion de ces patients associe la phytothérapie aux traitements conventionnels sans aucun suivi [12,48,49].

Tout comme les produits pharmaceutiques chimiques, un sous-dosage, de fausses applications et une durée d'application doivent être prisent en compte, et une surestimation de l'efficacité doit être évitée. Le formulaire d'administration des produits de la phytothérapie et leur utilisation doit être adapté aux besoins de chaque patient (Tableau 2). Par conséquent, des moyens de diagnostic adéquats doivent précéder à l'administration de ce type de produits [44].

Tableau 2 : Modes de préparation, formes d'administration et conditions d'application des produits phytothérapeutiques [44]

Mode de préparation	Forme d'administration	Application thérapeutique et caractérisation
Extrait aqueux		
Extrait éthanolique (teinture, extrait liquide)	Gouttes, inhalations, solutions de gargarisme	Contient environ 20–60% d'alcool
Extraits au vin	Toniques, vins médicamenteux	Contient environ 16% d'alcool
Extrait doux	Bains, gels, capsules de gélatine molle	Les bains sont particulièrement utiles dans les infections précoces et ne doivent pas être utilisés lorsque la température corporelle est augmentée
Distillats alcooliques	Contient des huiles essentielles(ex :esprit de mélisse)	Contient 40–80% d'alcool
Distillats de vapeur	Huiles essentielles	La plupart des huiles essentielles doivent être diluées pour éviter l'irritation des muqueuses ou combinées avec une huile végétale pour les préparations cutanées
Thé	Infusion	Pour les petites parties de plantes, les ingrédients thermolabiles et volatils
	Décoction	Pour les parties et ingrédients végétaux difficiles à dissoudre
	Macération (préparation à froid)	Parties de la plante où une préparation chaude endommagerait ou libérerait des ingrédients nocifs
Jus	Jus de plantes fraîchement pressés	Contient quatre fois plus d'ingrédients actifs que le thé
Crèmes, pommades, gels	Inunctions, fomentations	Sélection et application en fonction de l'hydratation de la peau
Préparations sèches	Comprimés, dragées, pastilles, capsules	Pour usage systémique

2.3.1. Toxicité des plantes

Les applications et pratiques traditionnelles relatives aux plantes ne respectant pas les règles d'utilisation, menacent souvent la qualité de vie des consommateurs. Le problème est encore aggravé par la diffusion incontrôlée de recettes de plantes médicinales via les réseaux sociaux, la radio...etc. Des espèces botaniquement différentes peuvent avoir le même nom vernaculaire et une mauvaise utilisation des plantes peut être causée par une fausse identification [48].

L'insuffisance de l'implication multisectorielle, l'existence d'un secteur informel, le manque de formation des herboristes accompagnant l'utilisation des traitements traditionnelle, ainsi que le manque de contrôle tout au long de la chaîne de production jusqu'à la vente, peuvent constituer les causes des intoxications par les plantes. Si les doses sont dépassées, l'utilisation de plantes peut entraîner une intoxication grave, un risque de complications et même la mort [48].

Posadzki P. et *al.* ont publié en 2013 un article présentant une vue d'ensemble de 50 revues systématiques concernant 50 plantes médicinales différentes, en s'intéressant à leurs effets nuisibles : la plupart des plantes médicinales évaluées étaient associées à des effets indésirables mineurs ou modérés. Il peut s'agir de réactions allergiques, de réactions cutanées type photosensibilisation, ou d'atteintes de différents organes tels que le tractus gastro-intestinal, le foie (Hépatotoxicité), les reins (Néphrotoxicité), le cœur, le système nerveux central, etc. [50].

Les plantes médicinales peuvent être administrées de diverses manières et sous diverses formes de préparations pharmaceutiques, et tout comme pour les drogues synthétiques, afin d'obtenir des effets thérapeutiques et d'éviter les effets nocifs, il est fondamental d'utiliser une gamme de «doses thérapeutiques». Par conséquent, il est essentiel de classer les plantes médicinales en fonction de leur puissance d'activités pharmacologiques et de la toxicité des principes actifs qu'elles contiennent [51].

De même, la qualité, l'innocuité et l'efficacité des préparations et des médicaments à base de plantes, peuvent être interférées par certains facteurs liés aux méthodes d'extraction, aux contaminations par des micro-organismes, des pesticides...etc. Pour ces raisons, les sociétés pharmaceutiques préfèrent utiliser des plantes cultivées plutôt que des plantes récoltées dans la nature car elles présentent des variations plus faibles dans leurs constituants. De plus et certainement plus pertinent, lorsque les plantes médicinales sont produites par culture, les

principaux métabolites secondaires peuvent être surveillés, ce qui permet de définir la meilleure période de récolte [42].

Dans la pratique, tout en reconnaissant la valeur du traitement avec des plantes utilisées en médecine traditionnelle, il faut garder à l'esprit qu'une mauvaise utilisation peut produire de graves effets toxiques [51].

2.3.2. Interactions plantes-médicament

Les interactions entre les plantes et les médicaments conventionnels peuvent également produire des effets nuisibles à la santé. Les composants des plantes médicinales peuvent affecter la pharmacocinétique des médicaments co-administrés, entraînant ainsi des changements dans les taux plasmatiques des médicaments, ce qui peut être responsable de l'échec à obtenir une réponse thérapeutique ou à défaut provoquer des toxicités induites par les médicaments [48,51].

Le mécanisme de ces interactions peut être d'ordre pharmacocinétique ou pharmacodynamique [52] :

Les interactions d'ordre pharmacocinétique peuvent se produire pendant l'absorption intestinale, la distribution, l'élimination hépatique et / ou l'excrétion rénale des médicaments. Un certain nombre d'études cliniques indiquent que les plantes médicinales peuvent affecter la disponibilité orale et / ou la clairance hépatique systémique des médicaments prescrits. Les interactions plantes-médicaments peuvent aussi se produire par le biais de différents mécanismes pouvant impliquer le transport membranaire, les enzymes de métabolisation des médicaments ou les deux.

Les efforts déployés pour élargir les connaissances actuelles sur l'inhibition ou l'induction des enzymes métaboliques ou des transporteurs par les composants des plantes médicinales, peuvent permettre de prédire les interactions pharmacocinétiques potentielles entre les plantes médicinales et les médicaments, et de minimiser le risque de toxicité médicamenteuse indésirable ou d'échec thérapeutique[51].

Les interactions d'ordre pharmacodynamique peuvent s'agir soit d'une synergie d'action lorsqu'une plante médicinale potentialise l'action d'un médicament, soit d'un antagonisme lorsqu'une plante médicinale diminue l'efficacité d'un médicament [52].

2.4. Chimie des plantes

La chimie des plantes ou la phytochimie, est l'étude du métabolisme, de structure, et du rôle des substances produites par les végétaux. Elle comprend le développement de médicaments d'origine végétale, l'établissement d'une identité botanique des plantes, l'isolement et l'identification phytochimiques, le criblage de formulations à base de plantes et de composés isolés. En effet, l'analyse phytochimique des plantes utilisées dans le folklore, a contribué à la découverte d'un certain nombre de composés ayant diverses activités pharmacologiques [53].

2.4.1. Métabolites primaires et secondaires

Les produits naturels d'intérêt sont les composés organiques qui contiennent au minimum l'élément carbone. Le carbone (symbole chimique: C) a une valence de 4 et peut donc se lier à un autre carbone sous forme de liaison simple, double ou triple, ou s'attacher à d'autres éléments, généralement d'autres carbones, l'hydrogène (H), l'oxygène (O) et l'azote (N); ainsi que le soufre (S) et le phosphore (P). Les différentes combinaisons conduisent à un éventail ahurissant de structures de produits naturels: certaines simples et d'autres complexes [54] (tableau 3).

Les métabolites sont des intermédiaires dans les processus métaboliques dans la nature et sont généralement de petites molécules.

Tableau 3 : Classification biogénétique et caractéristiques des métabolites d'origine végétale [55]

Classés selon leurs voies de biogénèse (selon leurs précurseurs chimiques)	
Métabolites primaires	Métabolites secondaires
<ul style="list-style-type: none"> • Essentiels, ubiquitaires (de structure : acides aminés, protéines) • Métabolisme énergétique (sucres, acides organiques, polysaccharides, lipides : acides gras) • Autres fonctions essentielles à la survie et à la reproduction (acides nucléiques: bases puriques, pyrimidiques, nucléotides, ADN, ARN) 	<ul style="list-style-type: none"> • Spécialisés • Inconstants • Diversité chimique importante

▪ Les métabolites primaires sont directement impliqués dans la croissance, le développement et la reproduction, par exemple, les produits de fermentation (éthanol, acide acétique, acide citrique et lactique), et les constituants cellulaires (lipides, vitamines et polysaccharides) [54] (Figure 1).

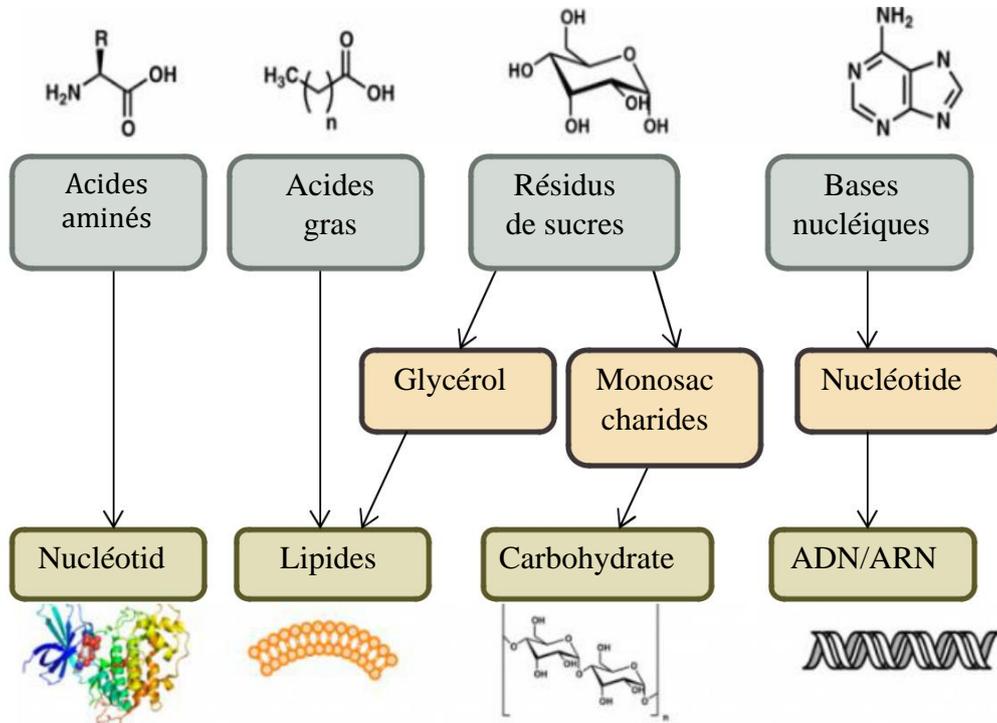


Figure 1: Les éléments constitutifs moléculaires (métabolites primaires) [56]

▪ Les métabolites secondaires sont une large gamme de composés chimiques, de faible poids moléculaire, produits et accumulés par les plantes, ils ne sont pas directement impliqués dans ces processus, et ont généralement une fonction mais qui n'est pas indispensable pour l'organisme végétal. Il s'agit notamment : des alcaloïdes, des acides phénoliques, des flavanoïdes, des stéroïdes, des terpénoïdes et des saponines [53,54] (Figure 2).

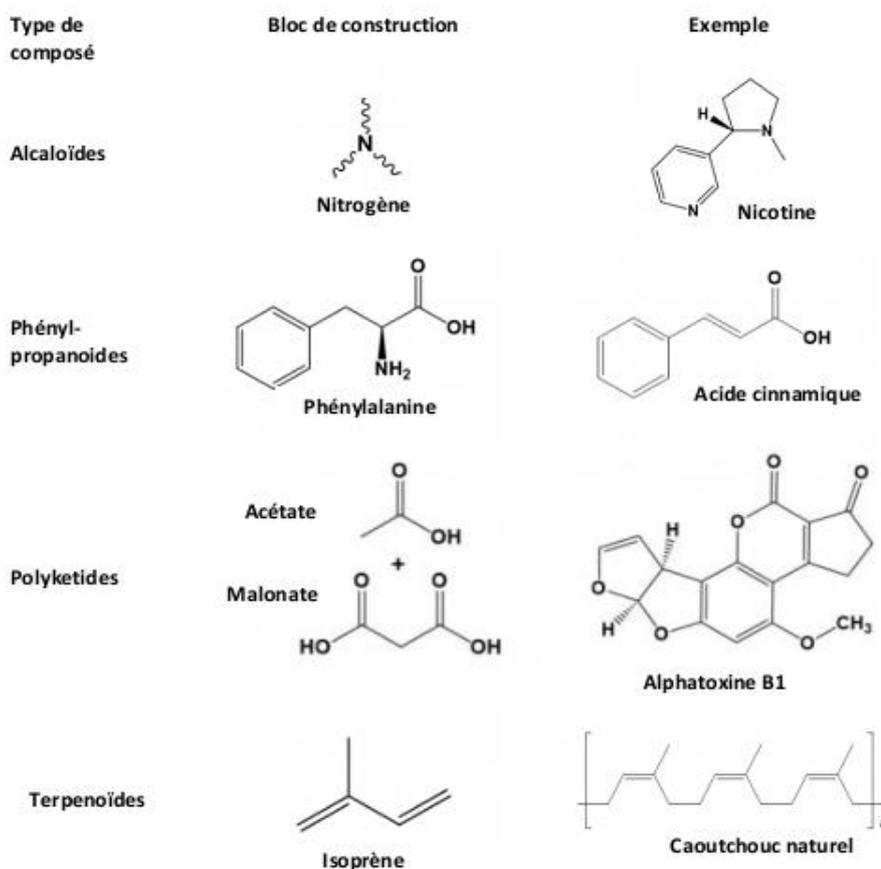


Figure 2: Exemples représentatifs de chacune des principales classes de métabolites secondaires [57]

Ces molécules d'origine végétale ont considérablement amélioré le système médical existant [53].

2.4.2. Méthodes employées en phytochimie

Les progrès récents en méthodes utilisées dans le domaine de la phytochimie, intervenant dans les processus d'isolement, de purification, et d'élucidation de la structure des substances naturelles à intérêt, ont permis en plus, d'établir des stratégies appropriées pour l'analyse de la qualité, et aux processus de standardisation des extraits de plantes, et des préparations à base de plantes, dans le but de préserver autant que possible leur homogénéité et leur intégrité.

Parmi ces méthodes analytiques, on peut citer:

- La chromatographie sur couche mince ;
- La chromatographie en phase gazeuse ;
- La chromatographie en phase liquide à haute performance ;

- La spectrométrie de masse ;
- La spectrométrie infrarouge ;
- La spectrométrie ultraviolette / visible;

On peut classer les méthodes utilisées en phytochimie en 3 groupes (Figure 3) [55] :

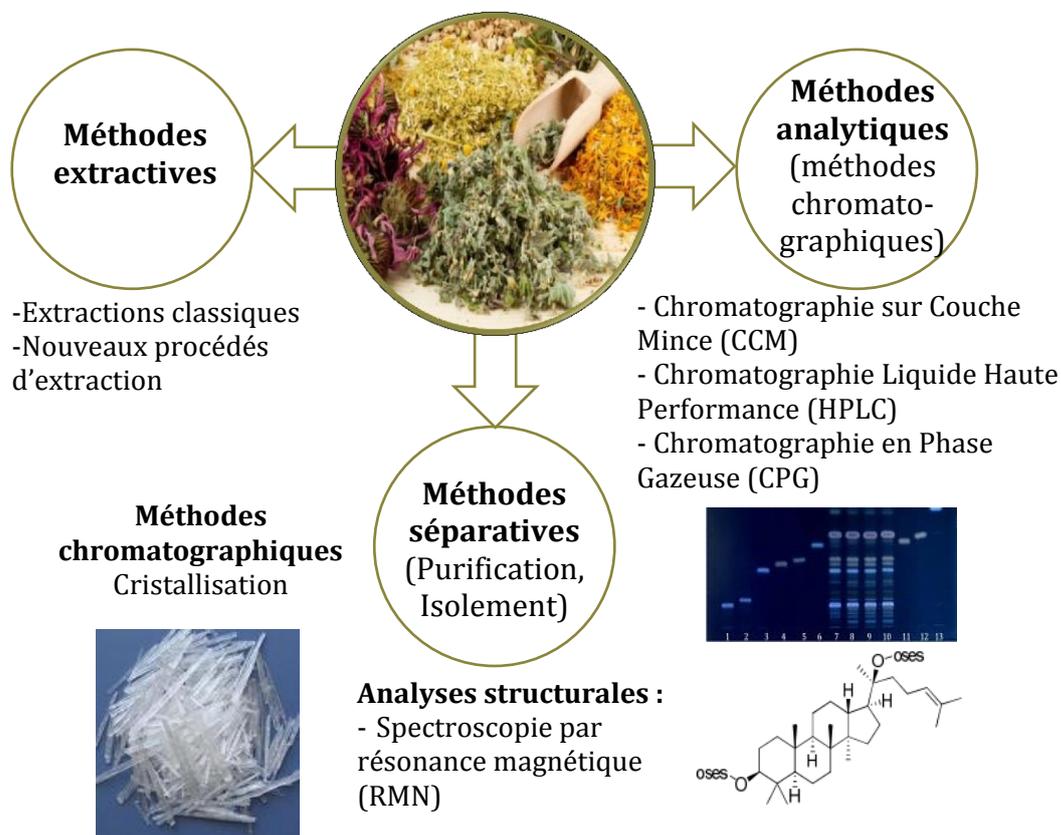


Figure 3: Méthodes utilisées dans la chimie des substances naturelles (Phytochimie) [55]

D'autres techniques seules ou en combinaison, peuvent être utilisées avec succès pour la caractérisation, la normalisation ainsi que pour contrôler la qualité à la fois de la matière première et des produits finis [42].

3. Place de la phytothérapie dans la prise en charge de pathologies chroniques

Au cours du siècle dernier, les changements du mode de vie et des habitudes alimentaires de l'Homme ont conduit à l'émergence de diverses maladies chroniques, autrement appelées maladies non transmissibles (MNT), Qui d'après l'OMS, sont la première cause de mortalité dans le monde [58, 59].

3.1. Définition d'une pathologie chronique

Les maladies chroniques, également appelées maladies non transmissibles qui ne se transmettent pas d'une personne à l'autre, sont définies selon l'OMS comme : « Des affections de longue durée qui en règle générale, évoluent lentement. Elles entraînent des limitations fonctionnelles ou nécessitent une observation ou un traitement constant pendant une longue période » [60]. Le terme maladie chronique recouvre une très grande variété de pathologies comme les maladies cardiovasculaires (accidents vasculaires cardiaques ou cérébraux), les cancers, les maladies respiratoires chroniques (comme la broncho-pneumopathie chronique obstructive ou l'asthme) et les troubles métaboliques y compris diabète [59].

Selon les dernières données publiées par l'OMS, l'Algérie compte 144 000 décès dus aux MNT, soit 76% du nombre total des décès, avec un risque de 14% de décès prématuré dus aux MNT ciblées, dont (maladies cardiovasculaires, cancer, diabète ou affections respiratoires chroniques) [61].

Ces maladies sont souvent associées à un lourd fardeau économique, et malgré les progrès actuels de la science et de la médecine, elles demeurent une grave menace pour la santé publique dans les pays développés et en développement, les zones urbaines et rurales et tous les groupes ethniques, d'où la nécessité de trouver d'autres alternatives [35] comme la phytothérapie où l'utilisation des plantes médicinales est devenue un traitement populaire pour les patients atteints de maladies chroniques dans le monde entier [62].

3.2. Traitement des pathologies chroniques par les plantes

Malgré le développement d'agents pharmacologiques pour le traitement des maladies chroniques, la possibilité d'échec des traitements pharmaceutiques conventionnels, la forte incidence des effets néfastes qui leur sont associés ou causés par leur association, l'augmentation des contre-indications de certaines drogues synthétiques, leur coût élevé et parfois les infrastructures insuffisamment sanitaires, en particulier dans les pays en

développement, font que l'utilisation des drogues naturelles redevient d'actualité, et impact en grande partie de la population mondiale pour utiliser la phytothérapie, des remèdes issues de la médecine traditionnelles ou complémentaires pour la prise de charge des pathologies chroniques [58, 48].

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), en raison de la pauvreté et du manque d'accès aux médicaments modernes, environ 65 à 80% de la population mondiale, qui vit dans les pays en développement dépend essentiellement des plantes pour les soins de santé.

Actuellement, les principales sociétés pharmaceutiques ont démontré un intérêt renouvelé pour étudier les plantes supérieures comme sources de nouvelles structures de molécules de premier plan, et également pour le développement d'agents phytothérapeutiques standardisés avec une efficacité, une innocuité et une qualité prouvées. D'ailleurs, de nombreux composés naturels, qui se sont révélés être de puissants modulateurs des voies de signalisation et des voies épigénétiques menant aux maladies chroniques ou même grave tel le cancer, sont actuellement en cours de développement [42]. Une étude récente estime que l'activité antioxydante des composés phytochimiques augmente leur action en synergie, car de nombreux rapports ont démontré que la surproduction d'oxydants (espèces réactives de l'oxygène et espèces réactives de l'azote) intervient dans les mécanismes d'installation de nombreuses maladies chroniques telles que les maladies cardiovasculaires (MCV), l'hypertension artérielle et enfin le diabète [63].

Nombreuse études ethnobotaniques réalisées dans le monde ont également pu démontré l'importance de la phytothérapie pour les populations, dans les stratégies de prise en charge, de traitement et de la prévention de certaines maladies chroniques [62,64], où le taux d'utilisation des plantes médicinales comme traitement contre ces pathologies chroniques en général et le diabète en particulier est significatif [48].

3.3. Modèle du diabète

3.3.1. Définitions

Le diabète est aujourd'hui devenu partout dans le monde la maladie non transmissible qui pose le plus grand problème épidémique [65]. Elle touche déjà environ 4% de la population mondiale, et on s'attend à une augmentation de 5,4% en 2025 [66]. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, le terme Diabète désigne un groupe de troubles métaboliques, d'étiologies multiples, caractérisés et identifiés par la présence d'hyperglycémie chronique en absence de traitement curatif [67].

Cette hyperglycémie permanente, apparaît lorsque la concentration du sucre à jeun est supérieure ou égal à 1,26g/l constatée à deux reprises, ou lorsque la glycémie aléatoire est supérieure ou égale à 2 g/l, avec signes cliniques d'hyperglycémie (polyurie-polydipsie, amaigrissement, asthénie, hyperphagie). Cette anomalie métabolique survenant lorsque la quantité d'insuline plasmatique (hormone hypoglycémisante sécrétée par les cellules β des îlots de Langerhans pancréatique, chargées de la dégradation des glucides apportés par l'alimentation) n'est pas suffisamment produite et/ou assez active par rapport aux besoins de l'organisme [68, 69, 70].

Selon son étiologie, on distingue plusieurs types de diabète ; les plus fréquents et les mieux connus sont :

1- Le diabète de type I : lié à une carence absolue en insuline, secondaire à une destruction irréversible des cellules bêta pancréatiques. Dont le mécanisme le plus plausible est représenté par des réactions auto-immunes, où les facteurs génétiques et environnementaux sont à l'origine de cette destruction. Il nécessite un traitement substitutif par l'insuline [68].

2- Le diabète de type II : dû souvent à un défaut progressif de sécrétion d'insuline, ou sur fond d'insulinorésistance périphérique [71].

3- Le diabète sucré gestationnel : diabète diagnostiqué au cours du deuxième ou troisième trimestre de la grossesse, et qui n'est pas clairement un diabète manifesté [71].

4- Autres types spécifiques de diabète dus à d'autres causes : une pathologie ou un traitement associé responsable de l'hyperglycémie ; plusieurs formes existent:

- Diabètes associés à des syndromes génétiques: anomalie génétique de la fonction de la cellule β (Diabète de type MODY), ou défaut génétique induisant une résistance à l'insuline [68].

- Diabètes associés à des endocrinopathies, pancréatopathies (certaines infections) [68].
- Diabètes induit par des médicaments ou agents chimiques toxiques [68], (Comme dans le traitement du VIH/SIDA ou après une transplantation d'organe) [71].

La forme la plus commune, représentant 90 % des cas, est le diabète de type II qui se trouve, en pleine expansion [72].

3.3.2. Diabète type II (DT II)

Le diabète de type II est une maladie multifactorielle due à une carence relative en insuline qui est évolutive dans le temps, liée à l'association à des degrés divers : d'une part d'une insulino-résistance des tissus périphériques (muscles, foie, tissus adipeux) au glucose, et d'autre part d'un défaut de sécrétion endogène de l'insuline par les cellules β pancréatiques (insulinopénie) [69].

Le diabète de type II est généralement précédé d'une période d'hyperglycémie asymptomatique, qui peut durer des années. Il survient typiquement après la cinquantaine, tout particulièrement chez des personnes en surpoids, ou qui ont des antécédents familiaux de la même maladie [73].

3.3.3. Physiopathologie du DT II

Sa physiopathologie associe une anomalie de l'insulinosécrétion, due à un défaut de fonctionnement des cellules bêta du pancréas, et de l'insulinosensibilité (l'incapacité de l'organisme à utiliser efficacement l'insuline qu'il sécrète) [74]. Ces deux anomalies résultant de l'interaction entre des gènes de susceptibilité (facteurs génétiques non modifiables) où plusieurs gènes sont incriminés, et des facteurs liés au mode de vie (facteurs environnementaux modifiables) tels que : sédentarité, l'excès pondéral, obésité, surconsommation d'alcool...etc. [73], (Figure 4) ;

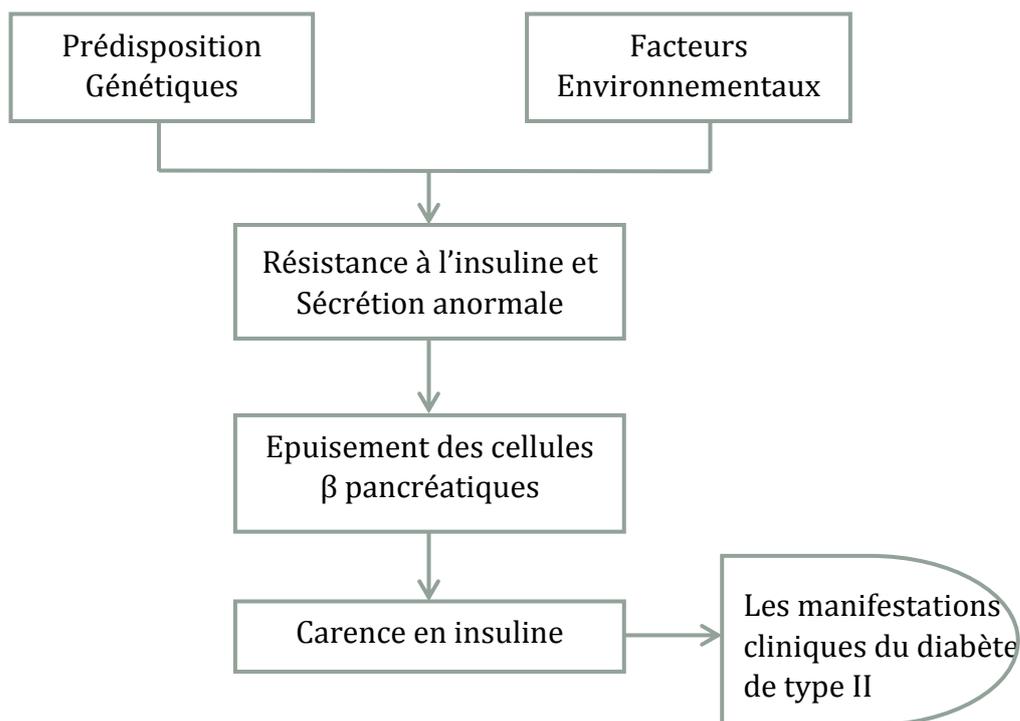


Figure 4 : Principale mécanisme physiopathologique du diabète de type II [75]

3.3.4. Epidémiologie de DT II

3.3.4.1. Dans le monde

Globalement, la prévalence du diabète sucré en tant que trouble métabolique chronique, a augmenté considérablement ces dernières décennies dans les pays développés et en cours de développement [76]. Ceci est lié à plusieurs facteurs dont le vieillissement de la population, les régimes hypercaloriques, l'obésité et les changements de mode de vie dominés par la sédentarité [77].

C'est difficile de préciser la prévalence des sous types de diabète, car il y'a un manque de différenciation entre le diabète de type II et le diabète de type I [78]. Il était estimé que la plus grande proportion des personnes diabétiques ont le diabète de type II, qui représente environ 90 % de tous les cas de diabète dans le monde, contre 5% de patients du diabète de type I [74].

Selon une projection de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), vers l'an 2040, 642 millions de la population mondiale seront atteints de diabète type II. Et entre 2010 et 2030, le nombre d'adultes atteints de diabète de type II, augmentera également de 69 % dans les pays en cours de développement, et de 20 % dans les pays industrialisés. L'Asie est une région

majeure touchée par cette épidémie mondiale, où il existe une extrême hétérogénéité de la prévalence du diabète de type II d'un pays à l'autre [74, 75, 77].

3.3.4.2. En Algérie

L'Algérie comme les autres pays du Maghreb, est en pleine transition épidémiologique, avec une très forte augmentation des maladies chroniques non transmissibles (MNT) comme le diabète de type II. Où sa prévalence est estimée à 14.4% ces dernières années, cela est en grande partie lié à l'accélération de l'urbanisation qui a des conséquences sur les modes de vie notamment l'alimentation et l'activité physique [79].

3.3.5. Complications de DT II

Dans une étude d'observation portant sur 28 pays d'Afrique, d'Asie, d'Amérique du Sud et d'Europe, il résulte que les complications du diabète type II sont très courantes, la moitié des patients atteints présentent des complications micro-vasculaires et 27 % des complications macro-vasculaires [80].

- Les complications métaboliques
 - Coma hyperglycémique hyperosmolaire.
- Les complications chroniques
 - Les micro-angiopathies: définies comme étant des lésions de la paroi des capillaires artériolaires et veineux (épaississement de la membrane basale) qui ont alors tendance à s'obstruer, donnant au niveau des yeux : rétinopathies, au niveau des reins : néphropathies (où les diabétiques de type II représentent environ trois quarts des diabétiques dialysés) ; neuropathies [68] ;
 - Les macro-angiopathies: provoquant des coronaropathies; en outre, les personnes atteintes de diabète type II sont deux fois plus susceptibles de développer une maladie cardiovasculaire que celles qui n'en sont pas atteintes [80] ;
 - Pied diabétique (l'ulcération du pied, qui peut provoquer la gangrène puis l'imputation) [68].
- Autres complications: directement ou indirectement, le diabète type II pourrait également augmenter les risques de troubles des systèmes musculo-squelettiques, hépatiques et digestifs, ainsi que des troubles des fonctions cognitives et de la santé mentale, et pourrait augmenter l'incidence de certains cancers, par exemple ceux du foie, du pancréas et de l'endomètre. Plusieurs comorbidités clés, telles que la maladie hépatique grasse non alcoolique, l'apnée obstructive du sommeil et la dépression ; sont associées au diabète type

II (DT II) de manière bidirectionnelle, et ces interrelations sont au moins partiellement causées par l'obésité [80].

3.3.6. Traitement du DT II

Le principal objectif de la prise en charge de diabète du type II, est le maintien de l'équilibre glycémique et l'amélioration de l'insulinosensibilité, pour prévenir les complications vasculaires micro et macro-angiopathiques, l'appréciation de cet équilibre glycémique se fait par la mesure de l'hémoglobine glyquée (HBA1c), qui est le reflet de la glycémie moyenne des 90 à 120 derniers jours. Le traitement se base sur : la modification des habitudes alimentaires, l'activité physique régulière et l'intervention médicamenteuse (antidiabétiques oraux, analogues du GLP-1 et/ou insuline) [68,81].

3.3.6.1. Traitement non médicamenteux

La modification du mode de vie par des mesures hygiéno-diététiques (la perte de poids, l'activité physique et l'adoption d'une alimentation saine), reste une des stratégies de première ligne pour la prévention et le traitement du DT II [80].

➤ Mesures hygiéno-diététiques

▪ Alimentation

Les personnes atteintes de DT II doivent suivre une alimentation saine, équilibrée, appropriée (régularité des repas à la même heure; tous les groupes d'aliments doivent être représentés) ; il faut aussi assurer un apport calorique adapté au poids avec limitation des sucres, où les aliments à index glycémique bas seront privilégiés (l'index glycémique varie selon la composition des aliments et leur mode de cuisson) [68,82].

En effet, Plusieurs études ont montré que le régime alimentaire méditerranéen est un régime approprié dans la gestion nutritionnelle du diabète [76].

▪ Activité physique

Selon les spécialistes, l'activité physique est un moyen thérapeutique adjuvant, qui a un rôle dans le maintien et l'amélioration de l'équilibre glycémique. Les patients diabétiques de type II, sont recommandées de pratiquer une activité d'endurance adaptée en fonction de l'âge, du sexe et les autres pathologies associées (par exemple marcher à vive allure, pour une durée de 30 minutes par jour et à une fréquence d'au moins 3 fois par semaine) [68].

Plusieurs essais cliniques ont démontré que des interventions intensives sur le mode de vie peuvent réduire l'incidence du diabète sucré de 58 %, et sont plus efficaces que les interventions pharmacologiques. Néanmoins, lorsque les interventions sur le mode de vie ne sont pas réalisables, la thérapie pharmacologique peut être considérée comme une stratégie pour prévenir le développement du DT II [80].

3.3.6.2. Traitement médicamenteux

Les recommandations de l'AFSSAPS/HAS (Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé/Haute autorité de santé), s'appuyaient sur cinq classes thérapeutiques pour le traitement de diabète du type II, en plus de deux autres classes thérapeutiques récemment mises à disposition mais qui font pourtant partie de l'arsenal thérapeutique, qui sont : les inhibiteurs de la DPP-4 et les analogues de GLP-1 [83].

De façon simple, et dans le cas le plus général, la stratégie médicamenteuse de DT II va de la monothérapie orale par la metformine, à la bithérapie avec les sulfamides, pour arriver ensuite à une possible trithérapie avec les inhibiteurs de la DPP-4 avant le recours aux injectables, notamment l'insuline [68]. Le tableau (4), montre les traitements médicamenteux utilisés autres que l'insulinothérapie ;

Tableau 4: Antidiabétiques oraux et injectables (sauf insuline) utilisés dans le traitement du diabète de type II [68,84]

Classe thérapeutique (DCI)	Principal mode d'action	Effets secondaires
<i>Insulinosensibilisateurs</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Biguanides : - Metformine chlorhydrate - Metformine Embonate 	Réduction de l'insulinorésistance, surtout au niveau hépatique	<ul style="list-style-type: none"> - Troubles digestifs (douleurs abdominales, diarrhée) - Acidose lactique
<i>Insulinosécréteurs</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Sulfamides hypoglycémiantes : - Glibenclamide - Gliclazide - Glipizide - Glimipéride - Glibornuride - Carbutamide 	Stimulent l'insulinosécrétion	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'hypoglycémie - Hypersensibilité
<ul style="list-style-type: none"> • Glinides : - Répaglinides 	Stimulent l'insulinosécrétion Durée d'action courte qui « couvre le repas »	Risque d'hypoglycémie moindre
<ul style="list-style-type: none"> • Inhibiteurs de la DPP-4 (Gliptines) - Sitagliptine - Vildagliptine - Saxagliptine 	<ul style="list-style-type: none"> - Effet incrétinomimétique : - Inhibition de l'activité de DPP-4, enzyme détruisant GLP-1 - Augmentation de l'insulinosécrétion en fonction de la glycémie - Diminution des glycémies postprandiales 	<ul style="list-style-type: none"> - Infections ORL - Allergies
<ul style="list-style-type: none"> • Inhibiteurs de l'α glucosidase : - Acarbose - Miglitol 	<ul style="list-style-type: none"> - Empêchent l'hydrolyse des glucides complexes (amidon) - Retardent l'absorption du glucose - Atténuent le pic postprandial 	Troubles digestifs
<ul style="list-style-type: none"> • Thiazolidinediones (Glitazones) : - Pioglitazone 	Diminuent l'insulinorésistance en agissant sur les récepteurs PPAR- γ (récepteurs nucléaires).	Dysfonctionnement hépatocellulaire. Gain du poids.
<ul style="list-style-type: none"> • Agonistes de GLP-1 (Hypoglycémiantes injectables) : - Exénatide - Liraglutide 	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de l'activité de GLP-1. - Augmentation de l'insulinosécrétion liée à la glycémie. - Diminution de la sécrétion postprandiale du glucagon 	<ul style="list-style-type: none"> - Troubles digestifs (diarrhées, vomissements, nausées) - Hypoglycémie en cas d'association aux insulinosécréteurs.

L'insulinothérapie, souvent considérée comme l'étape ultime de traitement, peut en réalité intervenir à toutes les étapes de la vie d'un patient diabétique de type II, et n'est pas toujours définitive. Elle est recommandée en particulier pour les personnes âgées, ou en cas d'échec au traitement par les hypoglycémiantes oraux. Le recours à l'insuline en remplacement des comprimés, diminue le risque d'interactions médicamenteuses et de surdosage, et il y'a parfois des combinaisons d'insuline avec les hypoglycémiantes oraux [85, 86].

3.3.7. Prise en charge du diabète par les plantes

3.3.7.1. Plantes médicinales antidiabétiques

Outre les approches thérapeutiques décrites en haut, comprenant la diététique et l'exercice physique, les antidiabétiques oraux ou l'insulinothérapie, la phytothérapie a toujours eu sa place dans la prise en charge de diabète du type II, et ceci depuis longtemps, notamment par l'utilisation d'une variété des plantes médicinales, pour lesquelles nombreuses études expérimentales font preuve d'efficacité, et ont pu clairement démontré que ces plantes contenaient des principes actifs hypoglycémiantes [87,88].

L'évaluation de l'effet antidiabétique de ces plantes est considérée comme une source de développement des nouveaux médicaments antidiabétiques (Comme le cas de la metformine qui est découverte à partir de *Galega officinalis*) [48].

L'usage des plantes médicinales pour le traitement du diabète sucré, date dès Papyrus d'Ebers approximativement 1550 ans avant Jésus Christ [89]. Près de 1 200 espèces de plantes sont utilisées dans le monde entier pour gérer le diabète, avec plus de 800 plantes ayant prouvées de grands potentiels cliniques, mais seulement 30% des plantes utilisées dans les médecines populaires pour la prise en charge du DT II ont été testées biologiquement [90].

Le diabète a été traité depuis l'antiquité par la médecine traditionnelle chinoise et par la médecine ayurvédique, ainsi qu'en Afrique, où nombreuse plantes sont utilisées dans ce même contexte, mais l'information sur celles qui sont plus efficaces est souvent gardée secrète par les praticiens [88,32]. Les plantes concernées sont utilisées sous forme de décoction, d'infusion, de calcinât, de pulvérisât...etc, seules ou en association synergétique avec d'autres plantes (mélanges de plantes) [89].

L'Algérie est célèbre pour sa richesse en plantes médicinales, dont beaucoup sont utilisées dans le traitement du diabète; selon une étude récente menée en Algérie, on compte 67 plantes médicinales traditionnellement utilisées pour traiter le DT II et les complications du pied

diabétique ; parmi celles-ci on retrouve des plantes communes telles que : *Artemisia herba-alba*, *Citrullus colocynthis* L., *Trigonella foenum-graecum*, *Olea europaea* L., et *Phoenix dactylifera* L. [5, 90].

Le tableau (5), expose quelques plantes de l'Afrique du Nord pour lesquelles l'activité antidiabétique a été démontrée expérimentalement ;

Tableau 5 : Exemples de plantes médicinales antidiabétiques d'Afrique du Nord, dont l'effet contre le DT II a été prouvé par des recherches expérimentales [91]

Nom scientifique	Partie utilisée	Type d'action	Pays	Type de diabète / modèle utilisé
<i>Allium Cepa</i> (F. Liliaceae)	Le bulbe	- Antioxydante - Antihyperglycémique - Hypolipémiant	Soudan	Type I et II/ Animal et patients diabétiques
<i>Artemisia Herba-Alba</i> (F. Lamiaceae)	La partie aérienne	- Antihyperglycémique	Algérie	Type II/ Animal
<i>Capparis Spinosa</i> (F. Capparidaceae)	Fruit	- Antihyperglycémique - Hypolipémiant	Maroc	Type II/ Animal
<i>Chamaemelum nobile</i> (F. Asteraceae)	La partie aérienne	- Antihyperglycémique - Inhibe la néoglucogenèse - Augmentation de la sensibilité à l'insuline	Maroc	Type II/ Animal
<i>Nigella Sative</i> (F. Ranunculaceae)	Graines	- Antihyperglycémique - Augmentation de l'expression des GLUT4	Egypte	Type I et II / Animal
<i>Ziziphus Spina-Christi</i> (F. Rhamnaceae)	Feuilles (Flavonoïdes)	- Antihyperglycémique - Inhibition de l'alpha amylase - Insulinotrope	Egypte	Type I et II / Animal

3.3.7.2. Principes actifs d'origine végétale à effet antidiabétique

Les plantes accumulent des métabolites secondaires qui sont détenteurs de principes actifs, il existe plus de 200 000 métabolites secondaires, dont plus de 200 présentent une activité hypoglycémiant. Les chercheurs ont prouvé que l'activité antidiabétique de ces plantes est due à la présence de composés phénoliques, de flavonoïdes, de terpénoïdes, de coumarines, des alcaloïdes, des saponines et d'autres ingrédients qui présentent une activité hypoglycémique et semblent ainsi avoir des effets, d'une importance particulière, dans le traitement du diabète [92], (Tableau 6).

Tableau 6: Composés bioactifs issus de quelques plantes médicinales africaines à effet antidiabétique [89, 93]

Type	Composés bioactifs	Plantes	Partie utilisée	Activité pharmacologique contre le diabète
Terpenoïdes	Acide Ursolique	- <i>Olea Europea</i> L (F.Oleaceae)	Feuilles	Inhibiteurs de PTP1B
Flavonoïdes/ Polyphénols	-Quercétine -Epicatchine	- <i>Bauhinia purpurea</i> L (F. Fabaceae) - <i>Pterocarpus marsipium</i> (F. Fabaceae)	Feuilles Ecorce	Inhibiteurs des glucosidase
Alcaloïdes	-Berbérine -Coumarine -Trigonelline -Acide nicotinique	- <i>Coptis chinensis Fanch</i> (Rhanunculaceae) - <i>Trigonella foenum graecum</i> L(Légumineuseae)	Graines	Augmentation de l'insulinosécrétion
Autres composés actifs sur le diabète	-Myrtiline	- <i>Eucalyptus citriodora</i> Hook (Myrtaceae)	Feuilles	

Les composés bioactifs isolés des plantes médicinales sont plus demandés que les composés synthétiques comme antidiabétiques, car ils sont plus efficaces et ont moins d'effets secondaires [92].

3.3.7.3. Mécanisme d'action antidiabétique des plantes

Les plantes médicinales contiennent des composés pharmacologiquement actifs, Certains de ces composés se révèlent hypoglycémiants et pourraient avoir un potentiel thérapeutique, tandis que d'autres peuvent produire une hypoglycémie en tant qu'effet secondaire de leur toxicité. En effet, il existe une très grande variété de mécanismes impliquée dans l'abaissement du taux de glucose dans le sang.

Parmi ces mécanismes d'action antidiabétiques possibles, on cite [94, 95, 96, 97]:

- Augmentation de la sécrétion pancréatique d'insuline: la prolifération des cellules pancréatiques β et augmentation de la sensibilité à l'insuline ;
- Inhibition de la production de glucose dans le foie;
- Augmentation de l'absorption du glucose dans les muscles et les tissus adipeux;
- Inhibition de l'absorption du glucose et effet sur les transporteurs de glucose;
- Inhibition de la α -glucosidase et de la α -amylase;
- Inhibition de l'activité de la protéine tyrosine phosphatase 1B (PTP1B);
- Exercer une activité antioxydante, et prévention du stress oxydatif, qui peut être impliqué dans le dysfonctionnement des cellules β ;
- Inhibition des mécanismes intervenant dans les complications liées au diabète;
- Apport de quelques éléments nécessaires comme le Calcium, le Zinc, le Magnésium, le Manganèse et le Cuivre pour les cellules β ;
- Inhibition de la réabsorption rénale du glucose;
- Diminution des activités du cortisol.

3.3.7.4. Toxicité des plantes médicinales antidiabétiques

L'utilisation des plantes médicinales pour le traitement de diabète n'est pas toujours sans danger, et peut même provoquer des effets toxiques, généralement liées à la dose administrée, ou dues à une mauvaise identification des plantes sous la forme avec laquelle elles sont vendues, ou à une préparation et une administration incorrectes par un personnel insuffisamment formé [5, 98].

Nombreux effets secondaires dangereux et mortels ont également été signalés, notamment, chez les femmes enceintes, les enfants et les personnes ayant des problèmes de santé préexistants qui sont plus particulièrement exposés. Ces effets toxiques pourraient encore être

due au développement de réactions allergiques, aux effets d'impuretés et à des interactions avec des médicaments et/ou autres plantes [92, 99]

Il existe plusieurs espèces végétales utilisées par les patients atteints de DT II, et qui sont connues pour être toxiques : *Anabasis Articulata*, *Citrullus colocynthis*, *Myristica fragrans*., *Peganum harmala* L., *Ruta tuberculata*, *Thymelaea microphylla* et *Zygophyllum album* [100].

Le tableau (7), décrit les études toxicologiques menées sur les plantes médicinales ayant une puissante activité antidiabétique ;

Tableau 7: Effets toxiques signalés pour quelques plantes à forte activité antidiabétique

Plante	Partie utilisée	Extrait	Période d'expérimentation	Type de toxicité	Référence
<i>Galega officinalis</i>	Partie aérienne	Ethanolique	Sub-chronique (90 jours)	Sur le foie et les poumons	[92]
<i>Teucrium Polium</i>	Partie aérienne	Aqueux	Aigue (90 jours)	Effet toxique sur les paramètres biochimiques du sang	[101]
<i>Artemisia herba-alba</i>	Partie aérienne	Aqueux	A long terme	Cause des effets néfastes sur le système reproducteur et la fertilité.	[5]
<i>Poygala fruticos</i>	Feuilles	Aqueux	- Aigue (14 jours) - Sub-chronique (31 jours)	Antihémoïétique, hépatotoxique et néphrotoxique	[92]

Néanmoins, il n'y a pas de documentation consistante sur les potentiels toxicologiques des plantes utilisées en Algérie pour leur action antidiabétique, d'où l'intérêt continu et croissant de l'exploration des potentiels effets de ces dernières comme adjuvants aux traitements conventionnels [92].

PARTIE II :
ETUDE PRATIQUE

1. Objectifs

Dans le cadre de la valorisation du savoir et des pratiques médicinales traditionnelles régionales, nous avons réalisé une enquête ethnopharmacologique auprès des herboristes de la wilaya de Blida visant l'évaluation des connaissances concernant l'utilisation traditionnelle des plantes médicinales pour la prise en charge du diabète type II, en vue d'établir un inventaire de plantes médicinales conseillées aux patients diabétiques.

Cette enquête définit les objectifs suivants :

- Recenser et identifier les plantes médicinales conseillées par les herboristes de la wilaya de Blida pour la prise en charge du diabète sucré, ainsi que les données concernant leur forme de préparation et mode d'utilisation ;
- Etudier le profil des herboristes exerçant dans la wilaya de Blida ;
- Evaluer la contribution des herboristes à la sensibilisation des patients diabétiques sur les effets indésirables et les contre-indications que peuvent présenter certaines plantes ou mélange de plantes ;
- Réalisation d'un recueil des drogues végétales des espèces recensées ;
- Confrontation des données issues de l'enquête avec les résultats des études scientifiques concernant l'activité antidiabétique des plantes recensées.

2. Matériels et méthodes

2.1. Matériels

2.1.1. Aperçu sur la zone d'étude

- **Situation géographique et administrative**

La Wilaya de Blida se situe dans la partie Nord du pays dans la zone géographique du Tell central. Elle est limitée au nord par les wilayas d'Alger et Tipaza, à l'ouest par la Wilaya de Aïn Defla, au sud par la Wilaya de Médéa à l'est par les Wilayas de Bouira et de Boumerdés.

La superficie globale de Wilaya de Blida est de 1478,62 Km², répartie sur un total de 25 communes (Figure 05). Ainsi, la wilaya de Blida est divisée en 10 Dairas : (Blida, Bouinan, Oued El Alleug, Ouled Yaich, El Affroun, Mouzaia, Bougara, Boufarik, Larabaa, Meftah) [102,103].

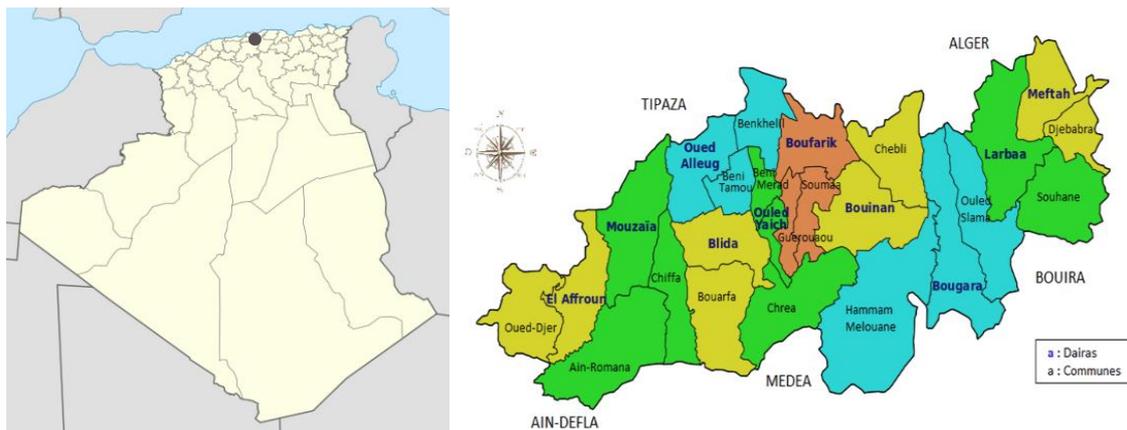


Figure 5 : Localisation de la zone d'étude sur la carte nationale (à gauche), la répartition administrative de la wilaya de Blida (à droite)[102]

- **Situation sociodémographique**

La wilaya compte une population de 1 178 205 habitants (Estimation 2015), a un taux de croissance de 2.5%, la population est localisée en majorité dans la commune de Blida, a une forte concentration soit 163 586 habitants représentant 16.31% de la population totale de la wilaya (Estimation 2008) (Figure 06). La jeunesse de la population constitue un atout majeur ; en effet 14% des habitants de la wilaya de Blida sont âgés entre 20-24 ans, la population ayant un âge inférieur à 15 ans représentant 28% du total des habitants, elle constitue ainsi dans les années à venir une importante ressource humaine [102].

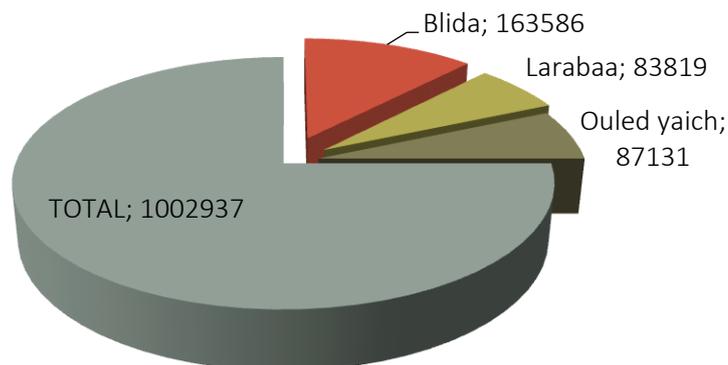


Figure 6 : Répartition de la population à la wilaya de Blida [104]

• Aspect culturel et usage des plantes médicinales dans la wilaya de Blida

Le recours aux plantes médicinales pour soigner diverses maladies est un phénomène très en vogue à Blida. L'engouement sans cesse croissant des Blidéens pour ce genre de médication est d'ailleurs à l'origine de l'apparition de plusieurs magasins spécialisés dans les moindres coins et recoins de la ville. Bab Dzair le quartier qui se situe au cœur de Blida ancestrale et sa célèbre place dit « Souk » a abrité la médecine traditionnelle depuis des siècles [105].

2.1.2. Questionnaire

Dans le cadre de la réalisation de l'enquête ethnopharmacologique auprès des herboristes installées à la wilaya de Blida, une fiche questionnaire (Annexe C), comportant 10 questions, a servi comme moyen de recueil de données, concernant les informations suivantes :

- Identification des herboristes: nom, prénom et adresse, niveau d'instruction, source d'information, durée d'exercice de profession;
- Plantes antidiabétiques utilisées par des patients (noms vernaculaires);
- Des mentions relatives aux noms vernaculaires des plantes à effet antidiabétique conseillées par les herboristes, les parties utilisées, le mode de préparation, posologie, fréquence d'utilisation.
- Indications sur la présence ou l'absence d'effets indésirables et/ou de contre-indications lors des consultations pour achat ou conseil.

2.1.2. Matériel végétal

Nous avons récupéré les échantillons de plantes médicinales antidiabétiques recensées (sur la base de leur nom vernaculaire arabe) chez les herboristes qui ont participé à l'étude ethnopharmacologique (Annexe F).

2.2. Méthodes

2.2.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle descriptive transversale, réalisée auprès de 20 herboristes exerçants à la wilaya de Blida.

2.2.2. Collecte des données

La collecte des données a été réalisée au moyen d'un questionnaire, durant toute la période allant du 21 Décembre 2019 jusqu'à 18 Mars 2020, lors de visites aux herboristes installés au niveau de cinq des dix Daïras de la wilaya de Blida (Blida, Ouled-Yaich, Oued El-Alleug, Mouzaia, Boufarik) (Tableau 8, Figure 7).

Tableau 8 : Répartition des enquêtés en fonction des Daïras de la wilaya de Blida

Daïras	Nombre d'enquêtés
Blida	9
Ouled-Yaich	5
Oued El-Alleug	1
Mouzaia	2
Boufarik	3

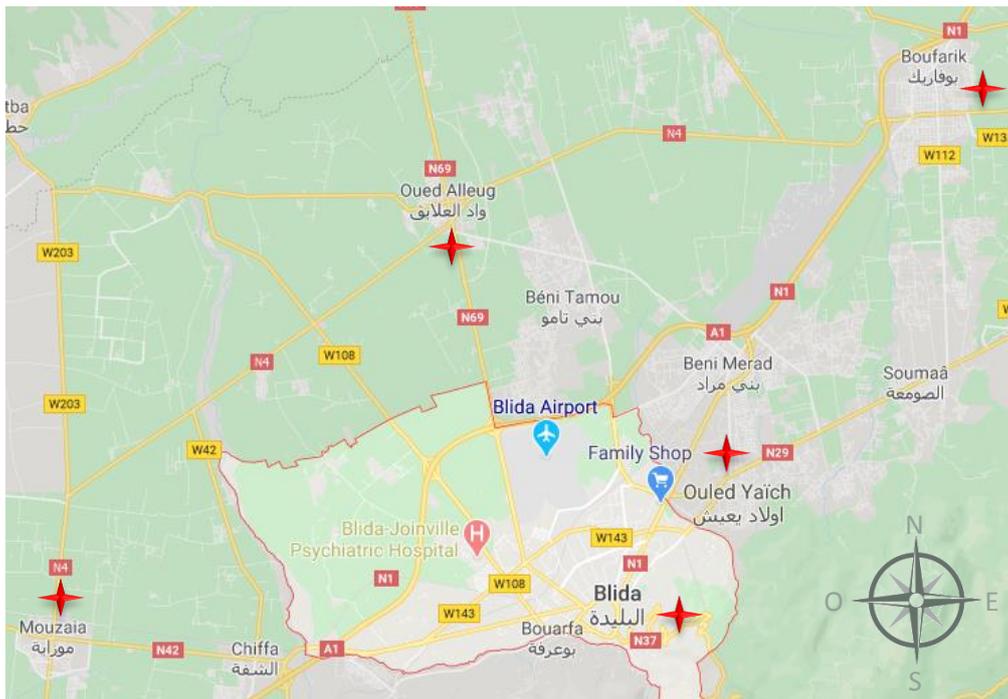


Figure 7 : Carte géographique indiquant les Dairas concernées par l'enquête ethnopharmacologique (étoiles rouges) [106]

Les herboristes ont été choisies sur la base de leur disponibilité, et du taux de fréquentation important par les patients diabétiques.

Les questionnaires ont été remplis par l'enquêteur au cours d'entretiens individuels, tout en fournissant des explications et éclaircissements concernant chaque question ; la durée moyenne de chaque entretien variait de 10 à 15 minutes, pour leur donner une explication succincte des objectifs de l'étude, obtenir leur consentement à participer à l'étude, et avoir des réponses claires concernant les caractéristiques ethnobotaniques (formes d'utilisation, parties de plantes utilisées...etc), et ethnopharmacologiques (mode de préparation, mode d'utilisation, effets indésirables...etc) des plantes médicinales qu'ils conseillent.

➤ **Critères d'inclusion** : Les herboristes autorisés installés à la Wilaya de Blida, connaissant les plantes médicinales présumées antidiabétiques, et maîtrisant la langue arabe et à un moindre degré de la langue française.

➤ **Critères d'exclusion** : Les herboristes non autorisés, ambulants, ou ceux refusant de communiquer, dont le nombre est de 05.

➤ **Traitement des données**

Les données recueillies sur les fiches d'enquête étaient de deux ordres, les données concernant le profil de l'herboriste et des données ethnopharmacologiques. A la fin de l'étude toutes ces données ont été saisies sur le logiciel Excel, et ont également servi pour le tracé des graphes. L'analyse des données a fait appel aux méthodes simples de statistique descriptive. Ainsi, les variables quantitatives ont été exprimées en moyennes, et les variables qualitatives en pourcentages. La fréquence de citation des plantes a été déterminée par la formule suivante:

$$F_c = \frac{\text{Nombre de citations pour la plante considérée}}{\text{Nombre total de citations pour toutes les plantes}} \times 100$$

2.2.3. Réalisation d'un recueil des échantillons de plantes antidiabétiques

À la base des résultats du questionnaire destiné aux herboristes, on a réalisé un recueil de plantes à effets antidiabétiques, comportant les monographies des plantes recensées, classées par ordre alphabétique de leurs noms scientifiques, incluant pour chaque plante : (nom scientifique, famille botanique, noms vernaculaires français et arabe, partie utilisée, usages thérapeutiques ; un échantillon de la drogue végétale tel qu'elle est remise aux patients).

L'identification des échantillons de plantes recensées et la détermination définitive de leurs noms scientifiques, leurs noms français, arabe et anglais ont été effectués en se référant à des documents de la littérature : « Plantes médicinales d'Algérie », (Beloued A., 2001); « Encyclopedia of Herbal Medicine », (Chevallier A., 2016) ; « 100 plantes médicinales d'Algérie » (Djerroumi A. et Nacef M., 2013), et par la suite l'identification a été validée au niveau du laboratoire de pharmacognosie du département de Pharmacie à l'Université de Blida 1.

Pour préserver l'authenticité des données concernant l'effet des plantes rapportées, on a établi des monographies détaillées (Annexe G) comprenant pour chaque espèce: une description botanique, habitat et culture, constituants clé, les précautions d'emploi pour quelques-unes, et une partie exposant les résultats de(s) étude(s) la(les) plus récente(s) réalisée(s), évaluant ou confirmant l'activité antidiabétique de la drogue correspondante. Les informations concernant l'activité antidiabétique ont été établies suite à une revue systématique des publications dans la littérature médicale, à partir des bases de

données internationales (NCBI : Pubmed, PMC), des articles en ethnobotanique, ainsi qu'une recherche manuelle de livres et de référentiels universitaires (thèses de doctorat et de master), tout en comparant nos données documentées avec des études ethnobotaniques et pharmacologiques publiées précédemment.

3. Résultats et discussion

Les résultats obtenus lors de l'enquête ethnopharmacologique réalisée auprès de 20 herboristes exerçant dans la Wilaya de Blida, sont regroupés comme suit :

- Caractéristiques de la population : profil de l'herboriste (sexe, âge, niveau d'instruction, source d'information, durée de profession).
- Données ethnopharmacologiques : relative aux plantes médicinales à effet antidiabétique.

➤ Taux de participation

Notre étude avait concerné 25 herboristes exerçant à Blida, dont 5 ont refusé de nous accueillir. Correspondant à 80 % des herboristes qui ont accepté de participer à l'enquête, contre 20 % qui ont refusé de collaborer (Figure 08), résultat que nous jugeons satisfaisant pour ce type d'enquête.

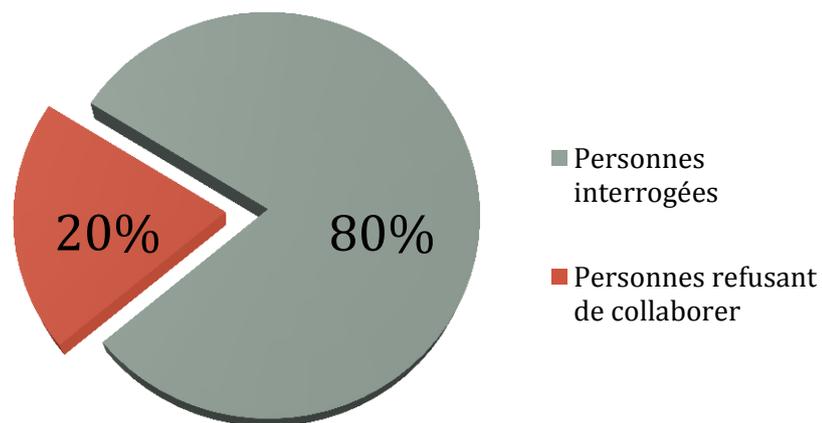


Figure 8 : Taux de participation des herboristes à l'enquête ethnopharmacologique (Voir annexe E)

3.1. Caractéristiques de la population

3.1.1. Répartition des herboristes selon le sexe et l'âge

La population sondée inclut 20 herboristes, dont 19 hommes (soit 95% du total de la population sondée), et 1 femme (soit 5% du total de la population sondée) (Figure 09). La répartition des herboristes selon le sexe montre une prédominance des hommes par rapport aux femmes, avec un sex-ratio de 0.05. Agés entre 20 et 70 ans, les herboristes interrogés

étaient en grande proportion dans la tranche d'âge de 20 ans à 40 ans (soit 45%) (Figure 10), avec une moyenne d'âge de 43 ans.

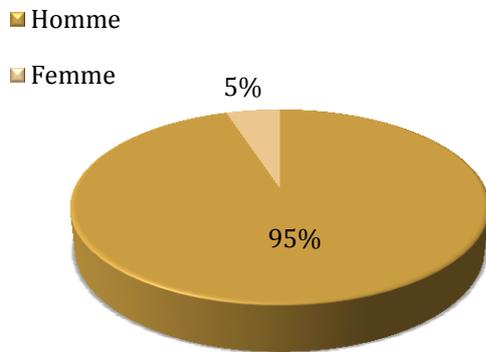


Figure 9: Répartition de la population sondée selon le sexe (Voir annexe E)

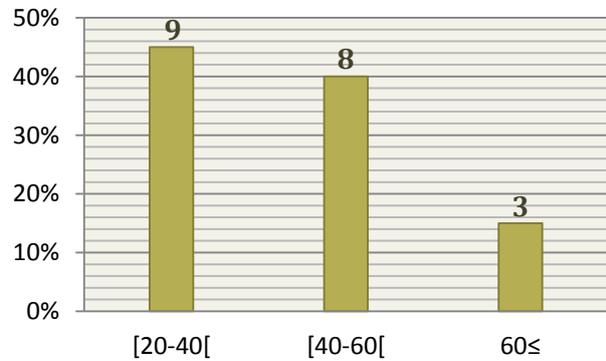


Figure 10 : Répartition de la population sondée selon l'âge (Voir annexe E)

En analysant le sex-ratio de la population enquêtée, on peut conclure que les hommes ont plus de connaissances et de savoir-faire traditionnel en matière de plantes médicinales que les femmes, et qu'ils sont plus nombreux à adopter ce type d'activité, qui selon plusieurs études [107, 108, 109] était dominée par les femmes âgées héritières de savoirs et remèdes à base de plantes [110]. Cependant, d'autres études [111, 112] ont de même révélé la prévalence des hommes par rapport aux femmes concernant l'exercice dans le domaine d'herboristerie, cette différence pourrait être attribuée à plusieurs facteurs, culturel, social, géographique, financière...etc, qui diffèrent selon la région d'étude.

Les données concernant l'âge des herboristes (Figure 10), concorde avec les résultats d'une étude menée au Maroc [107], où on a aussi recensé la prévalence des herboristes jeunes, ceci peut s'expliquer par le fait qu'ils pourraient suivre une tradition familiale, ou le fait qu'ils soient sélectionnés à un jeune âge comme étant doté d'une capacité à maîtriser l'utilisation des plantes comme auxiliaires de guérison [113].

3.1.2. Répartition des herboristes selon le niveau d'instruction

Concernant le niveau d'instruction, la majorité des enquêtés avait un niveau secondaire à une fréquence relative de 55%, 25 % avaient un niveau universitaire, et 20 % seulement avaient un niveau primaire, aucun des herboristes n'était non scolarisé ou analphabète (Figure 11).

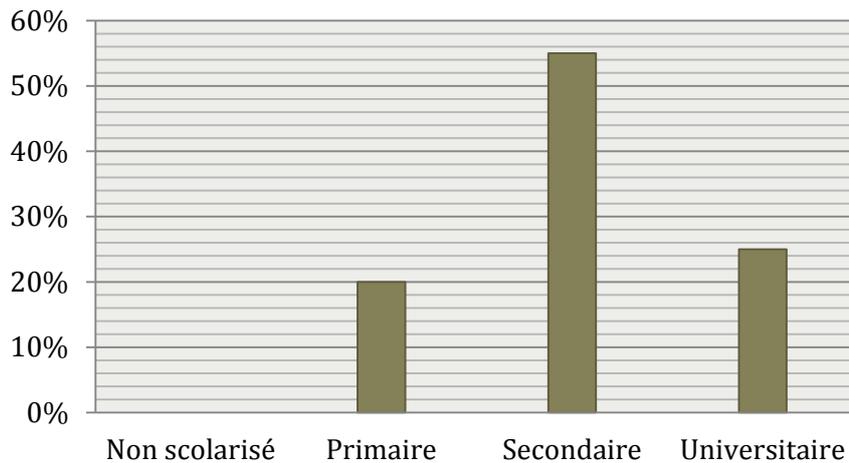


Figure 11 : Répartition de la population sondée selon le niveau d'instruction
(Voir annexe E)

Ces résultats sont considérés comme promettant et positifs en ce qui concerne la fiabilité des informations qu'ils fournissent à leurs clients, contrairement aux études similaires réalisées dans des pays voisins [114, 115], où l'usage des plantes médicinales reste l'apanage des personnes non scolarisées, ces herboristes présentaient un niveau intellectuel moyen à avancé, certains d'entre eux étaient dans la mesure d'identifier certaines espèces et de préciser leur noms scientifiques. D'ailleurs, Margaret M. Lock justifie que les herboristes nouvellement installés ou jeunes ont souvent tendance à avoir une formation universitaire en relation avec le domaine et sont véritablement préoccupés par les objectifs ultimes de la médecine traditionnelle, c'est pourquoi ils ont choisi d'adhérer le plus possible aux systèmes alternatif [116].

3.1.3. Répartition des herboristes selon l'origine de leurs connaissances

Relatif à l'origine de leurs connaissances, la plupart des herboristes (60%), acquièrent leur savoir-faire à travers l'expérience personnelle et celle de leurs collègues du métier transmise par échange orale (Figure 12), avec en deuxième position à 15% chacune, la consultation des livres en plus des savoirs acquis par la pratique, et ceux transmis de génération à l'autre. Les formations professionnelles en herboristerie, ne représentait une source d'information que pour 10% de la population interrogée.

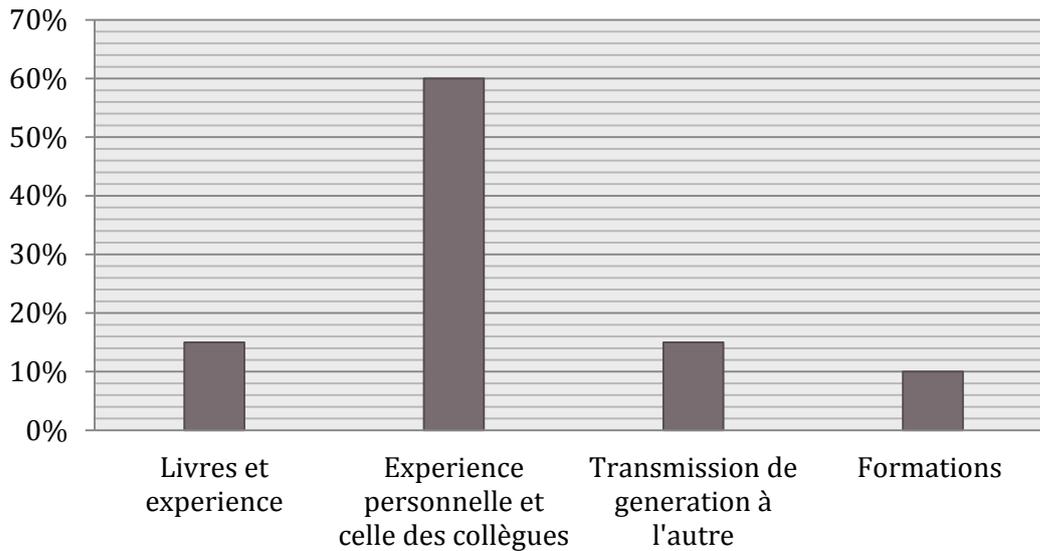


Figure 12 : Répartition de la population sondée selon leur source d'information
(Voir annexe E)

Ceci concorde avec les résultats d'une autre étude, révélant que dans les systèmes médicaux basés sur l'herboristerie ou le folklore souvent aucun document écrit n'existe et les formulations à base de plantes utilisées sont transmises oralement soit gardées secrètes par les praticiens, qui ne les communiquent qu'entre eux ou à leurs disciples et descendants [117].

Plusieurs études ont investigué l'origine des informations que possèdent les herboristes surtout ceux jeunes, ces dernières peuvent être obtenues auprès à de différentes sources, y compris des livres sur : la botanique médicale [118], les plantes herbacées [119], des articles de revue sur les plantes médicinales utilisées dans des régions géographique spécifiques ou par une culture ethnique [120], le travail sur le terrain [121] et les bases de données informatiques [122,123], l'expérience des collègues accumulée avec l'âge constitue elle aussi une source d'information à l'échelle locale au sujet de l'usage des plantes en médecine traditionnelle [124]. Cependant, la majorité des herboristes se basent principalement sur l'expérience personnelles mais surtout celle des collègues anciens dans le domaine, pour accéder à ces informations. Ceci reflète l'image de la transmission relative des pratiques traditionnelles d'une génération à une autre.

3.1.4. Répartition des herboristes selon la durée d'exercice de profession

Les classes les plus représentées, selon l'ancienneté dans le domaine, étaient celles des herboristes sondés qui exerçaient leur profession depuis (1-10 ans), et ceux de (≥ 30 ans), soit respectivement 11 et 4 personnes (Figure 13).

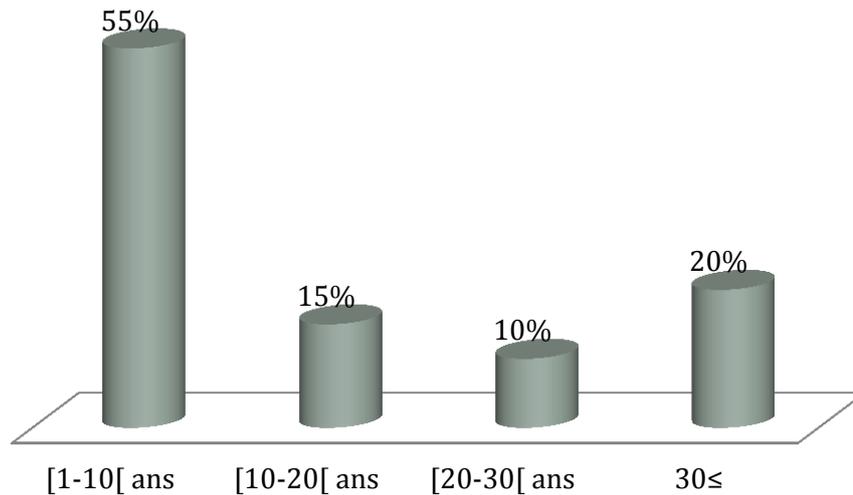


Figure 13 : Répartition de la population sondée selon la durée d'exercice de profession
(Voir annexe E)

Ceci s'explique par le fait que la majorité des herboristes exerçants dans la région d'étude sont jeunes, soit nouvellement installés, et par conséquent leur période d'exercice dans la profession ne compte que de moins d'une dizaine années pour la plupart.

3.2. Données ethnopharmacologiques

Notre étude a révélé 26 plantes à effets antidiabétiques appartenant à 17 familles botaniques conseillés par les herboristes, ainsi que 34 plantes demandées par les patients diabétiques pour la même indication.

3.2.1. Plantes médicinales utilisées par les sujets diabétiques

L'analyse des résultats de l'enquête ethnopharmacologique, sur les plantes médicinales utilisées par les patients diabétiques dans la wilaya de Blida selon les herboristes enquêtés, fait ressortir trente-quatre (34) plantes appartenant à vingt-trois (23) familles botaniques.

La plante la plus utilisée était la cannelle (*Cinnamomum verum*) avec une fréquence de citation de 10%, suivie par l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) 9%, l'ivette musquée (*Ajuga iva*) et l'olivier (*Olea europea*) en troisième position à un pourcentage de 8% chacune (Figure 14).

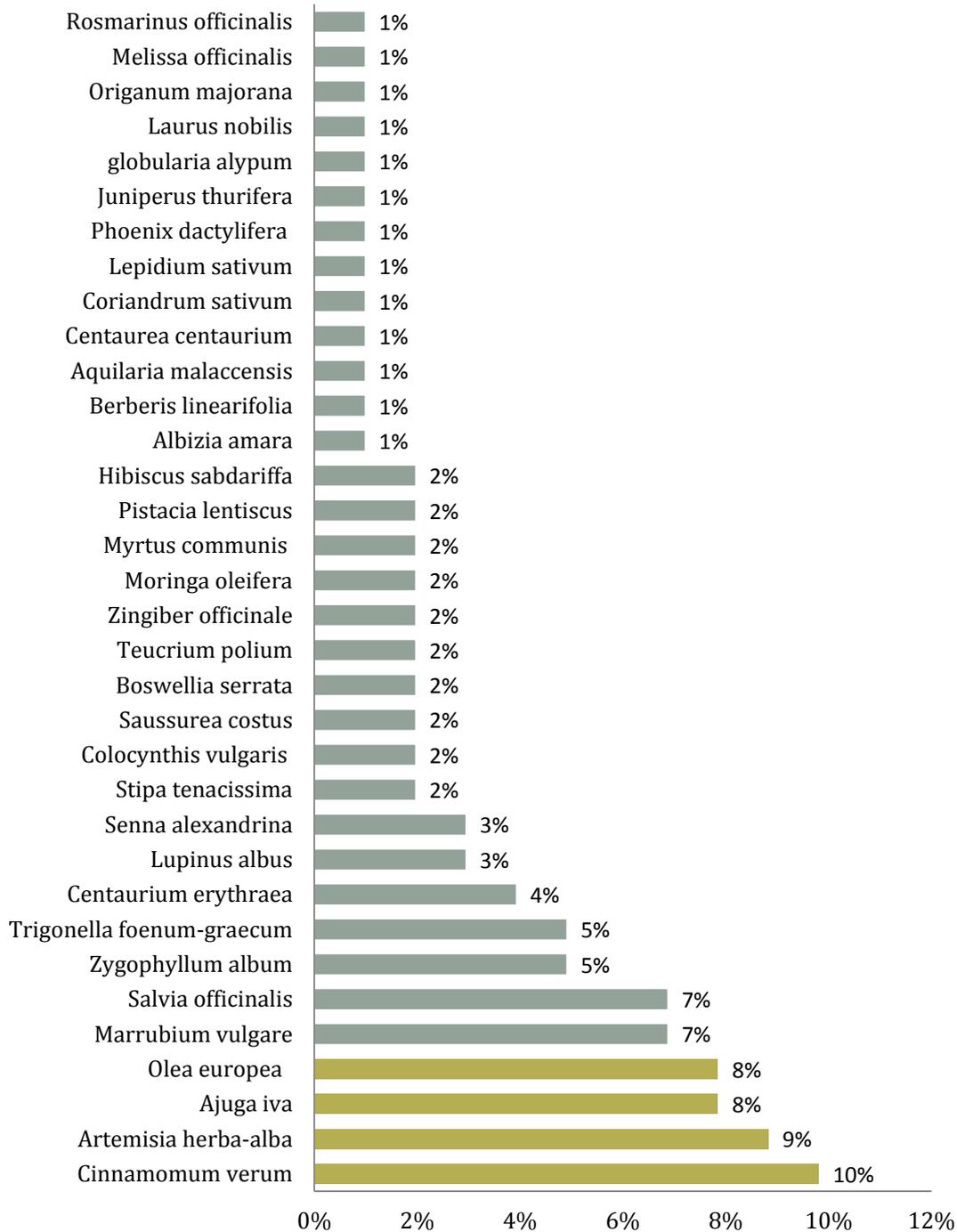


Figure 14: Plantes utilisées par les patients diabétiques classées selon leur fréquence de citation selon les herboristes

Les informations issues de l'enquête confirment l'importance de l'utilisation des plantes médicinales pour la prise en charge du diabète sucré par la population de la région d'étude. De ce fait, la question à propos des plantes demandées par les patients a révélé en plus des espèces conseillées par les herboristes (mentionnées plus loin dans l'étude) 9 autres espèces différentes (Annexe D).

L'activité antidiabétique directe ou indirecte (activité sur les syndrome métabolique accompagnant le diabète ou sur ces complications) de la totalité des espèces demandées par les patients pour la prise en charge du diabète a été confirmée par la littérature : *Senna alexandrina* [125], *Berberis linearifolia* [126], *Aquilaria malaccensis* [127] , *Centaurea centaurium* [128], *Lepidium sativum* [129], *Juniperus thurifera* [130], *Laurus nobilis* [131], *Melissa officinalis* [132], *Phoenix dactylifera* [133].

Des études menées à l'échelle nationale ont révélé que les patients diabétiques partagent entre eux savoirs et expériences concernant l'usage des plantes médicinales pour la prise en charge du diabète sucré, à noter aussi le rôle des médias et des réseaux sociaux pour le partage de telles informations [134, 135]. D'autre part, une étude réalisée au Thailand a pu justifier la prévalence élevée de l'usage des plantes médicinales parmi les patients atteints de pathologies chroniques, en identifiant des facteurs associés à cette utilisation, incluant: éducation, résidence en milieu rural, anxiété, mauvaise qualité de vie et affections chroniques multiples [136].

3.2.2. Plantes médicinales conseillées aux patients atteints du DT II

Cette enquête auprès des herboristes de la wilaya de Blida, a permis de répertorier vingt-six (26) plantes, appartenant à dix-sept (17) familles botaniques, parmi lesquelles 13 familles ne sont représentées que par une seule espèce.

Les familles les plus représentées sont les Lamiaceae (soit 23% de l'effectif total des espèces) représentée par 6 espèces, suivies des Fabaceae (12%), avec 3 espèces ; puis, les Plantaginaceae et les Asteraceae les deux en troisième position (8%) avec deux espèces chacune, et enfin 13 espèces appartenant à 13 familles différentes (Figure 15).

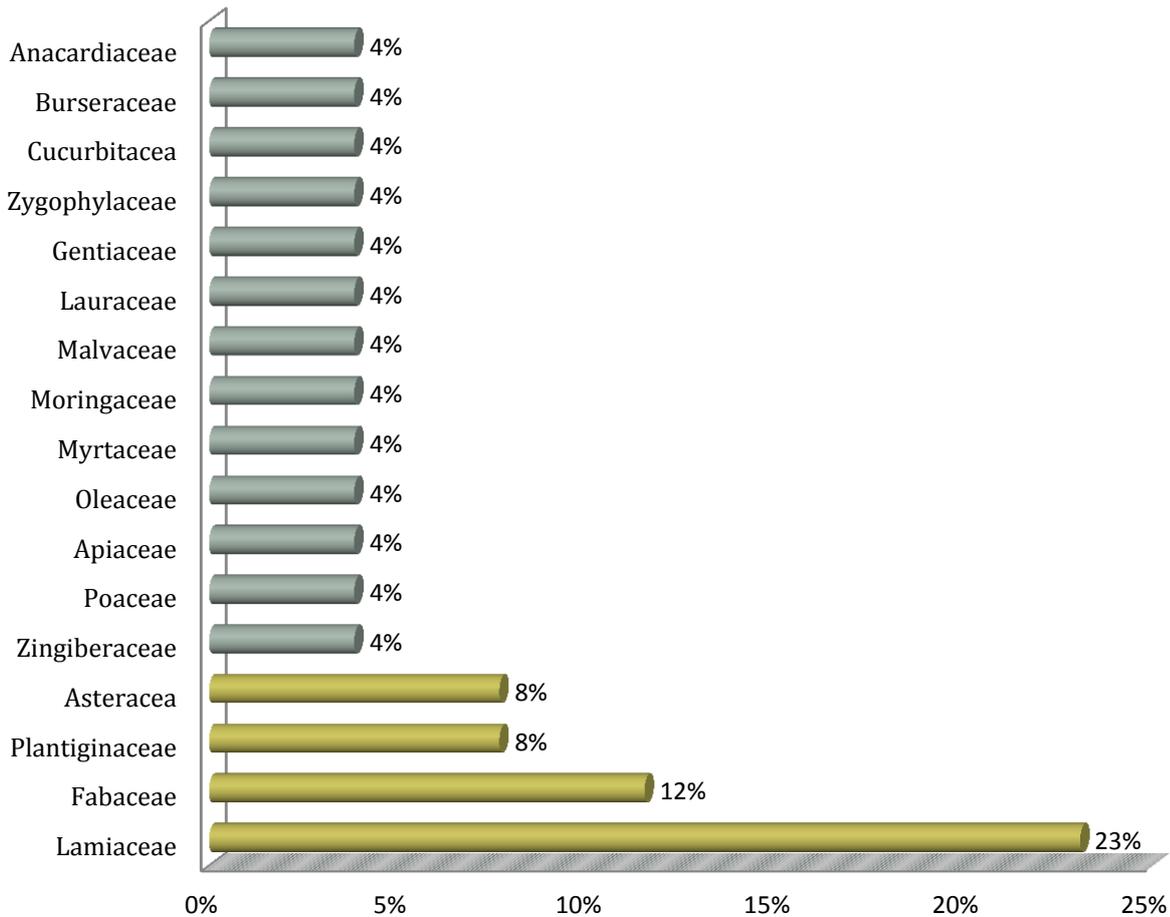


Figure 15 : Représentation graphique des fréquences relatives des familles botaniques auxquelles appartiennent les plantes recensées (Voir annexe E)

L'étude des données botaniques des plantes médicinales conseillées aux patients diabétiques révèle que la famille des lamiaceae est la famille la plus représentée, ceci concorde avec les résultats d'autres enquêtes ethnobotaniques [109, 135, 137, 138, 139], où la majorité des espèces recensées appartenaient à la famille des lamiacées, ceci peut être expliqué par l'ubiquité et le nombre important des espèces de cette famille (6000 espèces) [140].

Les plantes les plus conseillées par les herboristes pour la prise en charge du diabète sucré sur la base de leurs scores de fréquence relative, étaient : *Cinnamomum verum* (10%), *Olea europea* (10%), *Artemisia herba-alba* (9%), *Ajuga reptans* (8%) (Figure 16).

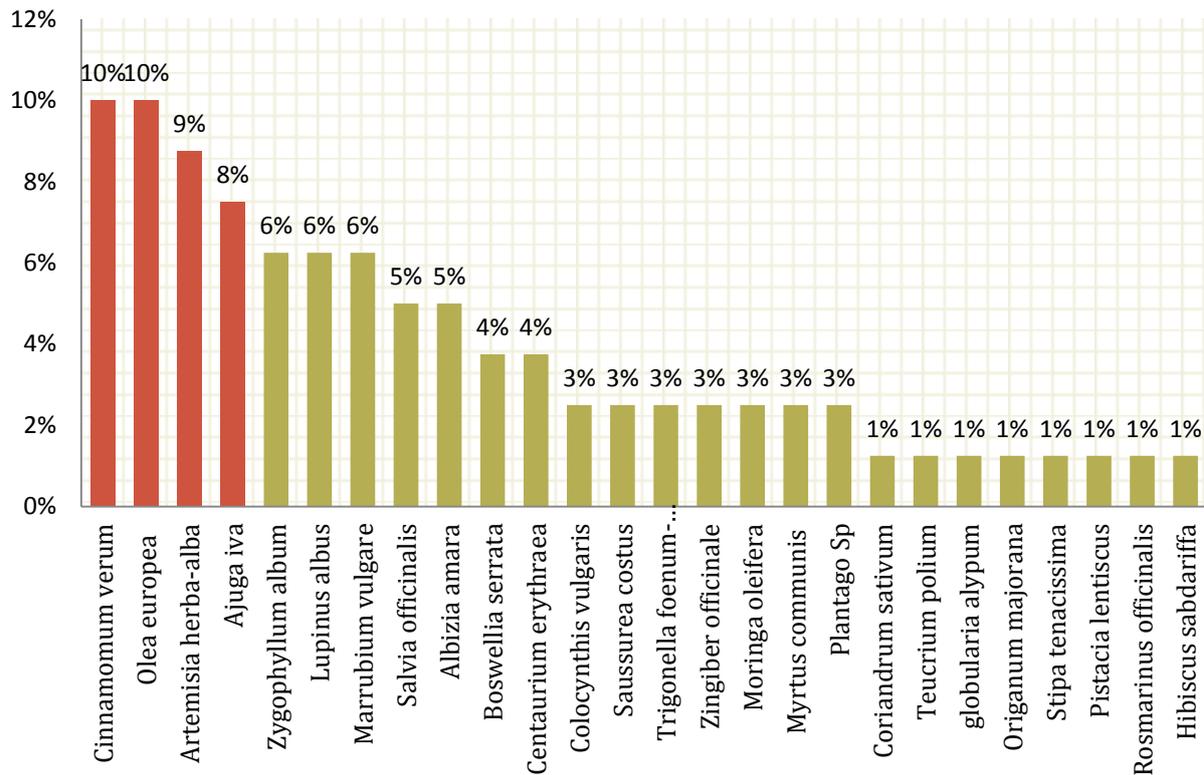


Figure 16 : Représentation graphique des fréquences de citation des plantes antidiabétiques citées par les herboristes

La différence des fréquences de citation des espèces hypoglycémiantes dans les recettes thérapeutiques bien qu'elles soient toutes considérées comme efficaces, et l'indication des unes plus que d'autres, pourrait être liée à leur disponibilité sur le terrain, efficacité, mention dans les traditions, ou bien à leur coût sur le marché vu que selon les enquêtés plusieurs plantes qu'ils vendent sont importées. D'après la majorité des herboristes, l'usage des plantes citées connaît généralement une satisfaction chez les usagers qui est justifiée par leur importance thérapeutique et leur efficacité dans la prise en charge des taux glycémiques et des complications liées au diabète de type II.

En outre, la présente étude a pu montrer l'influence des autres systèmes de médecine traditionnelle sur les pratiques phytothérapeutiques locales, cela s'explique par l'intensification de la mondialisation qui accélère actuellement l'échange entre les pharmacopées locales et mondiales non seulement par le biais des intérêts commerciaux internationaux, mais également via la presse écrite, la télévision et le World Wide Web,

généralisant une boucle de rétroaction. Ainsi dans la présente étude il a été constaté que les herboristes ont recommandé plusieurs espèces de plantes asiatiques (cannelle, gingembre..) pour la gestion du diabète, ces résultats sont corrélés à des sources bibliographiques [5, 141].

De plus, quatre mélanges de plantes, dont la composition comporte des plantes connues et indiquées à elles-mêmes pour leur effet antidiabétique, sont également conseillées par les herboristes. Les plantes qui entraient en associations étaient le plus souvent : les feuilles d'olivier (*Olea europea*), ivette musquée (*Ajuga reptans*). Les associations de plantes sont prises dans la majorité des cas sous forme d'infusion.

Les données concernant les plantes médicinales recensées sont résumées dans deux tableaux :

- Tableau 9, regroupe les noms scientifiques, noms vernaculaires français et arabe, les informations sur l'utilisation de ces plantes (parties utilisées, modes de préparation, posologie et le moment de prise) classées selon leur fréquence de citation ;
- Tableau 10, regroupe les différents mélanges de plantes cités par les herboristes.

Tableau 9 (a) : Plantes conseillées par les herboristes de la wilaya de Blida classées selon leur fréquence de citation

Nom vernaculaire	Nom scientifique et famille botanique	Citation	Fréquence de citation	Partie utilisée	Modes de préparation	Posologie	Moment de prise	Nom arabe
Cannelle	<i>Cinnamomum verum</i> (F. Lauraceae)	8	10%	Ecorce	Infusion/macération 24h/décoction	1-2*/j (max 8j de suite)	Après repas	القرفة
Olivier cultivé	<i>Olea Europaea</i> (F. Oleaceae)	8	10%	Feuilles	Décoction/infusion de feuilles ou poudre des feuilles	2*/j	Après repas/à jeun	الزيتون
Armoise/Absinthe	<i>Artemisia Herba Alba</i> (F. Asteraceae)	7	9%	Plante entière/tiges	Décoction/infusion/macération 24h	2*/j	Après repas/à la place de l'eau	الشيح
Ivette musquée	<i>Ajuga iva L</i> (F. Lamiaceae)	6	8%	Plante entière	Infusion	1-2*/j (1mois)	Après repas	شندقورة
Zygophyllum blanc/Tetraena	<i>Zygophyllum album</i> (F.Zygophylaceae)	5	6%	Tiges et feuilles	Décoction/infusion	1-2*/j	Après repas	عقاية
Lupins	<i>Lupinus Albus L.</i> (F. Fabaceae)	5	6%	Graines	Tremper dans l'eau 24h puis les mâcher/poudre+eau tiède	1*/j	Occasionnellement ou après repas	الترمس المر
Marrube	<i>Marrubium Vulgare</i> (F. Lamiaceae)	5	6%	Feuilles	Décoction/infusion	1-2*/j	Après repas	مريوت
Sauge	<i>Salvia Officinalis</i> (F. Lamiaceae)	4	5%	Feuilles/plante entière	Décoction/infusion	2*/j (1mois)	Avant repas	مريمية
Acacia amère	<i>Albizia amara</i> (F. Fabaceae)	4	5%	Ecorce	Macération 24h/à mâché directement	1-2*/j	A jeûn (cure)/au pic glycémique	قاسية عمارة

Tableau 9 (b) : Plantes conseillées par les herboristes de la wilaya de Blida classées selon leur fréquence de citation

Nom vernaculaire	Nom scientifique et famille botanique	Citation	Fréquence de citation	Partie utilisée	Modes de préparation	Posologie	Moment de prise	Nom arabe
Ecens	<i>Boswellia serrata</i> (F. Burseraceae)	3	4%	Larmes de résine séchée	Macération 24h dans l'eau/à mâché	2*/j	Après repas	اللبان
Petite centauree	<i>Centaurium erythraea</i> (F. Gentianaceae)	3	4%	Plante entière	Décoction	2*/j	Avant repas	مرارة الحنش
Coloquinte	<i>Colocynthis Vulgaris L.</i> (F.Cucurbitaceae)	2	3%	Fruit	Macération (1/2 du fruit dans 8litres d'eau)	/	Occasionnelle-ment	الحنظل
Costus indien	<i>Saussurea Costus</i> (F. Asteraceae)	2	3%	Racine	Décoction/macération	3*/j	Après repas	القسط الهندي
Fenugrec	<i>Trigonella foenum-graecum</i> (F. Fabaceae)	2	3%	Graines	Infusion/macération/ 1càs de graines prise avec un verre d'eau	1-2*/j	Après repas/à jeûn (cure)/au pic glycémique	الحلبة
Gingembre	<i>Zingiber Officinale</i> (F.Zingiberaceae)	2	3%	Racine	décoction	2*/j	Avant repas	الزنجبيل
Moringa	<i>Moringa Oleifera</i> (F. Moringaceae)	2	3%	Feuilles	Infusion	2*/j	Après repas	المورينقا
Myrte	<i>Myrtus communis</i> (F. Myrtaceae)	2	3%	Feuilles	Infusion	1-2*/j	Après repas	الريحان
Psyllium/ Ispaghul	<i>Plantago Sp</i> (F.Plantaginaceae)	2	3%	Graines	Macération	2*/j	Après repas, préparation extemporanée(cu re courte durée)	بذور القطونة

Tableau 9 (c) : Plantes conseillées par les herboristes de la wilaya de Blida classées selon leur fréquence de citation

Nom vernaculaire	Nom scientifique et famille botanique	Citation	Fréquence de citation	Partie utilisée	Modes de préparation	Posologie	Moment de prise	Nom arabe
Coriandre	<i>Coriandrum Sativum</i> (F. Umbelliferae)	1	1%	Graines	Décoction	2*/j	Avant repas	القصبير
Germandrée tomenteuse	<i>Teucrium Polium</i> (F. Lamiaceae)	1	1%	Feuilles/ plante entière	Infusion	2*/j	A jeûn	جعيدة
Globulaire	<i>Globularia Alypum</i> (F.Plantaginaceae)	1	1%	Feuilles	Décoction	1*/j	Après repas	تاسلغة
Marjolaine	<i>Origanum majorana</i> (F. Lamiaceae)	1	1%	Feuilles	Infusion	2*/j	Après repas	مردقوش
Alfa	<i>Stipa tenacissima</i> (F. Poaceae)	1	1%	Plante entière	Infusion	2*/j	A jeûn	الحلفاء
Pistachier lentisque	<i>Pistacia Lentiscus</i> (F.Anacardiaceae)	1	1%	Feuilles	Décoction/infusion (2càs dans 0,5l d'eau)	2*/j	Avant repas	الضرو
Romarin	<i>Rosmarinus officinalis</i> (F. Lamiaceae)	1	1%	Plante entière	Infusion	1-2*/j	Avant repas	اكليل الجبل
Roselle/ Carcadé	<i>Hibiscus sabdariffa</i> (F. Malvaceae)	1	1%	Fleurs	Décoction/macération	1-2*/j	Après repas	كركدية

Tableau 10 : Mélanges de plantes cités par les herboristes pour la prise en charge du diabète de type II

Nom commun	Nom vernaculaire arabe	Nombre de citation	Mode de préparation	Posologie	Moment de prise
Carcadé	كركدیل	1	50g chacune en infusion (cure 70 jours)	3*/j	A jeun le matin puis avant repas
Séné	سنا المكي				
Alfa	الحلفا				
Camomille	البابونج	1	Infusion 2 cuillères à soupe dans un verre d'eau	2*/j	Après repas
Fenugrec	الحلبة				
Feuilles d'olivier	الزيتون				
Cannelle	القرفة	2	Infusion 2 cuillères à soupe dans un verre d'eau	2*/j	Après repas
Sauge	المريمية				
Petite centaurée	مرارة الحنش				
Ivette musquée	شندقورة				
Petite centaurée	مرارة الحنش	4	Infusion 2 cuillères à soupe dans un verre d'eau	2*/j	Après repas
Ivette musquée	شندقورة				
Feuilles d'olivier	الزيتون				

La recherche bibliographique n'a pas révélé la mention de ces mélanges dans d'autres études, cependant la plupart des plantes qui entrent en composition de ces derniers sont les mêmes que ceux cités dans d'autres mélanges mentionnés dans une étude réalisée à Draa-El-Mizan sauf que les combinaisons et les doses diffèrent [135], à cet effet leur efficacité et sécurité restent à prouver.

Parmi toutes ces plantes, la précision sur celle qui est la plus efficace pour la prise en charge du diabète varie d'un herboriste à un autre. Selon la majorité, la cannelle (*Cinnamomum verum*), et les feuilles d'olivier (*Olea europea*) sont considérés comme étant les plus efficaces contre le diabète d'après l'expérience des herboristes et la réponse des patients diabétiques aux cures par les préparations à base de ces deux espèces pour réguler leurs taux glycémiques.

3.2.3. Parties de plantes utilisées et leurs modes de préparation

➤ Parties de plantes les plus utilisées

Différentes parties de plante sont utilisées pour la préparation de remèdes traditionnelles, mais à des proportions différentes. D'après les résultats de la présente étude, les feuilles sont les parties les plus utilisées, avec un pourcentage de 33%, suivies des préparations à base des parties aériennes (23%), des graines (13%). Les autres parties sont utilisées à un moindre degré à citer : tiges, racines, écorce à 7% chacune, et enfin, les fleurs, résines et fruits à 3% (Figure 17).

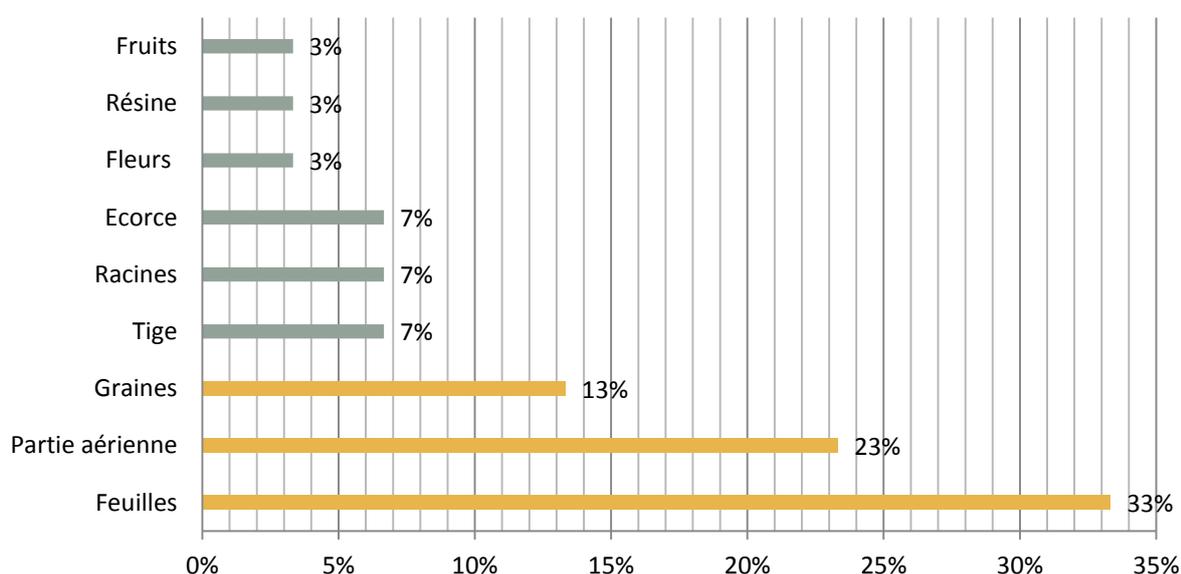


Figure 17: Représentation graphique des fréquences relatives des différentes parties de plantes utilisées dans les préparations

La prédominance d'utilisation d'un organe par rapport à un autre dans le domaine thérapeutique émane de la variation dans la concentration en principes actifs dans cet organe. Les résultats de l'étude, concorde avec la littérature puisque les feuilles mise à part d'être des parties faciles à récolter, elles sont la centrale des réactions photochimiques, donc riches en principes actifs, et représentent le réservoir de la matière organique qui en dérive [142, 143, 144].

➤ Modes de préparation les plus utilisés

L'infusion constitue le mode de préparation le plus utilisé (36 %), suivie par la décoction (33 %) (Figure 18). Tandis que, les macérations aqueuses de plantes (drogues végétales) ne

représentaient que 23% de l'ensemble des modes de préparations, les autres formes d'utilisation sont variables selon les caractéristiques physico-chimiques de la plante.

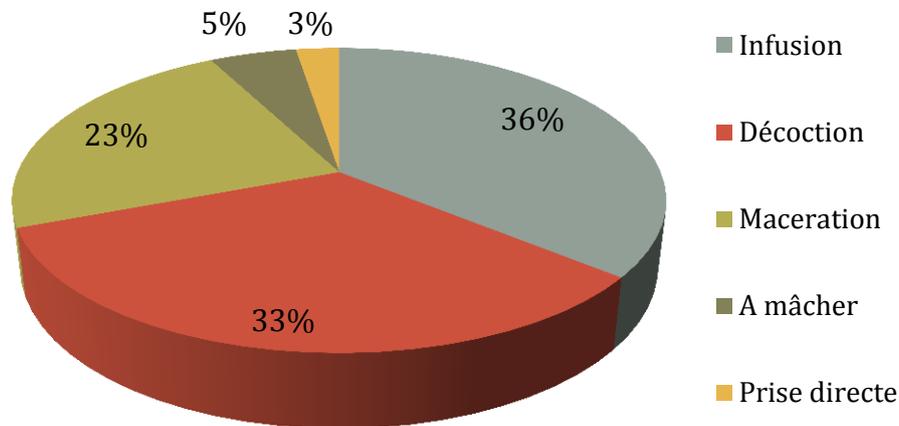


Figure 18 : Représentation graphique des fréquences relatives des différents modes de préparation des plantes utilisées dans le traitement de diabète

D'après la littérature, l'infusion est le mode de préparation utilisé pour les parties fragiles (feuilles, parties aériennes), et permet de préserver à la plante ces principes actifs ; alors que la décoction est indiquée pour les parties les plus dures de la plante (racines, rameaux et écorces) et s'avère bénéfique pour en extraire une quantité maximale des principes actifs, toutefois, certaines plantes sont utilisées sous forme de poudre [145].

Des enquêtes similaires à travers le territoire national [135, 137, 146], ont révélé que les infusions et les décoctions sont les principaux modes de préparation à base de plantes, il est de même dans notre étude.

Le moment de prise de ces préparations selon les herboristes se fait habituellement après les repas à une fréquence de 1 à 2 fois par jour, ce résultat est prouvé aussi par d'autres recherches [6, 135], En effet, la posologie est précisée pour chaque plante, à jeun pour les cures, et lors des pics glycémiques pour certaines espèces (Tableau 9).

3.2.4. Évaluation de la participation des herboristes à l'information des patients diabétiques

Plusieurs études ont pu démontrer que l'utilisation de plantes médicinales n'est pas toujours sans danger et peut provoquer des effets nuisibles à la santé, voir même une toxicité, ces effets sont généralement liés à la dose et parfois à l'état du consommateur [5, 66, 147].

On voulait par le biais de cette question apprécier l'importance qu'attribuent les herboristes pour communiquer à leurs clients des informations à propos de la sécurité d'usage de ces plantes, prenant en compte lors de chaque consultation les effets indésirables et les contre-indications qui peuvent se manifester chez le consommateur, tout en considérant : l'âge, l'état de santé, grossesse, allaitement...etc.

3.2.4.1. Effets indésirables (EI)

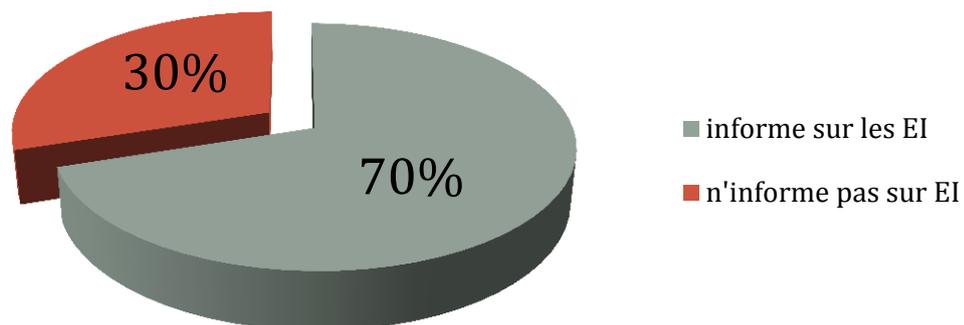


Figure 19 : Contribution des herboristes à la sensibilisation des patients sur les effets indésirables (EI) des plantes (Voir annexe E)

Lors de la présente étude nous avons relevé que 70% des herboristes reportent le fait que les plantes peuvent présenter des dangers si elles ne sont pas prises correctement, et qu'ils informent leurs clients des potentiels effets indésirables figurant dans le (Tableau11), certains de ces effets indésirables ont été signalé dans d'autres études.

Ces herboristes ont aussi précisé qu'il fallait mesurer la glycémie 3 fois par jours lors de la prise d'infusions ou de décoctions hypoglycémiantes et de ne pas dépasser des cures de 15 jours en général.

En revanche, 30% du total de la population sondée estime que l'utilisation des plantes citées ne présente aucun effet indésirable et n'ont précisé aucune précaution à prendre lors de leur usage.

Tableau 11 : Effets indésirables des quelques plantes recensées selon les herboristes

Plantes (Nom commun)	Effets indésirables	Résultats similaires
Fenugrec	Prise de poids, augmente le taux de prolactine (EI chez patients avec trouble du paramètre)	[148, 149]
Armoise	Hypotension	[150]
Feuilles d'olivier		[151]
Alfa		[152]
Cannelle (en poudre)	Hémorragie, à long terme engendre troubles rénaux	[153]
Armoise	Nausées	[152]
Marrube		[154]
Globulaire		[152]
Tetraena		[152]

La recherche bibliographique indique que l'utilisation de plantes médicinales chez les patients atteints de maladies chroniques et la plupart des patients se fait principalement sans recommandations professionnelles et que certains patients préfèrent utiliser des plantes médicinales plutôt que leurs médicaments prescrits. Par conséquent, les médecins doivent être conscients de l'utilisation des plantes médicinales par leurs patients [155].

3.2.4.2. Contre-indications (CI)

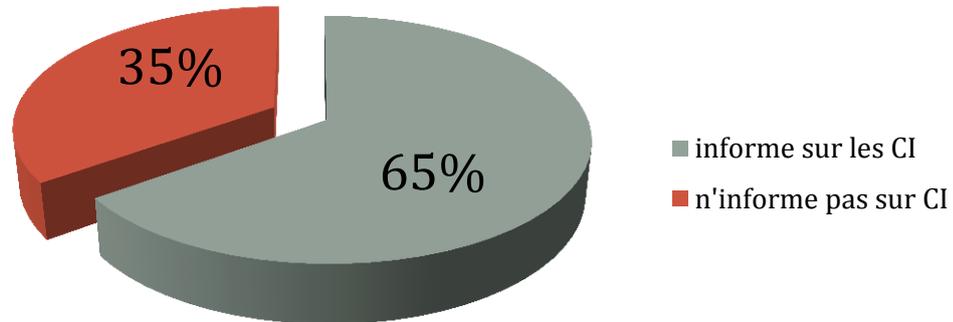


Figure 20 : Contribution des herboristes à la sensibilisation des patients sur les contre-indications (CI) (Voir annexe E)

La majorité des enquêtés (65% du total de la population, soit 13 herboristes) ont affirmé qu'ils informent leurs clients à propos des contre-indications des plantes qu'ils conseillent, et ont tous attesté que les plantes antidiabétiques ne doivent pas être co-administrées avec les traitements médicamenteux allopathiques pour éviter d'éventuelles interactions (Figure 20, Tableau12).

Le tableau 12 comporte quelques contre-indications mentionnées par les herboristes enquêtés ;

Tableau 12 : Contre-indications des plantes recensées selon les herboristes

Plante	Contre-indication	Résultats similaires
Sauge	Femme allaitante (diminue le taux de prolactine)	[156]
Armoise	En cas des troubles de la tension artérielle	[157]
Toutes les plantes recensées	1er trimestre de grossesse, Enfants <6ans, patients sous insuline	[158, 159, 160]

Cependant, 35% de l'ensemble des herboristes enquêtés (soit 7), déclarent ne pas être familier avec le fait que ces plantes pourraient présenter des dangers chez leurs consommateurs (Figure 20). Cela pourrait refléter le fait qu'un nombre des herboristes exerçants, bien qu'il soit minoritaire (à peu près le tiers de la population sondée), n'a que peu d'informations sur les potentiels effets toxiques des plantes ou des effets qu'ils peuvent engendrer chez certaines personnes, révélant ainsi un manque de connaissances adéquates pour exercer dans ce domaine.

Néanmoins, tous les herboristes ont été d'accord que les personnes sous insuline ne devraient pas consommer des préparations à base de plantes hypoglycémiantes.

Discussion générale

Notre enquête ethnopharmacologique a permis d'interroger 20 herboristes exerçants à la wilaya de Blida. Les résultats de la présente enquête montrent que 26 plantes médicinales différentes sont conseillées par les herboristes de la région d'étude aux patients diabétiques pour la prise en charge du diabète sucré. Les plantes les plus conseillées pour le traitement de diabète selon la fréquence de citation sont : *Cinnamomum verum* et *Olea europea* avec une fréquence de 10% chacune (8 citations), *Artemisia herba-alba* à 9% (7 citations), *Ajuga iva* à 8% (6 citations).

Les herboristes jouent un rôle important dans le système de médecine traditionnelle à travers le maintien des savoirs phytothérapeutiques, mais aussi par l'information et la préservation de la sécurité des patients optant pour la phytothérapie. Ainsi, on se trouve dans la nécessité de programmer et d'organiser des formations professionnelles répondant aux normes pour les herboristes exerçants déjà ou pour ceux intéressés par le domaine, dirigés par des personnes habilités.

Plusieurs enquêtes ethnopharmacologiques et ethnobotaniques ont été menées à travers le monde pour recenser les plantes antidiabétiques utilisées dans les différentes pharmacopées traditionnelles. Dans ce contexte, plusieurs espèces de plantes recensées par les ethnopharmacologues sont expérimentées contre le diabète de type II.

Ainsi, l'usage médicinal du *Cinnamomum verum*, une des deux espèces les plus citées dans notre étude est documenté en Ayurveda, l'un des anciens systèmes de médecine indienne datant de plus de 6000 ans. Récemment, des rapports scientifiques ont décrit la cannelle comme un agent antidiabétique. Le rôle antidiabétique potentiel de la cannelle a été démontré in vitro, in vivo et dans des études sur des sujets humains [161].

Diverses études montrant l'effet antihyperglycémique et antilipidémique in vivo d'*Olea europaea* L. chez les rats diabétiques induits par alloxane ou streptozotocine [5], les lapins diabétiques induits par alloxane [162], des rats atteints de diabète de type II induit par régime riche en graisses [163], et études in vitro [164]. Des études humaines très limitées se sont concentrées sur l'effet de l'*Olea europaea* L. [165].

Des extraits aqueux d'*Artemisia herba-alba* ont été testés in vivo sur des rats induits par alloxane ou des modèles de lapins diabétiques, des modèles de souris induits par alloxane, des lapins normoglycémiques et des souris diabétiques [5]. L'effet hypoglycémique de

l'*Artemesia herba-alba* a été confirmé par l'essai d'un extrait aqueux dans le modèle de diabète de rat induits par alloxane [166].

Les études pharmacologiques prouvant l'effet antidiabétique d'*Ajuga iva* ont été signalées en Algérie par [166, 167, 168], au Maroc [169, 170] et en Tunisie [171]. L'effet hypoglycémique de la partie aérienne d'*Ajuga iva* (L.) a également été confirmé dans le modèle de diabète de rats induits par alloxane [166].

On a constaté que toutes les 26 plantes médicinales conseillées par les herboristes, ont précédemment été citées dans des études ethnobotanique et ethnopharmacologique antérieures, ce qui confirme leur potentiel effet antidiabétique, et évoque la nécessité de la standardisation de leur usage en médecine traditionnelle pour une ultérieure inscription en pharmacopée traditionnelle nationale; il s'agit de *Cinnamomum verum*, *Zygophyllum album*, *Pistacia lentiscus*, *Boswellia serrata*, *Hibiscus sabdariffa*, *Stipa tenacissima* [5], *Artemesia herba-alba*, *Citrillus colocynthis*, *Origanum vulgare* [172], *Marrubium vulgare* [173], *Trigonella Foenum-greacum*, *Teucrium polium*, *Olea europea* [174], *Globularia alypum*, *Salvia officinalis*, *Myrtus communis* [107], *Centaurium erythraea*, *Ajuga iva* [175], *Coriandrum sativum*, *Lupinus albus*, *Plantago* sp [176], *Zingiber officinale*, *Moringa oleifera* [177], *Saussurea costus* [141], *Rosmarinus officinalis* [178].

Des études pharmacologiques ont confirmé l'effet antidiabétique de 25 plantes, un résumé des résultats de ces études accompagne les monographies des plantes recensées (Annexe G).

En ce qui concerne la plante restante (*Stipa tenacissima*), son potentiel antidiabétique n'a pas été décrit dans des études pharmacologiques antérieures et son intérêt et efficacité pour la prise en charge du diabète reste à démontrer.

En plus de l'activité antidiabétique des plantes recensées, ces plantes présentent d'autres activités pharmacologiques comme

- Anti-hypertensive: (*Ajuga iva*, *Artemesia herba-alba*, *Olea europea*, *Teucrium polium*, *Rosmarinus officinalis*, *Salvia officinalis*) ;
- Activité anti tumorale : (*Citrillus colocynthis*, *Rosmarinus officinalis*) ;
- Activité contre les troubles digestives : (*Globularia alypum*, *Ajuga iva*, *Marrubium vulgare*) [179].

➤ **Difficultés de recherche**

Au cours de notre enquête nous étions confrontés à plusieurs difficultés liés notamment au refus de participation de certains herboristes du fait qu'il y avait des fiches questionnaires à remplir certains d'eux n'accepter pas nous recevoir, craignant que nous faisons partie d'une campagne de contrôle des leurs activités commerciales, ou que nous sommes venus dans le cadre d'une investigation, d'autres ne voulaient pas révéler leurs noms et donnaient simplement le noms de leur magasins ou des surnoms. Cinq herboristes ont ainsi refusé d'y répondre. Ainsi les informations sur les associations et les mélanges de plantes les plus efficaces conseillées par l'herboriste pour le traitement des diabétiques est souvent gardée secrète par l'herboriste.

Néanmoins, nous admettons l'aide précieux et l'accueil bienveillant de certains d'entre eux qui nous ont encouragées, orientées et nous ont fournis de plus d'informations et de ressources pour notre recherche.

Conclusion et perspectives

A l'issue de ce travail, il en ressort que les savoirs traditionnels liés à l'utilisation des plantes médicinales pour les soins primaires et le maintien de la santé, peuvent éventuellement contribuer à offrir des perspectives thérapeutiques pour une meilleure prise en charge de problèmes de santé complexes tel le diabète sucré, permettant ainsi par l'exploration des plantes médicinales antidiabétiques inventoriées dans notre étude et dans les études similaires, de faire face aux limites que présentent les traitements proposés par la médecine moderne.

Ainsi, l'acquisition et la préservation des connaissances ethnopharmacologiques grâce à la documentation et à l'analyse des bases de données est un aspect essentiel de la conservation des pratiques médicales anciennes et contemporaines. Les herboristes jouent dans le système de médecine traditionnelle un rôle important en prémunissant les savoirs phytothérapeutiques, mais aussi en informant les patients optant pour la phytothérapie.

De ce fait, cette étude nous a permis d'inscrire les connaissances traditionnelles des herboristes exerçants dans de la wilaya de Blida concernant l'utilisation des plantes médicinales pour la prise en charge du diabète, ces dernières ont été regroupé dans un recueil.

Ainsi, nous avons recensé 26 plantes appartenant à 17 familles botaniques, utilisées traditionnellement pour la prise en charge du diabète sucré ; parmi ces espèces : la cannelle (*Cinnamomum verum*) et l'olivier (*Olea europea*) sont les deux espèces les plus fréquemment citée par les herboristes de la région d'étude (8 fois chacune, 10%) , suivies par l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) (7 citations, 9%), l'ivette musquée (*Ajuga iva*) (6 citations, 8%), zygophyllum blanc (*Zygophyllum album*), le lupin (*Lupinus albus*), la marrube blanche (*Marrubium vulgare*) citées 5 fois chacune (6%). La présence de certaines espèces asiatiques parmi les plantes recensées évoque l'influence des autres systèmes de médecine traditionnelle sur les pratiques phytothérapeutiques locales.

D'après cette étude, on a constaté que le feuillage est la partie la plus utilisée des plantes recensées, alors que l'infusion est le mode de préparation le plus pratiqué dans les traitements phytothérapeutiques proposés.

Comme perspectives, il serait intéressant de poursuivre des études visant à :

- Identifier les composés bioactifs présents dans les médicaments traditionnels couramment utilisés, et leurs actions pharmacologiques à travers des études biologiques et phytochimiques des plantes inventoriées.
- Déterminer les mécanismes cellulaires et moléculaires des plantes enregistrées sur modèle animal, et des informations détaillées sur leur durée d'utilisation, et leur posologie doivent être vérifiées avant d'être prescrites dans les soins de santé humaine.
- Réaliser des enquêtes systématiques sur la toxicité des matières végétales, nécessaires pour prouver leur valeur médicinale et leur innocuité.
- Poursuivre les études ethnomédicales dans les autres régions de de l'Algérie, compte tenu des différentes conditions climatiques et écologiques.
- La collaboration des professionnels de santé, des écologistes, des ethnobiologistes et des praticiens locaux est nécessaire pour accumuler des informations, et fournir des efforts pour améliorer les soins des patients diabétiques.
- Intégrer ces connaissances locales dans les efforts de conservation et d'utilisation efficace la biodiversité locale dans la pratique clinique de la phytothérapie.
- Mettre en œuvre des initiatives innovantes pouvant déboucher dans l'avenir sur la fabrication des médicaments traditionnels pour le traitement du diabète en Algérie. pour lequel il est souhaitable d'étendre ce répertoire et d'identifier les plantes performantes afin de les soumettre aux analyses approfondies.

Références bibliographiques

- [1] Petrovska BB. Historical review of medicinal plants' usage. *Pharmacognosy Review*. 2012;6(11):1-5.
- [2] Sharifi-Rad M et al., Ethnobotany of the genus *Taraxacum*—phytochemicals and antimicrobial activity, *Phytother Res*. 2018; 32 (11): 2131–2145.
- [3] Joseph H., Bourgeois P., Portecop J. La reconnaissance, la validation et la valorisation des plantes médicinales de la Guadeloupe. *Ethnopharmacologia* : n°38 ; 2006.
- [4] Chaachouay N., Benkhigne O., Fadli M., El Ibaoui H., Zidane L. Ethnobotanical and ethnopharmacological studies of medicinal and aromatic plants used in the treatment of metabolic diseases in the Moroccan Rif. *Heliyon*. 2019.
- [5] Hamza N., Berkea B., Umarc A., Chezea C., Gind H., Moorea N. A review of Algerian medicinal plants used in the treatment of diabetes. *Journal of Ethnopharmacology*; 2019 ; Vol 238 (2019):111-841.
- [6] Hamza. N. Effets préventif et curatif de trois plantes médicinales utilisées dans la Wilaya de Constantine pour le traitement du diabète de type 2 expérimental induit par le régime « high fat » chez la souris C57BL/6J. [Thèse de doctorat]. Constantine. Algérie : Université les Frères Mentouri de Constantine ; 2011.
- [7] Benarba, B. et al. Ethnobotanical study of medicinal plants used by traditional healers in Mascara (North West of Algeria). *Journal of Ethnopharmacology*. 2015 ; Vol 175 (2015): 626–637.
- [8] Benarba B. Medicinal Plants used by traditional healers from South-west Algeria: An ethnobotanical study. *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*. 2016 ; Vol 5 (4): 320–330.
- [9] Al-Achi A. Herbs that affect blood glucose levels. *Women's Health in Primary Care*. 2005 ; Vol 8(7): 325-330.
- [10] Marouf A, Reynaud J .La botanique de A à Z. Paris : Edition Dunod. 2007. 352p.
- [11] Fleurentin J., Weniger B., Bourdy G. Traditions thérapeutiques et médecine de demain : les enjeux de l'ethnopharmacologie. Paris : Rennes Ouest-France.2011. 128p.
- [12] Ordre national des pharmaciens. Les cahiers de l'Ordre national des pharmaciens. Le pharmacien et les plantes. N°5. Paris; 2018.
- [13] Atanas AG., Waltenberger B., Pferschy Wenzig EM., Linder T., Christoph Wawrosch, Pavel Uhrin, et al. Discovery and resupply of pharmacologically active plant-derived natural products: A review. *Biotechnology Advances*. 2015. Vol 33 (8) : 1582–1614.

- [14] Süntar I. Importance of ethnopharmacological studies in drug discovery : role of medicinal plants : Phytochemistry Reviews. Journal of Scientometric Research. 2019.
- [15] Dehak K. Analyse physicochimique et réactivité des espèces moléculaire : Méthodes d'extraction et de séparation des substances naturelles, (Doctorat de Chimie). Université Kasdi Merbah Ouargla. [En ligne].2013. [Cité le 20juin 2020]. Disponible : <https://elearn.univ-ouargla.dz/2013/2014/courses/DEPCHIMIE/document/cours2Polyphenolsmars.pdf?cidReq=DEPCHIMIE>
- [16] Soejarto D.D., Gyllenhaa, C., Riley M.C., Zhang H. Ethnobotany of natural products, in: Pezzuto J., Kato, M.J. (Eds.), Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, UK [http://www.eolss.net]. 2009.
- [17] Varah F., Desai P.N. Ethnobotany genomics research: Status and future prospects. Journal of Scientemetric research. 2015 ; Vol 4 (1): 29-39.
- [18] Sharma M., Kumar A. Ethnobotanical uses of medicinal plants: A review. International Journal of Life Science & Pharma Reserach. 2013 ; Vol 3(2) : 52-57.
- [19] Popović Z., Matić R., Bojović S., Stefanović M., Vidaković V. Ethnobotany and herbal medicine in modern complementary and alternative medicine: An overview of publications in the field of I&C medicine 2001–2013.). Journal of Ethnopharmacology. 2016 ; Vol 181 (2016) : 182-192.
- [20] Campos PE. Biodiversité des invertébrés marins : de l'isolement à la modélisation moléculaire de métabolites secondaires pour la découverte de nouveaux candidats médicaments. [Thèse de doctorat]. Saint-denis, France : Université de la Réunion, Ecole doctorale Sciences Technologies Santé. 2017.
- [21] Colloque international C.N.R.S. Substances Naturelles d'Intérêt Biologique du Pacifique. O.R.S.T.O.M(Office de la recherche scientifique et technique outre-mer) Nouméa, Paris: Ed du centre national de la recherche scientifique; 1979. 16p.
- [22] Leonti M, Casu L. Traditional medicines and globalization: current and future perspectives in ethnopharmacology. Frontiers in Pharmacology. 2013 ; Vol 4 (2013) :92.
- [23] Cragg GM, Newman DJ. Natural products: A continuing source of novel drug leads. Biochimica et Biophysica Acta. 2013 ; Vol 1830(6): 3670-3695.
- [24] Fabricant DS, Farnsworth NR. The value of plants used in traditional medicine for drug discovery. Environmental Health Perspectives. 2001 ;Vol 109 (1): 69-75.

- [25] Klayman DL. Qinghaosu (artemisinin): an antimalarial drug from China. *Science*, New York. 1985 ; Vol 228 (4703):1049-1055.
- [26] White NJ. Qinghaosu (artemisinin): the price of success. *Science*, New York. 2008 ; Vol 18 (5874) : 330-334.
- [27] Boumediou A. Addoun S. Etude ethnobotanique sur l'usage des plantes toxiques, en médecine traditionnelle, dans la ville de TLEMCEM. [Mémoire de fin d'étude].Tlemcen, Algérie : Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen. Département de pharmacie. 2017.
- [28] Sales MDC, Sartor EB, Gentili RML. Ethnobotany and ethnopharmacology: traditional medicine and the bioprospection of phytotherapics. *Salus Journal of Health Sciences*. 2015 ;Vol 1 (1): 17-25.
- [29] David B, Wolfender JL, Dias DA. The pharmaceutical industry and natural products: historical status and new trends. *Phytochemistry Reviews*. 2015 ; Vol 14 (2) : 299–315.
- [30] Kong DX, Li XJ, Zhang HY. Where is the hope for drug discovery? Let history tell the future. *Drug Discovery Today*. 2009 ; Vol 14 (3-4) :115-119.
- [31] Abdullahi, A.A. Trends and challenges of traditional medicine in Africa. *African Journal of traditional and complementary alternative medicine*. 2011 ;Vol 8 (5): 115–123.
- [32] World Health Organisation. General Guidelines for Methodologies on Research and Evaluation of Traditional Medicine. [En ligne] 2000. [Cité le 25 juin 2020]. Disponible : https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66783/WHO_EDM_TRM_2000.1.pdf?sequence=1
- [33] Sofowora A. Plantes médicinales et médecine traditionnelle d'Afrique. Edition KARTHALA. 2010. 384p.
- [34] Wagner, Hildebert & Ulrich-Merzenich, Gudrun. Synergy research: Approaching a new generation of phytopharmaceuticals. *Phytomedicine. International journal of phytotherapy and phytopharmacology*. 2009 ; Vol 16 (2009): 97-110.
- [35] Si-Yuan Pan et al. Historical Perspective of Traditional Indigenous Medical Practices: The Current Renaissance and Conservation of Herbal Resources : Traditional Medicines in the World: Where to Go Next? Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2014 ;Vol 2014 (2014) : 1-20.
- [36] Vaidya AD, Devasagayam TP. Current status of herbal drugs in India: an overview. *Clinical Biochemistry and Nutrition*. 2007 ; Vol 41(1):1-11.

- [37] Touwaide A, Appetiti E. Knowledge of Eastern Materia Medica (Indian and Chinese) in Pre-Modern Mediterranean Medical Traditions. A Study in Comparative Historical Ethnopharmacology. *Journal of ethnopharmacology*. 2013 ; Vol 148 (2013): 361-378.
- [38] Totelin L. M. V. "Hippocratic recipes. Oral and written transmission of pharmacological knowledge in fifth- and fourth-century Greece," in: *Studies in Ancient Medicine*. 2009. 34p.
- [39] Jean-Yves Chabrier. *Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie*. [Thèse d'exercice]. Nancy, France : Université Henri Poincaré - Nancy 1 ; 2010.
- [40] Farkas Á, Horváth G, Molnár P. *Pharmacognosy1*. University of Pécs. Hungary: New szechenyi PLAN; 2014.
- [41] Sahi L. *La dynamique des plantes aromatiques et médicinales en Algérie [Troisième partie]* .In : Ilbert H. (ed.), Hoxha V. (ed.), Sahi L. (ed.), Courivaud A. (ed.), Chailan C. (ed.). *Le marché des plantes aromatiques et médicinales : analyse des tendances du marché mondial et des stratégies économiques en Albanie et en Algérie*. Montpellier : CIHEAM / FranceAgriMer, 2016. p101-140.
- [42] Calixto J.B. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents). *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2000 ; Vol 33(2) :179-189.
- [43] JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 46. Loi n° 18-11 du 18 Chaoual 1439 correspondant au 2 juillet 2018 relative à la santé. Titre v : produits pharmaceutiques et dispositifs médicaux. Chapitre 2 : Principes et définitions. Articles 209 ; 209 ; 210. [En ligne]. 2018. Disponible : http://www.santemaghreb.com/algerie/documentations_pdf/loi_sante_2018.pdf
- [44] Raphael R.C. Phytotherapeutic and naturopathic adjuvant therapies in otorhinolaryngology. Review. *European Archives of Otorhinolaryngology*. 2012 ; Vol 269(2):389-397.
- [45] Bouzabata A. Les médicaments à base de plantes en Algérie : réglementation et enregistrement. *Phytothérapie*. Lavoisier SAS. 2017 ; Vol 15 (6):401-408.
- [46] Shanmugam M.K, Kannaiyan R., Sethi G. Targeting cell signaling and apoptotic pathways by dietary agents: Role in the prevention and treatment of cancer. *Nutrition and Cancer*. 2011 ;Vol 63 (2):161-173.
- [47] Varughese, R.S & al. Biopharmacological considerations for accelerating drug development of deguelin, arotenoid with potent chemotherapeutic and chemopreventive potential. *Cancer*. 2019 ; Vol 125 (11):1789-1798.

- [48] Boutayeb A. Disease Prevention and Health Promotion in Developing Countries. Rabat : Springer Nature; 2020. 273p.
- [49] Munevver T, Cenk A, Hulya Y, Suleyman G .Herbal medicine use among patients with chronic diseases. Journal of Intercultural Ethnopharmacology. Scopemed. 2015; Vol 4(3): 217–220.
- [50] Paul Posadzki, Leala K Watson, and Edzard Ernst. Adverse effects of herbal medicines: an overview of systematic reviews. Clinical medicine (London). 2013 ; Vol 13(1): 7–12.
- [51] Bagetta G, Cosentino M, Corasaniti MT, Sakurada S. Herbal medicines: Development and Validation of Plant-Derived Medicines for Human Health.1st Ed. Boca Raton: CRC Press; 2016. 519p.
- [52] Sarfaraj Hussain. Patient Counseling about Herbal-Drug Interactions. African Journal of traditional, Complementary and alternative medicine AJTCAM. 2011 ; Vol 8(5): 152–163.
- [53] Anandhi G. Pharmacognosy, phytochemistry and pharmacological studies on *Tricalysia sphaerocarpa* (dalzell ex hook. F.) gamble [Thèse de doctorat]. Kalapet. India : Pondecherry University ; 2014.
- [54] Cooper R. Nicola G. Natural Products Chemistry: Sources, Separations, and Structures. CRC Press; 2015.206p.
- [55] Boutefnouchet S. Introduction à la phytochimie, Méthodes innovantes d'extraction, de purification et d'identification des composés (déréplication).[Conférence]. Université Paris Descartes. Sciences pharmaceutiques et biologiques. CNRS; 2017.
- [56] Les éléments constitutifs moléculaires (métabolites primaires) : Online Chemistry Textbooks » CH105: Consumer Chemistry » CH105: Chapter 6 – A Brief History of Natural Products and Organic Chemistry. Consulté le : 23-01-2020.
- [57] Exemples représentatifs de chacune des principales classes de métabolites secondaires : Online Chemistry Textbooks » CH105: Consumer Chemistry » CH105: Chapter 6 – A Brief History of Natural Products and Organic Chemistry. Consulté le : 23- 01-2020.
- [58] Mohamed Eddouks, Debprasad Chattopadhyay, Vincenzo De Feo, and William Chishing Cho. Medicinal Plants in the Prevention and Treatment of Chronic Diseases 2013. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine. 2014 ;Vol 2014 (2014) : 1-3.
- [59] Organisation Mondiale de la Santé. Pathologies chroniques 2020 [En ligne]. 2020. [Cité le : 25 juillet 2020]. Disponible sur : http://origin.who.int/entity/chp/chronic_disease_report/overview_fr.pdf

- [60] Raghupathi, W.; Raghupathi, V. An Empirical Study of Chronic Diseases in the United States: A Visual Analytics Approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018; Vol 15(3): 431.
- [61] Organisation Mondiale de la Santé. Suivi des progrès dans la lutte contre les maladies non transmissibles 2020. [En ligne] 2020. [Consulté le 23 juillet 2020]. Disponible : <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332337/9789240002593-fre.pdf>
- [62] Mushabab Alghamadi, AbdelGaffar A. Mohammed, Ali Albshabshe et Fahad Alfahaid. Herbal medicine use by Saudi patients with chronic diseases: A cross-sectional study (experience from Southern Region of Saudi Arabia). *Journal of Health Specialties*. 2018 ; Vol 6 (2) : 77-80.
- [63] Roy NK et al. An Update on Pharmacological Potential of Boswellic Acids against Chronic Diseases. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019; Vol 20(17): 4101.
- [64] Ji Hye Kim, Gorkem Kismali Subash C. Gupta. Natural Products for the Prevention and Treatment of Chronic Inflammatory Diseases: Integrating Traditional Medicine into Modern Chronic Diseases Care. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. 2018 ; Vol 2018 (2018) : 2.
- [65] Halimi S.. Individualisation du traitement de l'hyperglycémie du diabète de type 2 : choix selon la classe thérapeutique, ou selon la molécule. *Médecine des Maladies Métaboliques*. 2017 ; Vol 11 (2) : 11-14.
- [66] Benkhniq O., Ben Akka F., Salhi S., Fadli M., Douira A. et Zidane L.. Catalogue des plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète dans la région d'Al Haouz-Rhamna (Maroc). *Journal of Animal & Plant Sciences*. 2014 ; Vol 23 (1): 3539-3568.
- [67] World health organization (WHO). Classification of diabetes mellitus. Geneva: World Health Organization; 2019 [En ligne] 2019. [Consulté le 03 avril 2020]. Disponible : <http://apps.who.int/iris.file:///C:/Users/Client/Downloads/9789241515702-eng.pdf>
- [68] Collège des enseignants d'endocrinologie, diabète et maladies métaboliques(CEEDMM). *Endocrinologie, diabétologie et maladies métaboliques*. Elsevier Masson SAS, 2016. 626p.
- [69] Camelot S., Meguich L., Vasina B. . *Concours Kiné le tout-en-un- épreuves écrites*. Elsevier Masson SAS. 2012. 488p.
- [70] Tenenbaum M, Bonnefard A., Forguel P, Aderrahmani A. Physiopathologie du diabète. *Revue francophone des laboratoires*. 2018 ; Vol 2018(502) :26-32.
- [71] Cohen Sabban EN., Puchulu FM., Cusi K.. *Dermatology and Diabetes*. Springer, 2018. 305 p.

- [72] Rigalleau V., Lang J., Gin H. Étiologie et physiopathologie du diabète de type 2. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Endocrinologie-Nutrition. 2007.
- [73] Barry J. Goldstein, Dirk Mueller-Wieland. Type 2 Diabetes: Principles and Practice, Second Edition. CRC Press, 2016. 608p.
- [74] Serrano Rios M., Gutierrez Fuentes JA.. Type 2 diabetes mellitus. Barcelona : Elsevier Espana.2010. 339p.
- [75] Mazzotta FA. Chapter 3 - Pathophysiology of diabetes. Transplantation, Bioengineering, and Regeneration of the Endocrine Pancreas. 2020 ; Vol 1(2020) :37-47.
- [76] Mirahmadizadeh A., Khorshidsavar H., SEIF M., Hossein sharif M.. Adherence to medication, Diet and physical activity and the associated factors amongst patients with type 2 diabetes. Diabetes Therapy. 2020 ; Vol11(39) :1-16.
- [77] Comité d'experts en diabétologie. Guide de bonnes pratiques en diabétologie à l'usage des praticiens. 2015. 122p.
- [78] Chitra Mekala K., Bertoni AG. Epidemiology of diabetes mellitus. Chapter4. Whole pancreas allo-transplantation. 2020. Vol 2020 (2020) : 49-56.
- [79] Belhadi J., Abid M., Semrouni M. Prise en charge du diabète de type 2: pourquoi un consensus Maghrébin ? Médecine des maladies métaboliques. 2019 ; Vol 13(2019) :1-7.
- [80] Zheng Y., LEY S.H., Frank B.HU. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. Nature reviews Endocrinology. 2017 ; Vol 14 (2) :88-98.
- [81] Goullé JP., Lacroix C.et Bouige D. Glycated haemoglobin : a marker of interest in forensic Medicine; Ann Toxicol Anal. 2000;Vol 12(3): 214-218.
- [82] Dr Phillip Böhme.CHU de Nancy. Diabète et alimentations.[en ligne].2015.[cité le 03 janvier 2020]. Disponible : https://www.diabete.fr/sites/default/files/inline-files/Brochure-diabete-et-alimentation_0.pdf
- [83] Bouvenot G., Caulin C. Guide du bon usage du médicament. Paris : Lavoisier S.A.S. 2012. 1301p.
- [84] Chaudhury A., Duvoor C., Sena Reddy Dendi V., Kraleti S., Chada A., Ravilla R.. Clinical Review of Antidiabetic Drugs: Implications for Type 2 Diabetes Mellitus Management. Frontiers in endocrinology. 2017. Vol 8 (6) : 13-18.
- [85] Sholtis brunner M L., Bare B., Smeltzer S., Smith suddarth D. Soins infirmiers en médecine et chirurgie3 : fonctions digestives, métaboliques et endocriniennes. De Boeck supérieur.2011. 542p.
- [86] Popelier M.« Idées reçues. Le Diabète ». Éditions : Le Cavalier Bleu 2006. 102p.

- [87] Ali Benhaddou Andaloussi. Étude des propriétés antidiabétiques de *Nigella sativa* : sites d'action cellulaires et moléculaires [Thèse de doctorat]. Montréal. Canada : Université de Montréal. 2009.
- [88] Schlienger JL. Diabète et phytothérapie : les faits Herbal therapies for diabetes mellitus: The facts. *Médecine des maladies métaboliques*. 2014.8(1):101-106.
- [89] Gbekley Efui Holaly et *al.* Composés bioactifs isolés des plantes à propriété anti-diabétique: Revue de littérature [Isolated bioactive plant compounds with anti-diabetic property: Review]. *International Journal of Innovation and Applied Studies*. 2017 ; Vol 9 (2017) : 839-849.
- [90] Kazhila C. Chinsebu. Diabetes mellitus and nature's pharmacy of putative antidiabetic plants. *Journal of herbal medicine*. 2019 ; Vol 15().
- [91] Aminu M., Mohammed Auwal I., Md. Shahidul I. African Medicinal plants with antidiabetic potentiels : A review *Planta Medica*. 2014 ; Vol 80(5) : 354-377.
- [92] Liyanagamage D.S.N.K., Jayasinghe S., Attanayake A.P., Karunaratne V. Medicinal Plants in Management of Diabetes Mellitus: An Overview. *Ceylon Journal of Science*. 2020 ; Vol 49(1): 03-11.
- [93] Bhaskarachary K.; Apurva K.R.Joshi. Chapter 11 - Natural Bioactive Molecules With Antidiabetic Attributes: Insights Into Structure–Activity Relationships. *Studies in natural products chemistry*. 2018 ; Vol 57 (2018) : 353-388.
- [94] Saad B., Zaid H., Shanak S., Kadan S. *Anti-diabetes and Anti-obesity Medicinal Plants and Phytochemicals: Safety, Efficacy, and Action Mechanisms*. Springer, 2017. 257p.
- [95] Kebieche M., Lakroun Z.; Mraïhi Z.; Soulimani R.. Effet antidiabétogène et cytoprotecteur de l'extrait butanolique de *Ranunculus repens* L. et de la quercétine sur un modèle expérimental de diabète alloxanique. *Phytothérapie*. 2011 ; Vol 9(5) : .
- [96] Holaly, G.E & al. Isolated bioactive plant compounds with anti-diabetic property: [Review]. *International Journal of Innovation and Applied Studies*. 2017; Vol 19(2017) : 839-849.
- [97] Bhaskarachary K; K.R.Joshi A. Natural Bioactive Molecules With Antidiabetic Attributes: Insights Into Structure–Activity Relationships. [Chapter11]. *Studies in natural products chemistry*. 2018; Vol 57 ():353-388.
- [98] Nasri H., Shirzad HA. Toxicity and safety of medicinal plants. *Journal of Herbal Medicine Pharmacology*. 2013; Vol 2(2): 21-22.

- [99] Maurya NK. Nephrotoxic Effect of Herbal Medicine and Supplements: A Review. *Research & Reviews: A Journal of Toxicology*. 2019 ; Vol 9 (2) : 28-35.
- [100] Kazhila C. Chinsebu. Diabetes millitus and nature's pharmacy of putative antidiabetic plants. *Journal of herbal medicine*. 2019 ; Vol 15.
- [101] Bachtarzi K., Hilmi S., Laouar H., Belkheiri AM and Hamdi Pacha Y. The chronic toxic effect of *Teucrium polium* aqueous extract on some blood parameters in rat. *Der Pharma Chemica*, 2016 ; Vol 8 (19): 384-387.
- [102] Agence National de Développement de l'Investissement ANDI. Wilaya de Blida. [En ligne] 2013. [Cité le 01 juin 2020]. Disponible : <http://www.andi.dz/PDF/monographies/Blida.pdf>
- [103] Office National des Statistiques ONS 2008.
- [104] Direction de la Santé et de la Population DSP. Blida. [En ligne] Mars 2015. [Cité le 01 juin 2020]. Disponible : <http://www.dspblida.dz/index.php/wilaya>
- [105] Bouziane Mehdi. Blida, Phytothérapie. Une pratique qui s'incruste dans les mœurs. *Le Midi Libre*. 2013 [En ligne] 5 Mai 2013. [Cité le 4septembre 2020] Disponible : http://www.lemidi-dz.com/index.php?operation=voir_article&id_article=midi_est@art2@2013-05-05
- [106] Google Map. Wilaya de Blida. [En ligne] 31 Mars 2020. [Cité le 12 Aout 2020]. Disponible : <https://www.google.fr/maps/@36.4522327,2.7897305,12z>
- [107] Eddouks.M, Maghrani.M,Lemhadri.A, Ouahidi.M-L, Jouad.H. «Ethnopharmacological survey of medicinal plants used for the treatment of diabetes mellitus, hepertension and cardiac diseases in the south-east region of Maroco (Tafilalet). *Journal of Ethnopharmacology*. 2002 ; Vol 82 (2-3) : 97-103.
- [108] Benkhningue .O, Lahcen.Z, Ohamed.F, Elyakoub .H, Atmane.R, Allal.D. « Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Mechraâ Bel Ksiri(Région du Gharb du Maroc) ». 2011.
- [109] Orch.H, Douira A. et Lahcen.Z. Etude ethnobotanique des plantes medicinales utilisées dans le traitement du diabète... dans la région d'Izarene (Nord du Maroc) », Maroc. *Journal of Applied Biosciences*. 2015 ; Vol 86 (2015):7940– 7956.
- [110] Sahi L. La dynamique des plantes aromatiques et médicinales en Algérie [Troisième partie] .In : Ilbert H. (ed.), Hoxha V. (ed.), Sahi L. (ed.), Courivaud A. (ed.), Chailan C. (ed.). *Le marché des plantes aromatiques et médicinales : analyse des tendances du marché mondial et des stratégies économiques en Albanie et en Algérie*. Montpellier : CIHEAM /

FranceAgriMer, 2016. p. 101-140 (Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 73.

[111] Haba K. Contribution à l'étude ethnobotanique des plantes Sahariennes d'intérêt médicinal dans la région d'Oued Righ. [Mémoire de master]. Biskra, Algérie : Université Mohamed Khider de Biskra. Algérie. 2018.

[112] Ouis, N. et Bakhtaoui, H. L'étude phytothérapie des plantes médicinales dans la région Relizane. [Mémoire de fin d'études]. Tlemcen, Algérie : Université d'Abou-Bekr Bel Kaid. 2017.

[113] Micozzi Saunders Marc S. Fundamentals of Complementary and Alternative Medicine - E-Book (Fundamentals of Complementary and Integrative Medicine) 5th Edition, Kindle Edition by; 5 edition (November 20, 2014).

[114] Ouad H., Haloui M., Rhiouani H. Ethnobotanical survey of medicinal plants used for the treatment of diabetes, cardiac and renal diseases in the north centre region of MOROCCO (fez – boulmane). Journal of Ethnopharmacology. 2001; Vol 77 (2- 3) : 175 - 182.

[115] Hamdani S.E. Médecine traditionnelle à Boujaàd. [Thèse d'exercice]. Rabat, Maroc. 1984.

[116] Lock Margaret M. East Asian Medicine in Urban Japan: Varieties of Medical Experience (Volume 3) (Comparative Studies of Health Systems and Medical Care) First Edition by University of California Press; First edition (January 1, 1980).

[117] Atanasov AG, Waltenberger B, Pferschy-Wenzig EM, et al. Discovery and resupply of pharmacologically active plant-derived natural products: A review. Biotechnol Adv. 2015; Vol 33(8):1582-1614.

[118] Walter H. Lewis, Memory P. F. Elvin-Lewis. Medical Botany: Plants Affecting Human Health. Wiley-Interscience publication. Edition : John Wiley & Sons. 2003. 832p.

[119] Adams M., Vanessa Schneider S., Kluge M., Kessler M., Hamburger M.. Epilepsy in the Renaissance: A survey of remedies from 16th and 17th century German herbals. Journal of Ethnopharmacology. 2012 ; Vol 143 (1) : 1-13.

[120] Gairola S., Sharma J., Singh Bedi Y. A cross-cultural analysis of Jammu, Kashmir and Ladakh (India) medicinal plant use. Journal of Ethnopharmacology. 2014 ; Vol 155 (2) : 925-986.

- [121] Kunwar Ripu M., Uprety Y., Burlakoti C., Chowdhary C. L., Busmann Rainer W.. Indigenous Use and Ethnopharmacology of Medicinal Plants in Far-West Nepal. *Ethnobotany Research and Applications*. 2009 ; Vol 7 (2009) : 5-28.
- [122] Leonti M. The future is written: impact of scripts on the cognition, selection, knowledge and transmission of medicinal plant use and its implications for ethnobotany and ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*. 2011 ; Vol 134 (2011) : 542-555.
- [123] Ningthoujam S.S., Talukdar A.D, Potsangbam K.S., Choudhury M.D. Challenges in developing medicinal plant databases for sharing ethnopharmacological knowledge. *Journal of Ethnopharmacology*. 2012 ; Vol 141 (2012) : 9-32.
- [124] Ait ouakrouch I. Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète de type II à Marrakech. [Thèse de doctorat]. Marrakech, Maroc : Université Cadi Ayyad de Marrakech. 2015.
- [125] Yuniarto A., Antiobesity, Antidiabetic and Antioxidant Activities of Senna (*Senna alexandrina* Mill.) and Pomegranate (*Punica granatum* L.) Leaves Extracts and Its Fractions. *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research (eIJPPR)*. 2018 ; Vol 8 (3) : 18-24.
- [126] Moazezi Z, Qujeq D. Berberis Fruit Extract and Biochemical Parameters in Patients With Type II Diabetes. *Jundishapur J Nat Pharm Prod*. 2014; Vol 9(2): 13490.
- [127] Said F.et al. Efficacy of the *Aquilaria Malaccensis* Leaves Active Fraction in Glucose Uptake in Skeletal Muscle on Diabetic Wistar Rats. *International Journal of Health Sciences & Research*. 2016 ; Vol 6 (7) :
- [128] Sharafetdinov Kh Kh, Kiseleva TL, Kochetkova AA, Mazo VK. Promising Plant Sources of Anti-Diabetic Micronutrients. *Journal of Diabetes Metab*. 2017 ; Vol 8 (788) : 2155-6156.
- [129] Mishra, N., et al. "Efficacy of *Lepidium sativum* to act as an anti-diabetic agent." *Progress in Health Sciences*. 2017 ; Vol 7 (1) : 44.
- [130] Keskes H., Mnafigui K., Hamden K., Damak M., El Feki AE, Allouche N. In vitro antidiabetic, anti-obesity and antioxidant proprieties of *Juniperus phoenicea* L. leaves from Tunisia. *Asian Pac J Trop Biomed* 2014; Vol 4 (2): 649-655.
- [131] Khan A, Zaman G, Anderson RA. Bay leaves improve glucose and lipid profile of people with type 2 diabetes. *Journal of Clinical and Biochemistry Nutral*. 2009; Vol 44(1):52-56.

- [132] Asadi, A., shidfar, F., Safari, M., Malek, M., Hosseini, A. F., Rezazadeh, S, et al. Safety and efficacy of *Melissa officinalis* (lemon balm) on ApoA-I, Apo B, lipid ratio and ICAM-1 in type 2 diabetes patients: A randomized, double-blinded clinical trial. *Journal of Complementary Therapies in Medicine*. 2018 ; Vol 40 (7) : 83–88.
- [133] Abdelmarouf Hassan Mohieldein. Dubai, UAE. 15th Global Diabetes & Obesity Conference. *Phoenix dactylifera L* may have beneficial effects in diabetes mellitus. *Journal of Diabetes Metab*. 2016 ; Vol 7(11) : 14-15.
- [134] Tellaa C., Ayad NH., Boulhadid R. Enquete ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète de type II dans la région de Constantine. [Thèse de doctorat]. Constantine, Algérie : Université des frères Mentouri Constantine. 2016.
- [135] Sehad S., Zerrougui R.. Enquête ethnobotanique sur les plantes antidiabétiques auprès des herboristes et des guérisseurs de la Daïra de Draâ-El-Mizan. [Thèse d'exercice]. Tizi-ouzou, Algérie : Université Mouloud Mammeri. 2016.
- [136] Peltzer K, Pengpid S. The use of herbal medicines among chronic disease patients in Thailand: a cross-sectional survey. *Journal of Multidisciplinary Health care*. 2019; Vol 12 (10):573-582.
- [137] Kemassi A, Darem S, Cherif R, Boual Z, Sadine S. 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*. 2014 ; Vol 1 () : 1-5.
- [138] Ait ouakrouch I. Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète de type II à Marrakech. [Thèse de doctorat]. Marrakech, Maroc : Université Cadi Ayyad de Marrakech. 2015.
- [139] Bahmani M., Zargaran M., Rafieian - Kopaei M., Sak, K. Ethnobotanical study of medicinal plants used in the management of diabetes mellitus in the Urmia, Northwest Iran. *Asian Pac Journal Trop Med*. 2014; Vol 7 (1): 348- 354.
- [140] Marles R, Farnsworth N. Antidiabetic plants and their active constituents. *Journal of Phytomedicine*. 1995; Vol 2 (1995): 137 – 165.
- [141] Bouzabata A., Mahomoodally F. A Quantitative Documentation of Traditionally-used Medicinal Plants from Northeastern Algeria: Interactions of Beliefs among Healers and Diabetic Patients. 2019.

- [142] Chamouleau A. Les usages externes de la phytothérapie. Ed. Maloine S. A paris, 1979. 270p.
- [143] Bouzabata, A., 2013. Traditional treatment of high blood pressure and diabetes in Souk Ahras District. *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*. 2013 ; Vol 5 () : 12–20.
- [144] Bouzabata, A. Biodiversity, Traditional Medicine and Diabetes in North-Eastern Algeria. In: *Proceeding of Euro-Mediterranean Conference for Environmental Integration (EMCEI-1)*, Tunisia. *Recent Advances in Environmental Science from the Euro-Mediterranean and Surrounding Regions*. 2018. p 1219–1221.
- [145] Chevallier A. *Encyclopédie des plantes médicinales. Identification, préparation, soins*. Edition Larousse, Paris, 2001. 335p.
- [146] Ghedabnia S. et Mezouar K. Inventaire de quelques espèces spontanées à caractère médicinale hypoglycémiant utilisées dans la région d’Ouargla [Mémoire de fin d’étude]. Ouargla, Algérie : Université Kasdi Merbah. 2008.
- [147] Ezziat .L. « Enquête ethnobotanique sur les plantes antidiabétiques auprès des herboristes de la ville de Fès ». [Thèse d’exercice]. Fès, Maroc : Université Sidi Mohamed Ben Abdellah-Maroc. 2015.
- [148] Harchane H., El Addas H., Amsaguine S., El Amrani N.& Radallah D. Effets de l’extrait aqueux des graines du fenugrec (*Trigonella foenum graecum*) sur l’amélioration du profil lipidique et la prise de poids chez le rat. *Phytothérapie*. 2012 ; Vol 10 (2012) : 357–362.
- [149] Ghasemi V., Kheirkhah M. and Vahedi M. The Effect of Herbal Tea Containing Fenugreek Seed on the Signs of Breast Milk Sufficiency in Iranian Girl Infants. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2015 ; Vol 17 (8) : e21848.
- [150] Naoufel Z., Hebi M., Ajbli M.; B. Michel J.; Eddouks M.. In vitro Vasorelaxant Effect of *Artemisia herba alba* Asso. in Spontaneously Hypertensive Rats. *Cardiovascular & Hematological Agents in Medicinal Chemistry (Formerly Current Medicinal Chemistry - Cardiovascular & Hematological Agents)*. 2016 ; Vol 14 (3) :190-196.
- [151] Perrinjaquet-Mocetti T., Busjahn A., Schmidlin A., Schmidt A., Bradl B., Aydogan C. Food supplementation with an olive (*Olea europaea* L.) leaf extract reduces blood pressure in borderline hypertensive monozygotic twins. *Phytotherapy Research*. 2008 ; Vol 22 (9) : 1239-1242.
- [152] Sekkat Z.L., Skalli S.et Hassikou R.. Étude de prévalence des effets indésirables liés à l’utilisation des plantes médicinales par les patients diabétiques de l’hôpital Ibn-Sina de Rabat, Maroc. *Phytothérapie*. 2020 ; Vol 18 (1) : 17-29.

- [153] Laurent Occhio. Aromathérapie, vigilance au comptoir Aromatherapy, vigilance in the pharmacy. *Actualités Pharmaceutiques*.v 2018 ; Vol 57 (580) : 30-34.
- [154] Rodríguez Villanueva J, Martín Esteban J, Rodríguez Villanueva L. A Reassessment of the *Marrubium Vulgare* L. Herb's Potential Role in Diabetes Mellitus Type 2: First Results Guide the Investigation toward New Horizons. *Medicines* 2017 ; Vol 4 (3) : 57.
- [155] Tulunay M, Aypak C, Yikilkan H, Gorpelioglu S. Herbal medicine use among patients with chronic diseases. *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*. 2015; Vol 4(3):217-220.
- [156] Frah RK. Study the effect of alcoholic extract raw *Salvia officinalis* on some sex hormones in female mice white. *Al-Qadisiyah Journal of pure science*. 2015 ; Vol 3 (20) : 59-61.
- [157] Ali N, Jean Z, Michel B., Eddouks M. Acute hypotensive and diuretic activities of *Artemisia herba alba* aqueous extract in normal rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2014 ; Vol 4 (2) : S644-S648.
- [158] Christophe A. LIMITES ET RISQUES DE LA PHYTOTHERAPIE. [Thèse d'exercice]. Limoges, France : Université de Limoges. 2014.
- [159] Zekkour M.. Les risques de la phytothérapie, Monographies des plantes toxiques les plus usuelles au Maroc. [Thèse d'exercice]. Marrakech, Maroc : Université Mohammed Elkhames 5. 2008.
- [160] Selihil Z., Berraho M., El Achhab Y., Nejari C., Lyoussi B.. Phytothérapie et complications dégénératives du diabète de type 2 : quelle relation ? *Médecine des Maladies Métaboliques*. 2015 ; Vol 9 (8) : 792-797.
- [161] Sangal, A. Role of cinnamon as beneficial antidiabetic food adjunct: A review. *Advance and Applied. Science Research*. 2011 ; Vol 2 (11) : 440–450.
- [162] Al-Azzawie, H.F., Alhamdani, M.S. Hypoglycemic and antioxidant effect of oleuropein in alloxan-diabetic rabbits. *Life Science Journal*. 2006 ; Vol 78 (6) :1371–1377.
- [163] Liu, Y.N., Jung, J.H., Park, H., Kim, H. Olive leaf extract suppresses messenger RNA expression of proinflammatory cytokines and enhances insulin receptor sub-strate 1 expression in the rats with streptozotocin and high-fat diet–induced diabetes. *Nutral Research*.2014 ; Vol 34 (14) : 450–457.
- [164] Hadrich, F., Garcia, M., Maalej, A., Moldes, M., Isoda, H., Fève, B., Sayadi, S. Oleuropein activated AMPK and induced insulin sensitivity in C2C12 muscle cells. *Life Science*. 2016 ; Vol 2 () : .

- [165] Wainstein, J., Ganz, T., Boaz, M., Bar Dayan, Y., Dolev, E., Kerem, Z., Madar, Z., 2012. Olive leaf extract as a hypoglycemic agent in both human diabetic subjects and in rats. *Journal of Med. Food.* 2012 ; Vol 15, (12) : 605–610.
- [166] Boudjelal, A., Siracusa, L., Henchiri, C., Sarri, M., Abderrahim, B., Baali, F, Ruberto, G. Antidiabetic effects of aqueous infusions of *Artemisia herba-alba* and *Ajuga iva* in alloxan-induced diabetic rats. *Planta Med.* 2015 ; Vol 81 (15) : 696–704.
- [167] Bondi, M.L., AL-Hillo, M.R.Y., Lamara, K., Ladjel, S., Bruno, M., Piozzi, M., Simmonds, M.S.J. Occurrence of the antifeedant 14, 15-dihydroajugapitin in the aerial parts of *Ajuga iva* from Algeria. *Biochem. Syst. Ecol.* 2000 ; Vol 28 (2000) : 1023–1025.
- [168] Chabane, D., Saidi, F., Rouibi, A., Azine, K. Activité hypoglycémique de l'extrait aqueux d'*Ajuga iva* L. Scherber chez les rats diabétique induit par l'alloxane. *Africa Science Journal.* 2013 ; Vol 9 (2013) : 120–127.
- [169] El-Hilaly, J., Lyoussi, B., 2002. Hypoglycaemic effect of the lyophilized aqueous extract of *Ajuga iva* in normal and streptozotocin diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology.* 2002 ; Vol 80 (2002) : 110–113.
- [170] El-hilaly, J., Tahraoui, A., Israili, H.Z., Lyoussi, B., 2007. Acute hypoglycemic, hypocholesterolemic and hypotriglyceridemic effects of continuous intravenous infusion of the lyophilized aqueous extract of *Ajuga iva* L. Schreber whole plant in strepto-zotocin-induced diabetic rats. *Pak. Journal of Pharm. Sci.* 2007 ; Vol 20 (2007) : 261–268.
- [171] Hamden, K., Ayadi, F., Jamoussi, K., Masmoudi, H., Elfeki, A., 2008. Therapeutic effect of phytoecdysteroids rich extract from *Ajuga iva* on alloxan induced diabetic rats liver, kidney and pancreas. *Biofactors .* 2008 ; Vol 33 () : 165–175.
- [172] Laadim M., Ouahidi M. L., Zidane L., El Hessni A., Ouichou A. and Mesfioui A.. Ethnopharmacological survey of plants used for the treatment of diabetes in the town of Sidi Slimane (Morocco). *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy.* 2017 ; Vol. 9(6) : 101-110.
- [173] Boutabia L., Telailia S., Menea M. Utilisations thérapeutiques traditionnelles du *Marrubium vulgare* L. par les populations locales de la région de Haddada (Souk Ahras, Algérie). *Ethnobotany Research and Applications.* 2020. Vol 19() : .
- [174] Durmuşkahya C., Öztürk M. Ethnobotanical Survey of Medicinal Plants Used for the Treatment of Diabetes in Manisa, Turkey (Tinjauan Etnobotani bagi Tumbuhan Ubatan yang Digunakan dalam Rawatan Kencing Manis di Manisa, Turki). *Sains Malaysiana.* 2013 ; Vol 42(10): 1431–1438.

- [175] Idm'hand E., Msanda F., Cherifi K. Ethnopharmacological review of medicinal plants used to manage diabetes in Morocco. *Journal of Clin Phytosci* . 2020. Vol 6 (18).
- [176] Al-Aboudi A., Afifi FU. Plants used for the treatment of diabetes in Jordan: A review of scientific evidence. *Journal of Pharmaceutical Biology*. October 2010.Vol 10 (2010) : 221-239.
- [177] Mohammad Fahim Kadir, Muhammad Shahdaat Bin Sayeed, Tahiatul Shams, M.M.K. Mia. Ethnobotanical survey of medicinal plants used by Bangladeshi traditional health practitioners in the management of diabetes mellitus. *Journal of Ethnopharmacology*. 2012 ; Vol 144 (3) : 605-611.
- [178] Azzi R., Djaziri R., Lahfa F., Sekkal FA., Benmehdi H., Belkacem N. Ethnopharmacological survey of medicinal plants used in the traditional treatment of diabetes mellitus in the North Western and South Western Algeria. *Journal of Medicinal Plants Research*. March 2012 ; Vol 6 (10) : 2041-2050.
- [179] Boudjelal,A., Cherifa Henchiri , Madani Sari , Djamel Sarri , Noui Hendel , Abderrahim Benkhaled et al.,Herbalists and wild medicinal plants in M'Sila (NorthAlgeria):An ethnopharmacology survey.*Journal of Ethnopharmacology*. 2013 ; Vol 48 (2) : 395-402.
- [180] Beloued A. *Plantes médicinales d'Algérie*. 7ème réimpression. Algérie: Ed OPU; 2001.
- [181] Wang JJ, Jin H, Zheng SL, Xia P, Cai Y, Ni XJ. Phytoecdysteroids from *Ajuga iva* act as potential antidiabetic agent against alloxan-induced diabetic male albino rats. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2017;Vol 96: 480-488.
- [182] PROTA. Volume 1 ;Volume 7 de Ressources végétales de l'Afrique tropicale, G.J.H Grubben. Edition: PROTA, 2004. 783p.
- [183] Quattrochi U. *CRC World Dictionary of Medicinal and Poisonous Plants: Common Names, Scientific Names, Eponyms, Synonyms, and Etymology*. 1ere Edition. Boca raton: CRC Press; 2016
- [184] Indravathi G, Sreekanth R, Suresh BP. *Albizia amara* - A Potential Medicinal Plant. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. 2016; Vol 5(3): 621-627.
- [185] Patel B.D, Kori M.L. Anti-diabetic activity of *Albizia amara* boivin leaf on streptozotocin induced diabetes in rats. *International Journal of Pharmaceutical and Biological Science Archive*. 2018; 6(3).
- [186] Djerroumi A, Nacef M. *100 plantes médicinales d'Algérie*. 2 ème Ed. Alger. Ed HOUMA; 2013. 159p.

- [187] European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM). European Pharmacopoeia -8th Edition. Strasbourg, France: Council of Europe. 2013. 3655p.
- [188] Dahmani-Hamzaoui N, Baaliouamer A .Chemical Composition of Algerian Artemisia herba-alba Essential Oils Isolated by Microwave and Hydrodistillation. Journal of Essential Oil Research. 2010; Vol 22(6): 514-517.
- [189] Nikodimos ED, Adane TK. Antidiabetic Effects of Artemisia Species: A Systematic Review. Ancient science of life. 2017; Vol 36(4): 175–181.
- [190] Sekiou O, Boumendjel ME, Taibi F, Tichati L, Boumendjel A, Messarah M. Nephroprotective effect of Artemisia herba alba aqueous extract in alloxan-induced diabetic rats. Journal of traditional and complementary medicine; 2020.
- [191] Chevallier A. Encyclopedia of Herbal Medicine. Third American Edition. United States; Edition DK; 2016. 335p.
- [192] Ammon HPT. Boswellic extracts and 11-keto- β -boswellic acids prevent type 1 and type 2 diabetes mellitus by suppressing the expression of proinflammatory cytokines. Phytomedicine. 2019; Vol 63.
- [193] J Đorđević M et al. Centaurium erythraea methanol extract protects red blood cells from oxidative damage in streptozotocin-induced diabetic rats. Journal of Ethnopharmacology. 2017; Vol 202:172-183.
- [194] Neto JCGL et al. Analysis of the effectiveness of cinnamon (*Cinnamomum verum*) in the reduction of glycemic and lipidic levels of adults with type 2 diabetes: A study protocol. Medicine (Baltimore). 2020; Vol 99(1).
- [195] Database of medicinal and aromatic plants in Rajasthan. Birla Institute of Scientific Research; 2016.
- [196] Ghauri AO, Ahmad S, Rehman T. In vitro and in vivo anti-diabetic activity of *Citrullus colocynthis* pulpy flesh with seeds hydro-ethanolic extract. Journal of Complementary & Integrative Medicine; 2020.
- [197] Bruneton J. Pharmacognosie , phytochimie, plantes médicinales. 4^{ème} Ed. Paris: Lavoisier; 2009.
- [198] Das S, Chaware S, Narkar N, Tilak A.V, Raveendran S, Rane P. Antidiabetic activity of *Coriandrum sativum* in streptozotocin induced diabetic rats. International Journal of Basic & Clinical Pharmacology. 2019; Vol 8(5): 925-929.
- [199] Hammiche V, Merad R, Azzouz M. Globulaire : Plantes toxiques à usage médicinal du pourtour méditerranéen. Collection Phytothérapie pratique. Paris: Springer ; 2013.

- [200] Jouad H, Maghrani M, Eddouks M..Hypoglycaemic effect of *Rubus fruticosus* L. and *Globularia alypum* L. in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology*. 2002; Vol 81(3): 351-6.
- [201] Morton J.F. *Roselle Hibiscus sabdariffa* L. Fruits of warm climates. Miami, Florida, USA: Florida Flair Books; 1987.
- [202] Kartinah NT, Fadilah F, Ibrahim EI, Suryati Y. The Potential of *Hibiscus sabdariffa* Linn in Inducing Glucagon-Like Peptide-1 via SGLT-1 and GLPR in DM Rats. *BioMed Research International*. 2019.
- [203] Brink M, Belay G. *Ressources végétales de l’Afrique tropicale*1. Céréales et légumes secs. Fondation PROTA, Wageningen. Pays-Bas : Backhuys Publishers/CTA; 2006.
- [204] Nigussie Z. Contribution of White Lupin (*Lupinus albus* L.) for Food Security in North-Western Ethiopia: A Review. *Asian journal of plant sciences*. 2012; Vol 11(5): 200-205.
- [205] Kroc M et al. Quantitative and qualitative analysis of alkaloids composition in the seeds of a white lupin (*Lupinus albus* L.) collection. *Genetic resources and crop evolution*. 2017; Vol 64: 1853–1860.
- [206] Marghani B.H, Ateya A.I, Saleh R.M, Eltaysh R.A. Assessing of Antidiabetic and Ameliorative Effect of Lupin Seed Aqueous Extract on Hyperglycemia, Hyperlipidemia and Effect on *pdx1*, *Nkx6.1*, *Insulin-1*, *GLUT -2* and *Glucokinase* Genes Expression in Streptozotocin-induced Diabetic Rats. *Journal of Food and Nutrition Research*. 2019; Vol 7(5): 333-341.
- [207] Villanueva J.R, Esteban J.M, Villanueva L.R. A Reassessment of the *Marrubium Vulgare* L. Herb’s Potential Role in Diabetes Mellitus Type 2: First Results Guide the Investigation toward New Horizons. *Medicines (Basel)*.2017; Vol 4(3):57.
- [208] Roby Jose Ciju. *Moringa*. The Drumstick tree. SCL. 2019.
- [209] Dhimmar N, Patel N, Gajera V ; Lambole V. Pharmacological activities of *Moringa Oleifera* : An overview. *Research Journal of pharmacy and technology*. 2015; Vol 8(4): 476-480.
- [210] Owens F.S, Dada O, Cyrus J.W, Adedoyin O.O, Adunlin G. The Effects of *Moringa oleifera* on blood glucose levels: A scoping review of the literature. *Complementary therapies in medicine*. 2020; Vol 50:1-8.
- [211] Talebianpoor MS, Talebianpoor MS, Mansourian M, Vafaiee-Nejad T. Antidiabetic activity of hydroalcoholic extract of *Myrtus communis* (myrtle) fruits in streptozotocin-

induced and dexamethasone-induced diabetic rats. *Pharmacognosy Research*. 2019; Vol 11(02): 115-120.

[212] Parquereau J. *Au jardin des plantes de la bible : botanique, symbole et usage*. Forêt privée française; 2016.

[213] Polese J.M. *La culture des oliviers. Les clefs du jardinage*. France : Editions Artemis; 2007.

[214] Guex CG, Reginato FZ , de Jesus PR , Brondani JC , Lopeç GHH , Bauermann LF. Antidiabetic effects of *Olea europaea* L. leaves in diabetic rats induced by high-fat diet and low-dose streptozotocin. *Journal of Ethnopharmacology*. 2019; Vol 235:1-7.

[215] Tripathy B, Satyanarayani S, Abedulla Khan K, Raja K, Tripathy S. Evaluation of antihyperglycemic activity of ethanol leaf extract of *Origanum majorana* and *Vitex negundo* on streptozotocin induced diabetic rats. *European journal*; 2018.

[216] Aiche-iratni G. *Activités biologiques, d'intérêt médical, d'extrait de feuilles de Pistacia Lentiscus et d'Origanum Majorana [Thèse de doctorat]*. Université Mouloud Mammeri de Tizi-ouzou. Algérie; 2016.

[217] Yaniv Z, Dubai N. *Medicinal and aromatic plants of the Middle East*. Springer; 2014.

[218] Mehenni C, Atmani-Kilani D, Dumarçay S, Perrin D. Hepatoprotective and antidiabetic effects of *Pistacia lentiscus* leaf and fruit extracts. *Journal of food and drug analysis*. 2016; Vol 24(3):653-669.

[219] Ota A, Ulrich N.P. An Overview of Herbal Products and Secondary Metabolites Used for Management of Type Two Diabetes. *Frontiers in pharmacology*. 2017; Vol 8:436.

[220] Al Shawabkeh MJ, Al Jamal A. Effect of rosemary on fasting blood glucose, hemoglobin A1c and Vitamin B12 in healthy person and Type 2 diabetic patients taking glucomid or/and metformin. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*. 2018; Vol 8(1):87-90.

[221] Sol María Quirarte-Báez, Ana Lourdes Zamora-Perez, Claudia Araceli Reyes-Estrada, Rosalinda Gutiérrez-Hernández, Martha Sosa-Macías, Carlos Galaviz-Hernández ; Gloria Guillermina Guerrero Manríquez and Blanca Patricia Lazalde-Ramos. A shortened treatment with rosemary tea (*rosmarinus officinalis*) instead of powder decrease insulin resistance and seric glucose in patients with diabetes mellitus type 2 (T2D). *Journal of population therapeutics & clinical pharmacology*. 2019 ; Vol 26 (4) : 18–28.

- [222] Belhadj S & al. Metabolic impairments and tissue disorders in alloxan-induced diabetic rats are alleviated by *Salvia officinalis* L. essential oil. *Biomedicine and Pharmacotherapy*. 2018; Vol 108:985-995.
- [223] Shafi S, Tabassum N. Survey on Anti-Diabetic Plants in Kashmir (India); *Journal of Advanced pharmacy Education & Research*. 2013; Vol 3(4) :306-318.
- [224] Miara M.D, Ait Hammou M, Hadjadj Aoul S. Phytothérapie et taxonomie des plantes médicinales spontanées dans la région de Tiaret (Algérie). *Phytothérapie*. 2013; Vol 11(4):206-218.
- [225] Maghchiche A. Study of Some North African Grasses (*Ampelodesma mauritanica* and Esparto Grass). Chapter 4. INTECH; 2017.
- [226] Lemoine C. Les fleurs méditerranéennes. (Collection: Gisserot nature). France. Ed Gisserot; 2005.
- [227] Sharififar F, Dehghn-Nadeh G, Mirtajaldini M. Major flavonoids with antioxidant activity from *Teucrium Polium* L. *Food and chemistry*. 2009; Vol 112(4) :885-888.
- [228] Rameau J.C, Mansion D, Dumé G, Gauberville C. Flore forestières française : guide écologique illustré 3, région méditerranéenne. Paris. Institut pour le développement forestier-CNPPF; 2008.
- [229] Koul B. Herbs for cancer treatment. Springer Nature Singapore Pte Ltd; 2019.
- [230] Tabatabaie PS , Yazdanparast R. *Teucrium polium* extract reverses symptoms of streptozotocin-induced diabetes in rats via rebalancing the Pdx1 and FoxO1 expressions. *Biomedecine & Pharmacotherapy*. 2017;Vol 93:1033-1039.
- [231] Khelifi S & al. Antioxidant, Antidiabetic and Antihyperlipidemic Effects of *Trigonella foenum-graecum* Seeds. *International Journal of Pharmacology*. 2016; Vol 12(4):394-400.
- [232] Zadeh J.B, Moradi Kor N. Physiological and pharmaceutical effects of Ginger (*Zinger Officinal Roscoe*) as a valuable medicinal plant. *European Journal of Experimental Biology*.2014; 4(1):87-90.
- [233] Habtemariam S. The chemical and pharmacological basis of ginger (*Zingiber officinale Roscoe*) as potential therapy for diabetes and metabolic syndrome: The Chemical and Pharmacological Basis of their Action. *Medicinal foods as potential therapies for type-2 diabetes and associated diseases.. Elsevier Ltd*; 2019. p. 639-687.
- [234] plantes sahariennes (*Artemisa herba helba*, *Haloxylon scoparium*, *Peganum harmala* et *Zygophyllum album*). [Mémoire fin d'étude]. Université ABDELHAMID IBN BADIS de Mostaganem. Algérie ; 2018.

- [235] Seddiki M, Boual Z, Michaud P, Ould el hadj M.D. Extraction et caractérisation partielle des polysaccharides hydrosolubles de feuilles de l'espèce DE *Zygophyllum album* L. récoltée au sahara algérien. Séminaire International Polysaccharides de plantes de milieux arides (POLYSAC); 2020.
- [236] Mesbahia M.A, Ouahrani M.R, Rebiaib A, Ghamem D, Chouikh A. Characterization of *Zygophyllum album* L Monofloral Honey from El-Oued, Algeria. *Current Nutrition & Food Science*. 2019; Vol 15(5): 476 – 483.
- [237] Neffati M, Najjaa H, Máthé Á. Medicinal and Aromatic Plants of the World – Africa. Volume 3. Medicinal and Aromatic Plants of the World. South Africa. Springer; 2017.
- [238] El Ghoul J, Smiri M, Ghrab S, Boughattas N, Ben-Attia M. Antihyperglycemic, antihyperlipidemic and antioxidant activities of traditional aqueous extract of *Zygophyllum album* in streptozotocin diabetic mice. *Pathophysiology*. 2012; Vol 19(1):35-42.
- [239] Bahlil Y, Krouf D, Taleb-Dida N. *Zygophyllum album* aqueous extract reduces glycemia and ameliorates lipid profile and oxidative damage in hypercholesterolemic-diabetic rats. *Nutrition & Food Science*. 2019; Vol 49 (1).

Annexe A

Tableau 13: Approches utilisées pour sélectionner le matériel végétal lors des processus de découverte de nouveaux médicaments [13]

Approche	Caractéristiques
Approche aléatoire	Sélection aléatoire d'extraits de différentes espèces végétales, de fractions enrichies ou de produits naturels isolés, principalement en fonction de leur disponibilité.
Approche ethnopharmacologique	Sélection des échantillons d'essai sur la base des applications médicinales traditionnelles des espèces végétales.
Approche chimio-systématique	Sélection des échantillons d'essai sur la base de la chimiotaxonomie et de la phylogénie, en tenant compte du fait que les espèces végétales de certains genres ou familles sont connues pour produire des composés ou des classes de composés associés à une certaine bioactivité ou potentiel thérapeutique.
Approche écologique	Sélection d'échantillons d'essai sur la base des interactions entre les organismes et leur environnement, étant donné que les métabolites secondaires des plantes possèdent des fonctions écologiques desquelles une utilisation thérapeutique potentielle pour les humains peut être dérivée.
Approche informatique	Sélection d'échantillons d'essai reposant sur des prévisions de bioactivité in silico pour les constituants de certaines espèces végétales.

Annexe B

Tableau 14: Quelques spécialités pharmaceutiques à base de plantes commercialisées en Algérie [44]

Spécialité pharmaceutique	Forme galénique	Substance(s) active(s) ou espèces végétales (famille botanique)	Posologie
Zecuf®	Sirop	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ocimum sanctum</i> L. (Lamiaceae) - <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. (Fabaceae) - <i>Curcuma longa</i> L. (Zingiberaceae) - <i>Zingiber officinale</i> Roscoe (Zingiberaceae) - <i>Adhatodae vasica</i> Nees (Acanthaceae) - <i>Solanum indicum</i> L. (Solanaceae) - <i>Inula racemosa</i> Hook.f. (Asteraceae) - <i>Piper cubeba</i> Bojer (Piperaceae) - <i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn.) Roxb. (Combretaceae) - <i>Aloe barbadensis</i> Mill. (anthorrhoeaceae) 	5 – 10 ans : 1/2 cc 3/j 10– 15 ans : 1 cc 3/j 1cc3/j ou 2cc3/j
	Pastille	- Mêmes substances actives de Zecuf® sirop	2/j
Hederal®	Sirop	- <i>Hedera helix</i> L. (Araliaceae)	Moins 5 ans : 1/2 cc 3/j 5 – 15 ans : 1 cc 3/j 1,5cc3/j
Prospan®	Sirop	- Extrait sec de feuilles d' <i>Hedera helix</i> L.(Araliaceae)	Adulte : 3 ml/j à répartir dans la journée. Les doses (1 dose = 1 ml)
Tanakan®	Solution buvable	- Extrait standardisé de <i>Ginkgo biloba</i> L.(Ginkgoaceae)	sont à diluer dans demi-verre d'eau et à prendre au moment des repas
Bronchonet®	Sirop	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Adhatodae vasica</i> Nees (Acanthaceae) - <i>Ocimum sanctum</i> L. 	1 – 3 ans : 5 ml 2/j

		<p>(Lamiaceae)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Solanum surattense</i> L. (Solanaceae) - <i>Hedychium spicatum</i> Sm. (Zingiberaceae) [extrait standardisé en glycosides] - <i>Piper longum</i> L. (Piperaceae) - <i>Terminalia bellirica</i> (Gaert n.) Roxb. (Combretaceae) - <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. (Fabaceae) - <i>Mentha piperita</i> L. (Lamiaceae) 	<p>3 – 12 ans : 10 ml 3/j Adulte : 15ml 3/j</p>
Thymoseptine®	Sirop	- Extrait fluide de <i>Thymus vulgaris</i> L. (Lamiaceae)	1 cc 3 /j
Grossivt®	Gélules et sachets	<ul style="list-style-type: none"> - Levure de bière - <i>Trigonella foenum-graecum</i> L. (Lamiaceae) - Pollen 	2 gel/j ou 2 cc/j au moment des repas
Gaz bébé®	Sirops sans alcool	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Anethum graveolens</i> L. (Apiaceae) - <i>Pimpinella anisum</i> L. (Apiaceae) - <i>Mentha piperita</i> L. (Lamiaceae) 	<p>Nouveau-né : 1/2cc3/j 1 – 6mois:1cc3/j 6 – 12 mois : 2 cc 3/j Plus de 12 mois : 2–3cc3/j Adulte : absence d'indication</p>
Liblab®	Sirop	- Extrait d' <i>Hedera helix</i> L. (Araliaceae)	<p>1 – 6 ans : 1 cc 3/j 6 – 15 ans : 2 cc 3/j</p>
Toux Kid®	Sirop	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Justicia adhatoda</i> L. (Acanthaceae) - <i>Ocimum sanctum</i> L. (Lamiaceae) - <i>Solanum surattense</i> Burm f. (Solanaceae) - <i>Terminalia bellirica</i> (Gaert n.) Roxb. (Combretaceae) - <i>Pistacia integerrima</i> J. L. Stewart ex Brandis (Anacardiaceae) - <i>Hedychium spicatum</i> Sm. (Zingiberaceae) - <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. (Fabaceae) - <i>Piper longum</i> L. (Piperaceae) 	Adulte : Absente

Dolopatch®	Patch	- Extrait de wintergreen - Menthol - Camphre - Bornéol	Enfant à partir de 12 ans. Renouveler l'application toutes les 8 heures
Laxsena®	Comprimé pelliculé	- Extrait de <i>Senna alexandrina</i> Mill. (Légumineuse)	1 cp/j, 2 si nécessaire
Permixon 160®	Gélule	- Extrait lipido stérolique de <i>Serenoa repens</i> (W. Bartram) Small (Arecaceae)	Pour les Hommes adultes : 2 gel/j
Gaz bébé®	Solution buvable	- Extrait sec de <i>Foeniculum vulgare</i> Mill. (A piaceae) - Extrait sec de <i>Matricaria recutita</i> L. (Asteraceae) - Extrait aromatique des fruits de <i>Carum carvi</i> L. (Apiaceae) - Huile essentielle de <i>Mentha piperita</i> L. (Lamiaceae)	10 à 20gouttes Le soir après le repas Adulte : absence d'indication
Gelphore®	Ampoule buvable	- <i>Panax ginseng</i> C.A. Meyer (Ar alia ceae) - Vit E - Vit C - Gelée royale	1/j
Phylait®	Gélules	- <i>Trigonella foenum- graecum</i> L. (Lamiaceae) - <i>Allium sativum</i> L. (Amaryllidaceae) - <i>Withania somnifera</i> L. Dunal (Solanaceae) - <i>Euphorbia hirta</i> L. (Euphorbiaceae) - <i>Leptadenia reticulata</i> (Retz.) Wight & Arn. (Apocynaceae)	Femme qui allaite : 3/j avant les repas
Nutricap®	Shampooing Sérum gélule	- Protéines de blé	Usage fréquent

Annexe C: Questionnaire destiné aux herboristes

Numéro de questionnaire :

Date : / / 2020

Herboriste :

Adresse :

Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète de type II dans la wilaya de Blida
Profil de l'herboriste :Age : A1 : 20-40 ans A2 : 40-60 ans A3 : >60ansSexe : Masculin FémininNiveau d'instruction : Non scolarisé Primaire Secondaire UniversitaireSources d'informations : Livres Expérience Autres

Durée d'exercice de profession :

Informations sur les plantes médicinales:**Selon la demande :**

1. Quelle(s) est (sont) la(s) plante(s) demandée(s) par les patients diabétiques? (nom vernaculaire ou autres appellations)

.....;

.....;

.....;

.....;

Selon les herboristes :

1. Quelles sont les plantes ou mélanges de plantes qui ont un effet sur le diabète ou sont hypoglycémiantes ?

Plante	Mélange de plantes

2. Quelle est la plante la plus efficace?

.....

3. Quelle est la partie utilisée de ces plantes?

Entière	Feuilles	Tiges	Graines	Fleurs	Racines	Fruit	Autres

4. Sous quelle forme conseillez-vous le client de prendre ces plantes?

Décoction	Infusion	Macération	Autres

5. Quels (est/ sont) le(s) véhicule(s) utilisé(s) pour les préparations médicamenteuses à base de ces plantes ?

.....

6. Fréquence d'utilisation?

Nom de la plante	Fréquence d'utilisation		
	Jour	Semaine	Mois

7. Moments de prise des plantes médicinales hypoglycémiantes ?

Plante	A jeun	Avant repas	Après repas	au lieu de l'eau	Prise aléatoire

8. Présence ou non d'un (des) effet(s) indésirable(s) ?

Nom de la plante	Effet(s) indésirable(s)

8. Informez-vous vos clients des effets indésirables que peuvent provoquer ces plantes lorsqu'elles ne sont pas prises correctement ? Oui Non

9. Présence ou non de contre-indication ?

Nom de la plante	Contre-indication

10. Informez-vous vos clients des contre-indications que peuvent provoquer ces plantes chez certaines personnes ? Oui Non

Annexe D

Tableau 15: Plantes médicinales demandées par les sujets diabétiques aux herboristes classées selon leur fréquence de citation

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Citation	Fréquence de citation	Nom arabe
<i>Cinnamomum verum</i>	Cannelle	10	10%	القرفة
<i>Artemisia herba-alba</i>	Armoise/Absinthe	9	9%	الشيخ
<i>Ajuga iva</i>	Ivette musquée	8	8%	شندقورة
<i>Olea europea</i>	Olivier cultivé	8	8%	الزيتون
<i>Marrubium vulgare</i>	Marrube	7	7%	مربوت
<i>Salvia officinalis</i>	Sauge	7	7%	مرمية
<i>Zygophyllum album</i>	Zygophyllum blanc	5	5%	عقاية
<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Fenugrec	5	5%	الحلبة
<i>Centaurium erythraea</i>	Petite centaurée	4	4%	مرارة الحنش
<i>Lupinus albus</i>	Lupins	3	3%	الترمس المر
<i>Senna alexandrina</i>	Séné	3	3%	سنا المكبي
<i>Stipa tenacissima</i>	Alfa	2	2%	الحلفاء
<i>Colocynthis vulgaris</i>	Coloquinte	2	2%	الحنظل
<i>Saussurea costus</i>	Costus indien	2	2%	القسط الهندي
<i>Boswellia serrata</i>	Ecens	2	2%	اللبن
<i>Teucrium polium</i>	Germandrée tomenteuse	2	2%	جعيدة
<i>Zingiber officinale</i>	Gingembre	2	2%	الزنجبيل
<i>Moringa oleifera</i>	Moringa	2	2%	المورينغا
<i>Myrtus communis</i>	Myrte	2	2%	الريحان
<i>Pistacia lentiscus</i>	Pistachier lentisque	2	2%	الضرو
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Roselle/Carcade	2	2%	كركدية
<i>Albizia amara</i>	Acacia amère	1	1%	قاسية عمارة
<i>Berberis linearifolia</i>	Berbéris	1	1%	برستم
<i>Aquilaria malaccensis</i>	Bois d'aigle de Malacca	1	1%	عود غريس
<i>Centaurea centaurium</i>	Centaurée	1	1%	قنطريون
<i>Coriandrum sativum</i>	Coriandre	1	1%	القصبر
<i>Lepidium sativum</i>	Cresson alénois	1	1%	حب الرشاد
<i>Phoenix dactylifera</i>	Dattes	1	1%	التمر
<i>Juniperus thurifera</i>	Genévrier à encens	1	1%	عرعار
<i>Globularia alypum</i>	Globulaire	1	1%	تاسلغة
<i>Laurus nobilis</i>	Laurier noble	1	1%	الرند
<i>Origanum majorana</i>	Marjolaine/Origan des jardins	1	1%	مردقوش
<i>Melissa officinalis</i>	Mélisse	1	1%	ترنجان
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romarin	1	1%	اكيليل الجبل

* Les noms en gras représentent les plantes qui sont à la fois mentionnées par les patients diabétiques ainsi que les herboristes.

Annexe E

Les tableaux suivants comportent les données relatives à l'enquête ethnopharmacologique

Tableau 16 : Taux de participation des herboristes à l'enquête ethnopharmacologique

	Personnes interrogées	Personnes refusant de collaborer
Effectif	20	5
Pourcentage	80%	20%

Tableau 17 : Répartition de la population sondée selon le sexe

Sexe	Homme	Femme	total
Effectif	19	1	20
Pourcentage	95%	5%	100%

Tableau 18 : Répartition de la population sondée selon l'âge

	[20-40[[40-60[60≤	Total
Effectif	9	8	3	20
Pourcentage	45%	40%	15%	100%

Tableau 19 : Répartition de la population sondée selon le niveau d'instruction

Niveau d'instruction	non scolarisé	Primaire	Secondaire	Universitaire
Effectif	0	4	11	5
Pourcentage	0%	20%	55%	25%

Tableau 20: Répartition de la population sondée selon les sources d'information

Source d'information	Livres+ expérience	Expérience personnelle et d'autres collègues	Transmission de génération à l'autre	Formation
Effectif	3	12	3	2
Pourcentage	15%	60%	15%	10%

Tableau 21: Répartition de la population sondée selon la durée d'exercice de profession

Ancienneté	[1-10[ans	[10-20[ans	[20-30[ans	30≤	Total
Effectif	11	3	2	4	20
Pourcentage	55%	15%	10%	20%	100%

Tableau 22 : Familles botaniques auxquelles appartiennent les plantes recensées, classées par ordre de fréquence de citation

Famille	Effectif	Pourcentage
Lamiaceae	6	23%
Fabaceae	3	12%
Plantaginaceae	2	8%
Asteracea	2	8%
Zingiberaceae	1	4%
Poaceae	1	4%
Ombeliferae	1	4%
Oleaceae	1	4%
Myrtaceae	1	4%
Moringaceae	1	4%
Malvaceae	1	4%
Lauraceae	1	4%
Gentianeae	1	4%
Zygophylaceae	1	4%
Cucurbitacea	1	4%
Burseraceae	1	4%
Anacardiaceae	1	4%

Tableau 23 : Fréquences relatives des différentes parties de plantes utilisées pour les préparations

Organe	Feuilles	Plante entière	Graines	Tige	Racines	Ecorce	Fleurs	Résine	Fruits
Fréquence de citation	10	7	4	2	2	2	1	1	1
Pourcentage	33%	23%	13%	7%	7%	7%	3%	3%	3%

Tableau 24 : Répartition des différents modes de préparation des plantes

Mode de préparation	Infusion	Décoction	Macération	A mâcher	Prise directe
Fréquence de citation	14	13	9	2	1
pourcentage	36	33	23	5	3

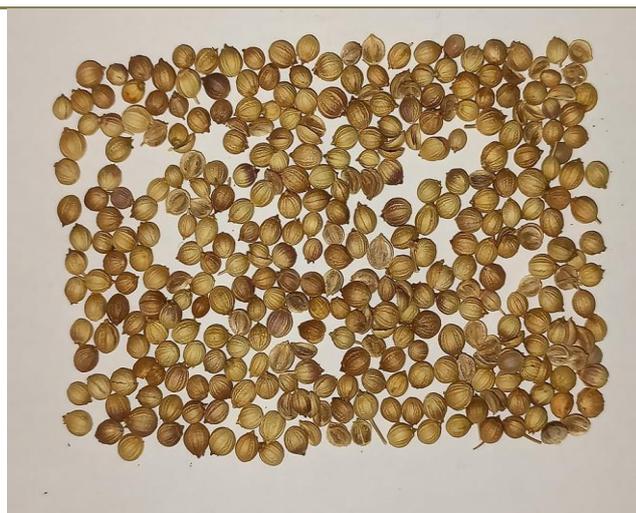
Annexe F

Figure 21 : Echantillons de drogues végétales répertoriées dans le recueil

	
<i>Ivette musquée (Ajuga iva)</i>	<i>Acacia amère (Albizia amara)</i>
	
<i>Armoise (Artemisia herba-alba)</i>	<i>Ecens (Boswellia carteri)</i>
	
<i>Petite centaurée (Centaurium erythraea)</i>	<i>Cannelle (Cinnamomum verum)</i>



Coloquinte (Colocynthis vulgaris)



Coriandre (Coriandrum sativum)



Globulire (Globularia alypum)



Roselle (Hibiscus sabdariffa)



Lupin (Lupinus albus)



Marrube (Marrubium vulgare)



Moringa (Moringa oleifera)



Myrte (Myrtus communis)



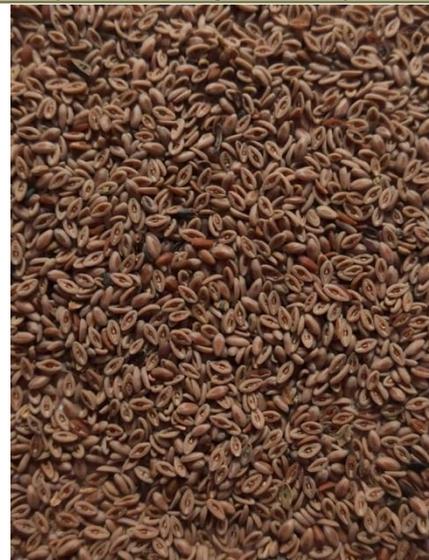
Olivier cultivé (Olea europaea)



Marjolaine (Origanum majorana)



Pistachier lentisque (Pistacia lentiscus)



Psyllium (Plantago Sp)



Romarin (Rosmarinus officinalis)



Sauge (Salvia officinalis)



Costus indien (Saussurea costus)



Alfa (Stipa tenacissima)



Germandrée tomenteuse (Teucrium polium)



Fenugrec (Trigonella foenum-graecum)



Gingembre (Zingiber officinale)



Zygophyllum blanc (Zygophyllum album)

Annexe G :

MONOGRAPHIES DES PLANTES
INVENTORIEES

Ajuga iva (F. Lamiaceae)

Nom vernaculaire français: Ivette musquée
 Nom vernaculaire arabe : شندفورة / Chendghoura
 Nom targui ou berbère : Touftolba
 Nom anglais : Bugle ivette

Description botanique :

Plante vivace, étalée diffuse, velue, a odeur musquée ; tiges de 5 à 15 cm épaisses fleuries touffues, feuilles entières ou dentées, fleurs généralement plus courtes que les feuilles, roses, rarement blanches ou jaunâtres, longues de 18 à 24 mm à lobe terminal large, obcordé, graines oblongues à hile très grand, finement réticulées, alvéolées.

Habitat et culture :

Pelouses et forêts de basses montagnes, floraison : Mars-Août.

Partie utilisée :

Feuilles, plante entière.

Principaux constituants:

- Acides phénoliques (Ac. cafeique, Ac. chlorogenique)
- Ajugarine [180].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Antispasmodique
- Tonique
- Fébrifuge
- Diurétique
- Antiarthritique et apéritive
- Utilisée en décoction dans les cas de maux de tête, des reins et de la vessie.
- Utilisée avantageusement aussi contre les affections fébriles comme la grippe.

Formes d'utilisation :

Infusion, Décoction [180].

Activité antidiabétique d'*Ajuga iva* (L.) Scherb :

Selon une étude réalisée par Wang JJ et al. visant à prouver l'effet protecteur des phytoecdystéroïdes extraits de la plante *Ajuga iva* sur : les changements de poids corporel, la glycémie, le taux de protéines totales, l'insuline, l'azote uréique sanguin, la créatinine, les triglycérides (TG), le cholestérol, la peroxydation lipidique, les enzymes antioxydants, une histopathologie du pancréas et sur l'expression de l'hexokinase-I chez les rats diabétiques induits par l'alloxane.

Les résultats ont montré que le taux de l'azote uréique sanguin, créatinine, TG, cholestérol et peroxydation lipidique ont été significativement réduits après le traitement par l'extrait de la plante. En rassemblant toutes les données issues de l'étude, le phytoecdystéroïde* extrait d'*Ajuga Iva* pourrait être utilisé comme un agent thérapeutique potentiel contre le diabète expérimental [181].

*Les phytoecdystéroïdes** : sont une classe de produits chimiques que les plantes synthétisent pour se défendre contre les insectes phytophages (végétaux). Ces composés imitent les hormones utilisées par les arthropodes dans le processus de mue connu sous le nom d'ecdysse.

Albizia amara (F. Fabaceae)

Nom vernaculaire français: Acacia amère

Nom vernaculaire arabe : kassiya âmara /قاسية عمارة

Nom anglais : Bitter albizia, Oil cake tree

Description botanique :

Arbuste ou un petit arbre jusqu'à 15 m de haut, a feuilles alternées composées bipennées, avec des folioles plus petits et des pédicelles plus courts que d'autres espèces d'*Albizia* [182].

Habitat et culture :

Largement diffusé en Afrique, provenant du Soudan et l'Éthiopie vers le sud jusqu'au Zimbabwe, le Botswana et le Transvaal. Il pousse principalement dans les forêts sableuses. En Inde, il est présent dans les régions sèches du Tamil Nadu, de l'Andhra Pradesh et du Karnataka.

Partie utilisée :

Les feuilles, les fruits, les racines, l'écorce [183].

Principaux constituants :

- Les Budmunchiamines A-C
- Alcaloïdes macrocycliques de la spermine
- Ester méthylique d'acide gras
- Triterpène, saponine
- Glycoside phénolique et un glycoside de flavonol
- L'huile de graines contient une forte teneur en acide linoléique et l'acide palmitique [184].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Anticancéreux
- Antioxydant
- Antimicrobien
- Larvicide
- Anti-inflammatoire
- hypolipémiant, hépato-protecteur.

Formes d'utilisation :

Infusion des racines, pâte d'écorce/ de feuilles, poudre d'écorce, feuilles écrasées [184].

Activité antidiabétique d'*Albizia amara* :

Une étude réalisée par Patel et Kori, visait à évaluer l'activité antidiabétique des extraits de feuilles d'*Albizia amara* sur des rats diabétiques induits par la streptozotocine. Les rats diabétiques ont reçu par voie orale un extrait méthanolique de feuilles d'*Albizia amara*. Les extraits méthanoliques des feuilles et le glibenclamide ont été administrés aux rats diabétiques ; les résultats ont montré une réduction significative de la glycémie et des niveaux d'hémoglobine glycosylé. Les résultats de l'extrait méthanolique d'*Albizia amara* étaient comparables à ceux du médicament standard glibenclamide. Et ces résultats confirment la fiabilité de l'utilisation des extraits de cette plante pour le traitement du diabète, et a montré une activité antidiabétique par rapport à l'agent hypoglycémiant standard [185].

Mulapalli et *al.*, (2012) ont signalé l'activité anti-hyperlipidémique et antioxydante de l'écorce d'*Albizia amara*. L'extrait éthanolique de l'écorce a un effet significatif contre le régime riche en cholestérol, l'hyperlipidémie induite, il a également diminué le niveau de cholestérol sérique, triglycérides, LDL, SGOT, SGPT, phosphatases alcalines et a causé une augmentation significative le niveau de HDL sérique. Selon Mulapalli et *al.*, l'extrait augmente également l'activité du superoxyde dismutase et de la catalase qui l'indiquent comme bon agent antioxydant, permettant ainsi de réduire significativement le risque de développer un diabète de type II [184].

Artemisia herba Alba (F. Asteraceae)

Nom vernaculaire français: Armoise

Nom vernaculaire arabe : Chih / الشيح

Nom anglais : Common Wormwood, Desert Wormwood

Description botanique :

Plante aromatique de 30 à 80 cm de hauteur ; avec une tige de couleur rougeâtre, portant des feuilles grises couvertes d'un léger duvet à l'intérieur. Ses petites fleurs jaunes semi-sphériques dégagent une odeur, les fruits sont en forme d'akènes ; (fruits secs indéhiscent: qui ne s'ouvrent pas) à une seule graine.

Habitat et culture :

L'espèce pousse sur les hauts-plateaux et au Sahara en Algérie [186].

Partie utilisée :

Feuilles basales ou légèrement feuillues, sommités fleuries, ou mélange de ces organes séchés, entiers ou coupés, de *Artemisia herba-alba* L. [187]

Principaux constituants :

Dans l'huile essentielle extraite des parties aériennes on retrouve :

- Camphre (48,1%) ;
- 1,8-cinéole (13,4–12,4%) ;
- Bornéol (7,3–7,1%) ;
- Pinocarvone (5,6–5,5%) ;
- Camphène (4,9–4,5%) ;
- Chrysanthénone (3,2 à 3,3%) [188].

Principales propriétés thérapeutiques :

C'est l'une des plantes médicinales les plus anciennes au monde. Elle possède des vertus :

- Calmantes
- Vermifuges
- Antispasmodique digestif
- Anti diarrhéique
- Elle peut contribuer également à rétablir les règles interrompues.

Formes d'utilisation :

Macération [186].

Activité antidiabétique d'*Artemisia herba-Alba* :

Plusieurs études expérimentales ont été menées sur les espèces du genre *Artemisia* (parmi lesquelles *Artemisia herba Alba*), sur des modèles d'animaux diabétiques et humains diabétiques. Ces études ont clairement montré que ces extraits aqueux et alcooliques des espèces d'*Artemisia* (*Artemisia herba Alba*), produisaient des effets hypoglycémiant significatifs chez les animaux et les humains atteints du diabète induits par l'alloxane, la streptozotocine et un régime alimentaire riche en graisses, selon des mécanismes d'action différents par rapport aux médicaments antidiabétiques standards. L'effet antidiabétique était dû aux composés actifs de la plante, et ils sont tous efficaces pour diminuer le niveau de glucose sanguin dans toutes ces études expérimentales [189].

Ainsi une étude réalisée en 2020 par Sekiou et *al.* a pu montrer que l'extrait aqueux de l'espèce *Artemisia herba alba* administré chez des rats Wistar diabétiques où le diabète a été expérimentalement induit par l'alloxane, a réduit la production de radicaux libres générés par le diabète. Aussi *Artemisia herba alba* a amélioré la défense antioxydante et a atténué les dommages oxydatifs au niveau des reins (effets néphroprotecteurs) [190].

Boswellia serrata (F. Burseraceae)

Nom vernaculaire français: Arbre à encens, Oliban
 Nom vernaculaire arabe : El-luban / اللبان
 Nom anglais : Indian Frankincense, Indian Olibanum

Description botanique :

Arbre à feuilles caduques, atteignant environ 15 mètres de hauteur [191]. L'arbre à encens est composé d'odeurs translucides, rondes ou des pièces de forme irrégulière et de taille variable pouvant atteindre 3 cm. Ils sont jaunâtres ou brun-rougeâtre. Leur surface est couverte avec de la poussière grise. La fracture est terne ou légèrement brillante [187].

Habitat et culture :

Boswellia pousse dans les régions sèches et vallonnées du centre et du nord de l'Inde [191].

Partie utilisée :

Exsudat de gomme-résine séchée à l'air, obtenu par incision dans la tige ou des branches de *Boswellia serrata* L [187].

Principaux constituants :

- 11-céto β -acide boswellique (C₃₀H₄₆O₄ ; M. 470,7) minimum 1% de la drogue séchée.
 -Acide acétyl-11-céto β -boswellique (C₃₂H₄₈O₅ ; M. 512,7) : Minimum 1% de la drogue séchée [187].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Antiseptique, astringent (capable de soigner les tissus enflammés).
- Anti-inflammatoire, antiarthritique (ce qui le rend utile dans les maladies inflammatoires chroniques) [191]
- Activité analgésique marquée
- Favorise une glycémie stable chez les personnes atteintes de diabète de type II [144].

Formes d'utilisation :

Huile essentielle, Gélules [144].

Activité antidiabétique de *Boswellia serrata* :

Selon une étude réalisée par Ammon en 2019, dont l'objectif est d'évaluer les effets thérapeutiques des extraits boswelliques (BE) et / ou des acides 11-céto- β -boswelliques dans la prévention et/ou le traitement du diabète sucré. Il a été démontré que la résine de gomme des espèces *Boswellia* et ses composés pharmacologiquement actifs, y compris les acides 11-céto- β -boswelliques, suppriment l'expression de cytokines pro-inflammatoires dans diverses cellules immunocompétentes, et donc peuvent être une option dans le traitement / la prévention du diabète de type I et de type II [192].

Centaurium erythraea (F. Gentianaceae)

Nom vernaculaire français: Petite centaurée

Nom vernaculaire arabe : Mararet elhnash / مرارة الحنش

Nom anglais : Centaury

Description botanique :

Plante bisannuelle à tige cylindrique creuse, vert clair à brun foncé, et n'est ramifié que dans sa partie supérieure. Les feuilles sont glabres vertes à vert brunâtre. L'inflorescence est ramifiée de façon bi axiale. 5 étamines sont présentes, fixées au sommet de la corolle, qui est constituée d'un tube blanchâtre divisé en 5 lobes rose lancéolé à rougeâtre, d'environ 5-8 mm de long [187].

Habitat et culture :

Originaire d'Europe et d'Asie du Sud-Ouest, la centaurée se trouve maintenant dans les régions tempérées du monde entier. La plante est récoltée en été au moment de la floraison.

Dans le mythe classique, le centaure Chiron a utilisé cette herbe pour traiter une blessure par flèche empoisonnée [144].

Partie utilisée:

Parties aériennes entières, fleurs séchées [187].

Principaux constituants:

La centaurée contient de nombreux constituants amers, y compris des sécoiridoïdes [144].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Stimule l'appétit, les sécrétions digestives des glandes salivaires, de l'estomac, intestin et vésicule biliaire.
- Augmentation de suc gastrique ce qui favorise une meilleure absorption des nutriments.
- Soulage les gaz et les ballonnements.

Forme d'utilisation :

- Infusions, décoctions, gélules, poudres [191].

Activité antidiabétique de *Centaurium erythraea*:

Selon une étude menée en Serbie par Đorđević et *al.*, visant à prouver les effets protecteurs potentiels de l'extrait méthanolique des parties aériennes de *Centaurium erythraea* contre le stress glyco-oxydant des globules rouges chez des rats atteints de diabète induit expérimentalement par la streptozocine. Les résultats de cette étude montrent que l'application quotidienne d'extrait de la petite centaurée aux rats diabétiques induits par la streptozocine a fourni des effets antidiabétiques importants (une concentration élevée d'insuline sérique, une réduction de la glycémie et des concentrations d'hémoglobine glyquée et un profil lipidique amélioré). Aussi, il a fourni un effet antioxydant qui a été détecté dans les globules rouges des rats diabétiques, par la diminution de la peroxydation lipidique et l'amélioration des dommages oxydatifs.

De plus, l'extrait de *Centaurium Erythraea* a protégé les protéines des globules rouges des dommages induits par l'hyperglycémie, en réduisant les processus la glycation non enzymatique et la glycosylation enzymatique [193].

Cinnamomum verum (F. Lauraceae)

Nom vernaculaire français: Cannelle

Nom vernaculaire arabe : El-Quarfa / القرفة

Nom anglais : Cinnamon

Description botanique:

Petit arbre d'une quinzaine de mètres de haut, mais qui est généralement taillé en buisson de 2 mètre à 2 mètre 5. Les feuilles sont opposées, coriaces et persistantes trinervés, les fleurs sont petites, blanc-verdâtre, agglomérées en petites cymes [144]. Son écorce a une épaisseur d'environ 0,2 à 0,8 mm et se présente sous forme de piquants composés très serrés, la surface extérieure de l'écorce est lisse, brun-jaunâtre, avec de légères cicatrices marquant la position des feuilles et des bourgeons axillaires, et présente de fines stries longitudinales blanchâtres et ondulées. La surface intérieure est légèrement plus foncée et striée longitudinalement [187].

Habitat et culture :

Originnaire du Sri Lanka et du sud de l'Inde, la cannelle pousse dans les forêts tropicales, elle est cultivée de manière intensive dans toutes les régions tropicales. On la multiplie par bouturage et, tous les deux ans, à la saison des pluies, on taille les arbrisseaux au ras du sol. L'écorce est récoltée sur les nombreux rejets et mise à fermenter pendant 24 heures [144].

Partie utilisée :

Écorce séchée, débarrassée du liège extérieur et du parenchyme sous-jacent [187].

Principaux constituants :

- Cinnamaldehyde
- Eugénole
- Coumarines
- Cinéole
- O-Methoxycinnamaldehyde
- Huile essentielle (Minimum 12ml/kg) obtenue par distillation à la vapeur d'eau d'écorce ou des feuilles de *Cinnamomum verum* [187].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Action stimulante et réchauffante, lors des convalescences.
- Remède gynécologique, contre problèmes gastro-intestinaux, rhumes, gripes et états fébriles.
- Action sur la résistance à l'insuline. OÙ des recherches suggèrent que l'écorce aide à prévenir et à traiter le diabète de type II (d'apparition tardive), en augmentant la capacité des cellules à répondre à l'insuline et aidant à la stabilisation de la glycémie. Elle aide également à réduire l'hypertension artérielle et peut légèrement abaisser le cholestérol.
- Action antioxydante.
- L'huile essentielle de la cannelle est sédative, analgésique et a une activité antimicrobienne et antifongique marquée.

Formes d'utilisation :

- Bâtons, poudre moulue
- Huiles essentielles
- Gélules, comprimés [191].

Activité antidiabétique de *Cinnamomum verum* :

Une étude récente réalisée par Neto et *al.* en janvier 2020 au Brésil, dont l'objectif est d'analyser l'efficacité de l'administration de 3 grammes de cannelle (*Cinnamomum verum*) par jour pendant 90 jours pour réduire les niveaux de glycémie et de lipides chez les adultes atteints de diabète de type II, par rapport à un placebo. Dont les résultats montrent que la cannelle peut réduire les niveaux glycémiques, lipidiques et les paramètres anthropométriques des sujets diabétiques. Donc l'utilisation de *Cinnamomum Verum* peut servir comme adjuvant dans le contrôle du diabète et peut promouvoir l'utilisation des antidiabétiques oraux pour minimiser les complications des patients atteints de diabète [194].

Colocynthis vulgaris (F. Cucurbitaceae)

Nom vernaculaire français: Coloquinte

Nom vernaculaire arabe : Handhel / حنظل

Nom anglais : Bitter-apple

Description botanique :

Plante herbacée annuelle, prostrée ou grimpante, présente généralement des tiges à 5 angles et des vrilles enroulées. Les feuilles sont alternes et généralement palmées à 5 lobes ou divisées, les stipules sont absentes. Fleurs sont presque toujours unisexuées, calice de 3-6 segments ou lobes et 3-6 pétales. L'androcée est très variable, composé essentiellement de 5 étamines distinctes à complètement connées qui sont fréquemment tordues, pliées ou réduites en nombre. Gynécée, se compose d'un seul pistil composé de 2 à 5 carpelles. Fruit est de type baie (pepo, sphériques à pulpe charnue, d'abord verts marbrés de blanc crème, ils deviennent couleur paille en séchant. Ils restent dans l'état sec longtemps sur la plante.

Habitat et culture :

La coloquinte colonise les dépressions limono-argileuses et son aire s'étend à l'ensemble des régions arides et sahariennes.

Partie utilisée :

Fleurs, fruits, racines et graines.

Principaux constituants :

- Citrulline et citrullol (pulpe de fruit)
- Huile fixe.
- Alcaloïde assez puissant en faible quantité (trouvé dans les fruits) [195].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Purgative (Racines)
- Les racines utilisées dans le traitement de l'ascite, la jaunisse, les rhumatismes et les troubles urinaires.
- Abortive [195].

Formes d'utilisation :

Poudre, décoction

Activité antidiabétique de *Colocynthis vulgaris* L :

Une étude récente réalisée par Ghauri et *al.* a pu démontrer que l'administration de l'extrait hydro-éthanolique de la chair pulpeuse de *Citrullus colocynthis* avec ses grains pendant 14 jours chez des rats diabétiques, où le diabète est induit expérimentalement par la streptozocine, a fait baisser les niveaux de triglycérides et de cholestérol sériques chez les rats diabétiques de manière significative; où l'effet hypoglycémiant est peut-être dû au potentiel d'inhibition de la glucosidase- α [196].

Coriandrum sativum (F. Apiaceae)

Nom vernaculaire français: Coriandre

Nom vernaculaire arabe : Kesbour (fruit) / قصبير

Nom targui ou berbère : Cronzbir

Nom anglais : Coriander

Description Botanique :

Plante annuelle glabre et luisante, tiges dressées, grêles striées, ramifiées, d'une hauteur de 20 à 60 cm [180]. Le fruit est brun ou brun clair, plus ou moins sphérique, environ 1,5-5 mm de diamètre, ou ovale et 2-6 mm de long. Il se compose de l'ensemble de la crémocarpe, avec les méricarpes généralement étroitement liés [187].

Habitat et culture :

La coriandre est surtout cultivée en Europe (Bulgarie, Lituanie, Ukraine, Pays-Bas) ainsi qu'au Maroc et en Egypte.

Très cultivés en Algérie et parfois subspontanée [180].

Partie utilisée :

Crémocarpe séchée de fruits de *Coriandrum sativum* L [187].

Principaux constituants :

- Linalol
- Triglycérides
- Géraniol
- Huile essentielle (3ml/kg de la drogue sèche)

(Obtenue par distillation des fruits de *Coriandrum sativum* L) [187].

Principales propriétés thérapeutiques:

L'huile essentielle de la coriandre est :

- Antibactérienne
- Antifongique [197]
- Destinée aussi à soulager les douleurs rhumatismales.

Ses graines ont des propriétés :

- Stimulants digestives
- Carminatives
- Antispasmodiques
- Prévient les coliques sous forme de tisane [180].

Activité antidiabétique de *Coriandrum sativum* L :

Selon une étude réalisée en 2019 par Das *al.*, l'administration orale d'un extrait de graines de *Coriandrum sativum* à une dose de 40 mg/kg a montré une activité anti-hyperglycémiant chez les rats atteints d'un diabète induit par la streptozocine, qui provoque une augmentation du taux de sucre dans le sang, l'administration d'un extrait de graines de *Coriandrium sativum* a pu réduire cette hyperglycémie. Elle a également réduit les taux d'HbA1C, mais n'a pas permis d'atteindre une normo glycémie totale. Ainsi, *Coriandrum sativum* peut avoir des effets thérapeutiques considérables en tant qu'agent antidiabétique [198].

Globularia alypum (F. Plantaginaceae)

Nom vernaculaire français: Globulaire

Nom vernaculaire arabe : Zerga / زرقفة

Nom targui ou berbère : Tasselgha (T), Tide n'tnet [197]

Nom anglais : Alypo globe daisy

Description botanique :

Un sous arbrisseau de 30-60 cm, très rameux en buisson, ordinairement dressé, feuilles toutes éparses sur les rameaux, coriaces, persistantes, oblongues ou obovales, atténuées en court pétiole, entières ou bi-tridentées, mucronées, uninervées, fleurs d'un beau bleu, odorantes, en têtes subsessiles, terminales et latérales, larges de 15-20 mm, folioles de l'involucre ovales, ciliées au bord, réceptacle et paillettes hérissés, calice longuement barbu, à divisions profondes presque égales, corolle à lèvre supérieure presque nulle, l'inférieure à 3 lobes ovales-aigus.

Habitat et culture :

La Globulaire pousse dans les lieux secs et arides du méditerranéen : Roussillon, Languedoc, Provence ; Corse. Et elle est répartie dans toute la région méditerranéenne.

Partie utilisée :

Parties aériennes, feuilles.

Principaux constituants :

- Les composés flavoniques: des hétérosides (luteoline-7 -glucoside), des acides-phenols (acides cafeique, cinnamique, p. coumarinique, ferulique et chlorogenique)
- Glucosides d'iridoïdes dont le globularoside (globularine).
- Une glucosidase, présente en faible quantité dans la plante.
- Une résine [199].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Antidiabétique
- Dépuratif
- Diurétique
- Laxatif
- Utilisée contre les douleurs articulaires
- Violent purgatif.

Formes d'utilisation :

- Infusion des feuilles ;
- Décoction des parties aériennes [199].

Activité antidiabétique de *Globularia alypum* :

Selon Jouad et *al.* l'administration orale et répétée de l'extrait aqueux de feuilles de *Rubus fruticosus* L. et de *Globularia alypum* L. chez des rats diabétiques à streptozotocine, a entraîné une baisse significative des taux de glucose sanguin, tandis que l'administration de l'extrait de *Globularia Alypum* seul n'a pas significativement modifié les taux de glucose sanguin. Les traitements au *Rubus Fruticosus* et à *Globularia Alypum* n'ont pas affecté la sécrétion d'insuline chez les rats diabétiques à streptozocine, ce qui indique que le ou les mécanismes par lesquels ces plantes font baisser les niveaux de glucose sanguin sont au moins extra-pancréatiques, pour les doses utilisées. Ces résultats indiquent que le *Rubus Fruticosus* et *Globularia Alypum* provoquent un abaissement efficace de la glycémie et peuvent être une source potentielle de découverte de nouveau(x) composant(s) actif(s) [200].

Hibiscus sabdariffa L. (F. Malvaceae)

Nom vernaculaire français: Roselle / Carcadé

Nom vernaculaire arabe : karkadyl / كركدیل

Nom anglais : Roselle

Description botanique :

Sous-arbuste annuel, dressé, buissonnant, atteignant 2,4 m de haut, avec des tiges lisses ou presque lisses, cylindriques, généralement rouges. Les feuilles sont alternes, les fleurs, portées séparément à l'aisselle des feuilles [201]. Le calice des fleurs est réuni dans la moitié inférieure pour former une structure urcéolée, la moitié supérieure se divisant pour former 5 longues pointes acuminées et recourbées. Les pointes ont une nervure médiane proéminente et légèrement saillante et une grosse glande nectarifère épaisse d'environ 1 mm de diamètre [187].

Habitat et culture :

La roselle est originaire de l'Inde et de la Malaisie, où elle est couramment cultivée. Elle a été largement distribuée dans les régions tropicales et subtropicales des deux hémisphères, et dans de nombreuses régions des Antilles, du Sudan et d'Amérique centrale [201].

Partie utilisée :

Calices et épicyces d'*Hibiscus sabdariffa* L séchés, entiers ou découpés collectée pendant la fructification [187].

Principaux constituants :

- Acide citrique, minimum 13,5 % de la drogue sèche (C₆H₈O₇ ; M. 192.1) [187].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Diurétique
- Cholérétique
- Fébrifuge
- Hypotensive
- Diminue la viscosité du sang
- Stimule le péristaltisme intestinal
- Faible propriété antispasmodique, antihelminthique et antibactérienne.
- Diminue le taux d'absorption d'alcool.

Formes d'utilisation :

Infusion (feuilles, calices) [201].

Activité antidiabétique d'*Hibiscus sabdariffa* L :

Une étude récente réalisée par Kartinah *et al.*, vise à déterminer le potentiel d'*Hibiscus sabdariffa* dans la sécrétion de GLP-1 dans l'iléon et son action dans les cellules pancréatiques β . En outre, elle vise également à déterminer les principes actifs de *H. sabdariffa* qui interagissent avec le cotransporteur-1 de sodium-glucose (SGLT-1), afin qu'il puisse augmenter la sécrétion de GLP-1 dans l'iléon et interagir avec les récepteurs GLP-1 (GLP-1R) dans le pancréas. Dans cette étude, les animaux ont reçu par voie orale une dose quotidienne de l'extrait pendant 5 semaines. Les résultats ont montré que le principe actif de *H. sabdariffa* : la delphinidine, peut augmenter la sécrétion de GLP-1 dans l'iléon et peut interagir avec les récepteurs liés à la protéine G dans le pancréas [202].

Lupinus albus (F. Fabaceae)

Nom vernaculaire français: Lupin

Nom vernaculaire arabe : Turmus / الترمس

Nom anglais : White lupin

Description botanique :

Plante herbacée annuelle, érigée, ramifiée, buissonnante, à poils courts, atteignant 120cm de haut, à forte racine pivotante, feuilles alternes composées digitées à 5-9 folioles, à nombreuses fleurs (fleurs inférieures alternes, fleurs supérieures verticillées) [203].

Habitat et culture :

Le lupin blanc est originaire du sud-est de l'Europe et de l'Asie occidentale où les types sauvages sont encore présents. Sa culture est connue depuis l'antiquité en Grèce, en Italie, en Egypte et à Chypre. C'est un légume sec traditionnel cultivé autour de la méditerranée et de la mer noire, dans la vallée du Nil, jusqu'au Soudan et en Ethiopie.

Partie utilisée :

Les graines [204].

Principaux constituants :

- Protéines
- Alcaloïdes, où six sont plus abondants (abondance > 1%) :
- La lupanine
- 13-hydroxylupanine
- Multiflorine
- Albine
- Angustifoline
- 11,12-seco-12,13 dihydromultiflorine
- Acides gras (acide oléiques, acide linoléique) [205].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Diurétique
- Dépuratif, vermifuge
- Emménagogue, aphrodisiaque (médecine arabe)
- Calmant cutané, émollient, résolutif (calme les inflammations)
- Réduit la contractilité cardiaque ; et contracte le muscle lisse de l'utérus

Formes d'utilisation :

Décoction, Cataplasme [203].

Activité antidiabétique de *Lupinus albus* L :

Une étude réalisée en 2019 par Marghani et *al.* dont le but est d'étudier les effets de l'extrait aqueux des graines de *Lupinus albus* sur des rats atteints d'un diabète induit par la streptozotocine. Les résultats obtenus avec les rats diabétiques après gavage oral de l'extrait de *Lupinus albus* ont révélé une amélioration d'action d'insuline avec réduction du taux de la glycémie à jeûn ; une réduction de l'hémoglobine glyquée (HbA1c%), ainsi qu'une amélioration significative du profil lipidique sérique.

En plus, l'extrait aqueux de *Lupinus albus* a induit une légère augmentation de l'expression des gènes biomarqueurs des cellules pancréatiques bêta ; légère augmentation de la sécrétion d'insuline, ainsi que de l'expression des transporteurs membranaires GLUT-2 hépatique par rapport aux rats diabétiques.

Cette recherche a mis en évidence que l'extrait des graines de *Lupinus albus* L. peut améliorer la sécrétion d'insuline chez les rats diabétiques [206].

Marrubium vulgare (F. Lamiaceae)

Nom vernaculaire français: Le marrube blanc

Nom vernaculaire arabe : Almariwat / المربوت

Nom anglais : White horehound

Description botanique :

Plante aromatique pérenne reconnaissable à sa tige anguleuse portant des feuilles opposées très velues, de couleur gris-clair aux aisselles desquelles poussent des fleurs blanches [186]. La tige a une longueur maximale de 50 cm, est quadrangulaire et mesure jusqu'à 7 mm de large, les jeunes tiges sont densément recouvertes de duvet blanchâtre les poils, les tiges plus âgées sont gris verdâtre et moins poilues [187].

Habitat et culture :

Elle pousse en touffe dans les sites abandonnés et ensoleillés [186].

Partie utilisée :

Les parties aériennes entières ou fragmentées de fleurs séchées de *Marrubium vulgare* L [187].

Les principaux constituants :

- Marrubiine, minimum 0,7 % de la drogue séchée (C₂₀H₂₈O₄ ; M. 332.4) [187].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Calmant ; expectorant, appliquée pour les affections respiratoires (toux, asthmes,..)
- Diurétique
- Apéritif
- Stimule l'activité hépatique et biliaire, soulage les règles douloureuses
- En usage externe : soigne les plaies, maux des oreilles.

Formes d'utilisations :

Infusion (en usage interne) [186].

Activité antidiabétique de *Marrubium vulgare* :

Selon Villanueva et *al.*, l'acide 6-octadécynoïque, un acide gras à triple liaison présent dans *Marrubium vulgare* L, présente une activité agoniste PPAR γ . Où les composés ayant l'activité agoniste de PPAR γ ont été utilisés cliniquement pour le traitement du diabète de type II en améliorant la résistance à l'insuline [207].

Moringa oleifera (F. *Moringaceae*)

Nom vernaculaire français: Moringa

Nom vernaculaire arabe : Mouringua / مورينغا

Nom anglais : Moringa

Description botanique :

Le moringa appartient à la famille monogénérique* des *moringaceae*. Où le *Moringa oleifera* est l'espèce la plus largement cultivée et la plus populaire. Le moringa est un arbre pérenne à feuilles caduques ou persistantes, selon l'habitat de croissance et le climat. Les plantes matures atteignent une hauteur de 7 à 12 mètres. Ses feuilles sont minuscules, brillantes et tripennées, disposées en un feuillage composé ressemblant à une plume, très piquantes avec une odeur de raifort. Fleurs parfumées blanc jaunâtre ou blanc crème. Son fruit est une gousse de couleur verte. Ses graines sont de forme globulaire.

Habitat et culture :

Actuellement, le moringa est largement cultivé et naturalisé en Afrique tropicale, en Amérique tropicale, au Mexique, en Australie, dans les Indes orientales et dans les pays du sud-est asiatique comme l'Inde, le Pakistan, la Sri Lanka, la Malaisie, la Thaïlande et les Philippines [208].

Partie utilisée :

Les feuilles, les racines, les graines, l'écorce, les fruits, les fleurs et les gousses immatures [209].

Principaux composants :

- Zéatine
- Quercétine,
- Bêta-sitostérol et
- Kaempférol [209].
- L'huile de moringa est riche en acide oléique, en acide stéarique et en acide palmitique [208].

Principales propriétés thérapeutiques :

Certaines parties de cette plante agissent comme :

- Stimulants cardiaques et circulatoires
- Agent anti-tumoral
- Antipyrétique
- Anti-inflammatoire
- Antiulcéreux/antispasmodique,
- Diurétique
- Antihypertenseur,
- Hypocholestérolémiant,
- Antioxydant, antidiabétique, hépato-protecteur, antibactérien et antifongique,

Et sont encore utilisées pour le traitement de différentes affections en médecine indigène [209].

Activité antidiabétique de *Moringa oleifera* L :

Un examen approfondi de la littérature réalisée par Frederick et *al.* en février 2020, dont le but est d'examiner les effets du *Moringa oleifera* sur les taux de glycémie chez les rats et les humains. Sur sept études humaines, cinq ont montré que *M. oleifera* réduisait significativement le taux de glucose sanguin chez les patients diabétiques. Sur vingt-trois études animales, vingt-et-une ont montré que l'administration de *M. oleifera* entraînait une diminution statistiquement significative des taux de glucose sanguin chez les animaux. Dans les études sur modèle humain, le moringa était principalement administré sous forme de poudre de feuilles, tandis que dans les études sur modèle animal, il était fréquemment administré sous forme d'extrait aqueux ou à base d'éthanol [210].

Myrtus communis (F. Myrtaceae)

Nom vernaculaire français: Myrte

Nom vernaculaire arabe : Rihan, As /الريحان، الآس

Nom targui ou berbère : Tarihant, Tchilmoun (fruits)

Nom anglais : Myrtle

Description botanique :

Arbuste atteignant une hauteur de 2-3 mètres, a des feuilles persistantes, de couleur vert foncé, des fleurs blanches et des baies violet-noir [191].

Habitat et culture:

Le myrte est originaire de la région méditerranéenne et il est cultivé pour son huile essentielle.

Les feuilles sont cueillies au printemps [191].

En Algérie on le retrouve dans les forêts de chêne du tell algéro-constantinois [180].

Partie utilisée :

Feuilles, huile essentielle, baies.

Principaux constituants :

- Tanins,
- Flavonoïdes
- Une huile volatile (composée principalement l'alpha-pinène, le cinéol et le myrtenol) [191].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Astringente
- Tonique
- Antiseptique
- En externe : une infusion des feuilles est utilisée pour nettoyer et guérir les plaies et les ulcères, ou en interne : pour remédier aux troubles des systèmes digestif et urinaire.
- L'huile essentielle est fortement antiseptique et anti-mucus. En Espagne est utilisée pour traiter les infections bronchiques et pulmonaires.

Formes d'utilisation :

Infusion des feuilles/des baies.

N.B : Ne prenez pas l'huile essentielle en interne sauf avec les conseils d'un professionnel [191].

Activité antidiabétique de *Myrtus communis* :

Une étude récente réalisée par Talebianpoor, dont l'objectif est d'étudier les effets d'un extrait hydro-alcoolique des fruits du *M. communis* (myrte), sur des rats Wistar atteints d'un diabète type II, qui a été induit par injection sous cutanée de dexaméthasone à 1mg/kg/jour pendant 10 jours. Les résultats montrent qu'après l'administration de l'extrait hydro-alcoolique du fruit par gavage (250 mg/kg et 500 mg/kg pendant 45 et 10 jours chez ces rats, un effet hypoglycémiant marqué a été observé, ainsi qu'une amélioration significative des complications du diabète sucré, en particulier chez les animaux diabétiques de type II. L'extrait hydro-alcoolique des fruits de *M. communis* a réduit les niveaux sériques de glucose, de triglycérides, de volume d'urine, de protéines urinaires et de malondialdéhyde à la fin des 45 jours [211].

Olea europaea (F. Oleaceae)

Nom vernaculaire français: Olivier cultivé

Nom vernaculaire arabe : Alzeytoun / الزيتون

Nom anglais : Cultivated Olive

Description botanique :

L'olivier cultivé est un arbre de 4 à 7 mètres de hauteur et peut même atteindre 10 mètres voir plus [212]. Ses feuilles sont simples, épaisses et coriaces, lancéolées à ovales, de 30 à 50 mm de long et de 10 à 15 mm de large, avec une mucronate apex et s'effilant à la base en un court pétiole ; les bords sont entiers .La face supérieure est vert grisâtre, lisse et brillante, la face inférieure est plus pâle et pubescente, en particulier le long de la nervure médiane et des principales veines latérales [187].

Habitat et culture :

Bien connu dans le bassin méditerranéen ; où l'oléiculture constitue une ressource économique importante, notamment en Espagne ; Italie, Turquie ; Grèce [213].

L'olivier pousse dans les terrains ensoleillés secs et calcaires [212].

Partie utilisée :

Les feuilles séchées de *Olea europaea* L [187].

Principaux constituants :

- Oleuropéine minimum 5 % de la drogue séchée (C₂₅H₃₂O₁₃ ; M. 540.5) [187].
- Oleuropéoside (ester de l'hydroxytyrosol ; majoritaire 60-90mg/g)
- 11-diméthyl-oleuropéoside
- Diester mythélique (7 ;11)de l'oléoside
- Ligsttroside
- Oléacéine (Oleuroside et aldéhydes séco-irridoïque)
- Tri terpènes, acides-phénols (acide caféique)
- Verbascosides
- Flavonoïdes
- 7-o-glycoside de l'apigénol et du lutéolol et rutoside [212].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Fébrifuge
- Hypoglycémiant
- Hypotensive
- Diurétique
- Anti-arythmiant
- Antioxydante (dûe aux constituants phénoliques de la feuille).

Formes d'utilisation :

Infusion, décoction [212].

Activité antidiabétique de *Olea europaea* L :

Une étude réalisée en 2019 par Guex et *al.* a montré que l'administration par gavage orale d'un extrait éthanolique des feuilles d'olivier (*Olea europaea*) à des rats diabétiques (chez lesquels le diabète a été induit expérimentalement par un régime alimentaire riche en graisses et à faible dose de streptozotocine), a diminué significativement le poids corporel, et a améliorée les niveaux de glucose sanguin et les niveaux de marqueurs inflammatoires et métaboliques.

Les résultats de cette étude indiquent qu'il existe une activité antidiabétique potentielle des feuilles d'olivier [214].

Origanum majorana (F. Lamiaceae)

Nom vernaculaire français: Marjolaine

Nom vernaculaire arabe : Elmardkouch / المردقوش

Nom anglais : Marjoram

Description botanique :

Plante herbacée vivace ligneuse atteignant 50 cm, des feuilles ovales aromatiques et des fleurs blanc rosé émergeant des aisselles foliaires supérieures.

Habitat et culture :

La marjolaine douce est originaire des pays bordant la Méditerranée. Elle est beaucoup plus cultivée comme herbe culinaire et pour son huile essentielle.

Partie utilisée :

Parties aériennes, huile essentielle.

Principaux constituants :

- Une huile volatile (comprenant de l'hydrate de sabinène, du sabinène, du linalol, du carvacrol e autres terpènes douce contient environ 3%)
- Les flavonoïdes
- L'acide caféique et rosmarinique
- Les triterpénoïdes [191].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Apaisante
- Stimulante
- Antispasmodique
- Tonifiante (tonique général)
- Traite les flatulences, les coliques et les problèmes respiratoires
- Soulage l'anxiété, les maux de tête et l'insomnie
- Réduit la libido

Formes d'utilisation :

Tisanes, huile essentielle, infusions, poudres [191].

Activité antidiabétique d'*Origanum majorana* :

Une étude réalisée en Inde par Tripathy, sur des rats atteints d'un diabète induit par la streptozotocine, a pu montrer que l'administration par voie orale de 100mg/kg du poids corporel de l'extrait éthanolique d'*Origanum majorana* chez des rats diabétiques pendant 21 jours a diminué significativement le taux de glucose sanguin et a amélioré le profil lipidique et le poids corporel des rats. L'*Origanum majorana* montre une meilleure activité antihyperglycémique car la feuille contient une quantité énorme des composants actifs comme la rutine et les flavonoïdes isolés de la quercétine.

La plante *Origanum majorana* peut être ainsi utilisée comme complément alimentaire chez les patients diabétiques [215].

Pistacia lentiscus (F. Anacardiaceae)

Nom vernaculaire français: Pistachier lentisque

Nom vernaculaire arabe : Dr-ô / الضرو

Nom anglais : Mastic Tree

Description botanique :

Pistacia lentiscus se présente sous forme d'un arbrisseau pouvant atteindre 3m de hauteur, parfois arbuste ne dépassant les 6m. Les feuilles sont persistantes paripennées à 4-10 folioles elliptiques [216].

La drogue utilisée constituée de petits fragments vitreux durs, jaune clair à jaune verdâtre, non uniformes, sphériques ou piriformes, clairs ou opaques [187].

Habitat et culture :

Ubiquitaire dans les zones méditerranéennes situées à moins de 1100 m au-dessus du niveau de la mer; il pousse dans les zones semi-arides de la région méditerranéenne, du Maroc et de la péninsule ibérique à l'ouest, en passant par le sud de la France et la Turquie, jusqu'en Irak et en Iran à l'est [217].

Partie utilisée :

Exsudat résineux séché obtenu à partir des tiges et des branches de *Pistacia lentiscus* L.[187]

Les principaux constituants:

- Huile essentielle 10ml/kg d'anhydre de drogue [187].

- Aussi la plante est riche en :

- Composés phénoliques : (où les feuilles sont riches en tanins (proanthocyanidines)) ;
- Terpènes (dans la résine et l'huile essentielle de feuille) principalement : (α -pinène ; myrcène ; limonène ; germacrèneD) [217].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Utilisée contre les ulcères d'estomac,
- Antibactérienne
- Antifongique
- Antioxydante
- Hépto-protectrice et anti cancérigène
- Propriétés antihelminthiques et anticoccidiennes
- Prévient les problèmes digestifs
- Utile pour la bronchite, l'hygiène dentaire et contre la jaunisse, l'énurésie et les maux de tête causés par le rhume.

Formes d'utilisations :

- Infusion des feuilles
- Décoctions des feuilles; fruits [217].

Activité antidiabétique de *Pistacia lentiscus* :

Une étude réalisée par Mehenni et *al.* dont l'objectif était d'évaluer les activités hépto-protectrices et antioxydantes des extraits de feuilles et de fruits de *P. lentiscus* contre les lésions hépatiques et le diabète induits expérimentalement. Les résultats montrent que l'extrait de fruits de *P. lentiscus* a une activité antidiabétique prometteuse chez les rats diabétiques induits par la streptozotocine, similaire à celle du médicament de référence Glibenclamide [218].

Plantago Sp (F. Plantaginaceae)

Nom vernaculaire français: Psyllium, Ispaghul (graines de puces)

Nom vernaculaire arabe : Boudhour elkatouna / بذور القطونة

Nom anglais: blond plantain, desert Indianwheat, blond psyllium, ispaghul.

Description botanique :

Plante annuelle, atteignant 40 cm de haut, avec des feuilles étroites et des grappes de minuscules fleurs blanc-brunâtres [191].

La graine d'Ispaghul est beige rosé, lisse, en forme de bateau et courbes. Il mesure de 1,5 mm à 3,5 mm de long, de 1,5 mm à 2 mm de largeur et de 1 mm à 1,5 mm d'épaisseur [187].

Habitat et culture :

Les trois espèces qui produisent du psyllium poussent dans le sud de l'Europe, en Afrique du Nord et en Asie, en particulier en Inde, et sont largement cultivé. Ils se multiplient à partir de graines au printemps et nécessitent beaucoup de soleil. Les graines sont récoltées à maturité à la fin de l'été et au début de l'automne [191].

Partie utilisée :

Graines mûres et séchées de *Plantago sp* (ispaghul).

Épisperme et effondrement des couches adjacentes prélevées sur les graines de *Plantago Sp* [187].

Principaux constituants :

- Arabinose
- Xylose
- Galactose [187].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Emollient
- Laxatif en vrac
- Antidiarrhéique
- Antidiabétique
- Réduit le taux de lipides dans le sang (hypolipidémiant)
- Utilisé pour le traitement de syndrome du côlon irritable, la colite ulcéreuse et la maladie de Crohn, et la dysenterie.
- Soulage les hémorroïdes
- Propriété détoxifiante
- Apaisant et protecteur
- Action adoucissante (utilisé en cas d'urétrite)

Formes d'utilisation :

- Macération
- Infusion
- Les graines doivent être trempées dans l'eau avant utilisation
- Capsules de cosse en poudre sert à plusieurs préparations [191].

Activité antidiabétique de *Plantago Sp* :

Selon Ota et Ulrich, les mécanismes proposés du *Psyllium* pour abaisser le taux de glucose sont les suivants : ralentissement de l'accès du glucose à l'intestin grêle; retard de la vidange gastrique; et actions sur la digestion et l'absorption des glucides.

Une étude clinique évaluant les effets du *Psyllium* chez des patients diabétiques de type II a rapporté une diminution significative de l'absorption du glucose et une réduction du cholestérol total et LDL en présence de *Psyllium*, ce qui indique son effet thérapeutique bénéfique dans le contrôle métabolique des diabétiques de type II [219].

Rosmarinus officinalis (F. Lamiaceae)

Nom vernaculaire français: Romarin

Nom vernaculaire arabe : Aklil, Hatssa louban / اكليل

Nom anglais : Rosemary

Description botanique :

Arbrisseau méditerranéen fortement ramifié aux feuilles rigides effilées comme des aiguilles et toujours verte. À fleurs bleuâtres, parfois presque blanches quasiment épanouies toute l'année [186]. Les feuilles sont sessiles, coriaces, linéaires ou linéaires-lancéolées, 1-4 cm de long et 2-4 mm de large, avec des bords recourbés [187].

Habitat et culture :

Garrigues ; les forêts claires.
Commun dans toute l'Algérie [180].

Partie utilisée :

Les feuilles entières et séchées de *Rosmarinus officinalis* L. [187].

Principaux composants :

- Huile essentielle, minimum 12 ml/kg de la drogue anhydre ;
- Dérivés hydroxycinnamiques totaux, minimum 3 % de la drogue anhydre, exprimée en acide rosmarinique (C₁₈H₁₆O₈ ; M. 360.3) ;
- Cinéol ;
- Bornéol ;
- Bornyl acétate [187].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Stimulante
- Calmante
- Diurétique [180].

Formes d'utilisations :

- Infusion décoction
- Infusion concentrée.

N.B : à forte doses, le romarin peut être toxique [186].

Activité antidiabétique de *Rosmarinus officinalis* :

Une étude réalisée par Alshawabkeh et Aljamal, a montré que la prise de romarin (*Rosmarinus officinalis*) sous forme de poudre encapsulée, d'ordre de 3 g/jour chez les patients diabétiques sous antidiabétiques oraux (Metformine et/ou Glucomid), exerce un effet significatif sur l'amélioration des niveaux de la glycémie à jeûn et l'hémoglobine glyquée (HbA1c) [220].

Une autre étude réalisée en 2019 par Quirarte-Báez et *al.*, a montré que la thérapie complémentaire avec le thé au romarin (2g/litre d'eau par jour) pendant 90 jours, a statistiquement diminué ($p < 0,05$) les paramètres anthropométriques comme l'indice de masse corporelle et le rapport taille-hanche. Aussi a diminué les pourcentages d'hémoglobine glyquée et la résistance à l'insuline. Ces données montrent que le changement de la formulation de la plante de romarin constitue un traitement prometteur pour les patients diabétiques résistants aux médicaments. Aussi le thé au romarin (*Rosmarinus officinalis*) au lieu de la poudre à un effet thérapeutique dans le traitement du diabète de type II [221].

Salvia officinalis (F. Lamiaceae)

Nom vernaculaire français: Sauge

Nom vernaculaire arabe : Almarimiya / المریمیة

Nom anglais : Common Sage

Description botanique :

une plante annuelle à tige rameuse, couvertes de feuilles persistantes, opposées, ridées, de forme ovale et d'une couleur glauque, à l'aisselle des feuilles supérieures naissent des fleurs bleues ; groupées en épis. La sauge atteint 20 à 40 cm de haut. [186].

La feuille de la sauge entière (*Salvia officinalis*) mesure environ 2 à 10 cm de long et 1 à 2 cm de large, oblongue-ovée, elliptique. Le bord est finement crénelé à lisse. L'apex est arrondi ou subaigu et la base est rétrécie au niveau du pétiole et arrondie ou cordiforme. La face supérieure est gris verdâtre et finement granuleux ; la surface inférieure est blanc et pubère et montre un réseau dense de veinules [187].

Habitat et culture :

Elle est d'origine méditerranéenne. Elle pousse un peu partout en Algérie surtout à l'ouest; la sauge est cultivée aujourd'hui intensivement en Europe occidentale, aux états-unis, en Russie [186].

Partie utilisée :

Les feuilles séchées entières ou coupées de *Salvia officinalis* L. [187].

Les principaux constituants :

- Huile essentielle 15ml/kg de la drogue entier, et 10 ml/kg de la drogue coupées (feuilles coupées) de total de la drogue anhydre ;
- A-thuyone, β -thuyone ;
- Cinéole [187].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Stimulants conseillée aux anémiques, aux convalescents, aux déprimés, étudiants en période des examens
- Employée efficacement contre la diarrhée, ballonnement, transpiration nocturne, inflammation des voies respiratoires supérieures
- Diurétique, antidiabétique, antiseptique.

Formes d'utilisation :

- Infusion (usage interne)[186].

Activité antidiabétique de *Salvia officinalis* :

Des recherches ont exploré l'effet de l'huile essentielle de *Salvia officinalis* L. sur le diabète induit par l'alloxane chez les rats Wistar mâles. Les recherches in vitro ont montré que l'HE avait des activités inhibitrices de l' α -amylase et de la lipase. Les expériences in vivo ont mis en évidence que les activités de la α -amylase et de la lipase sériques étaient réduites de 46,6 % et 32,1 %, respectivement. L'HE de la sauge a réduit la glycémie de 60 % et le niveau de glycogène stocké dans le foie de 43,7 %.

Les traitements du diabète à l'HE de sauge ont protégé de manière significative la fonction hépatique en réduisant les activités sériques de l'ASAT (35%), de l'ALAT (79%) et de la LDH (43%). En outre, l'HE de sauge a été efficace pour préserver la fonction rénale dans le diabète en ramenant les concentrations sériques de créatinine (47 %) et de l'acide urique (62,5 %) à des valeurs de contrôle. Les résultats obtenus ont montré que l'huile essentielle de sauge avait des effets hypoglycémiantes et anti-obésité et pourrait être un complément précieux dans le traitement futur du diabète [222].

Saussurea costus (F. Asteraceae)

Nom vernaculaire français: Costus indien

Nom vernaculaire arabe : Alkist elhindi / القسط الهندي

Nom anglais: Kuth, Costus, Costus root.

Description botanique :

Un membre de la famille des astéracées. La plante est une herbe vivace mince de 60-150 cm de haut avec des racines solides et épaisses, 60 cm de long et 30 cm de diamètre. La tige est solide et fibreuse, les feuilles sont radicales avec de longues tiges ailées. Les fleurs sont violet foncé en grappes axillaires ou terminales, le fruit est un akène. La plante est propagée par des graines et une bouture de racine.

Habitat et culture :

Le costus indien est distribué dans le nord-ouest de l'Himalaya, du Cachemire au Kumaon, à 2100-3900 m d'altitude; rapporté de l'Inde. Sa culture nécessite un climat frais et humide comme existant en haute altitude, il préfère des sols poreux riches. Il peut être cultivé dans des conditions semi-naturelles au Cachemire et au Garhwal.

Partie utilisée :

Les racines séchées ; les racines sont grisâtres à brun, avec une odeur douce et aromatique forte et un goût amer.

Principaux constituants :

Les racines de costus indien contiennent :

- Des résinoïdes (6.0%)
- Une huile essentielle (1,5%)
- Alcaloïde (0,05%)
- Inuline (18%)
- L'huile essentielle de costus indien contient : du costunolide, un sesquiterpène, de la lactone, acide chlorogénique [183].

Principales propriétés thérapeutiques :

Les racines sont utilisées dans le traitement de :

- La toux
- L'asthme
- Comme anti carcinogène (dû à la lactone sesquiterpène)
- Antifongique
- Antioxydant
- Carminatif

L'huile essentielle de costus indien a des fortes propriétés antiseptiques et désinfectantes contre les streptocoques et les staphylocoques.

L'huile est également utilisée localement pour soulager les douleurs articulaires [183].

Activité antidiabétique de *Saussurea costus* :

Selon Shafi et Tabassum, l'extrait alcoolique de la racine de *Saussurea costus* a été utilisé sur des rats albinos pour étudier ses effets sur le glycogène du foie, le glucose sanguin et l'insuline plasmatique. Un traitement d'une durée maximale de 7 jours montre une réponse hypoglycémiant sans augmentation de l'insuline plasmatique [223].

Stipa tenacissima (F. Poaceae)

Nom vernaculaire français: L'alfa / La steppe

Nom vernaculaire arabe : Halfa / الحلفاء

Nom anglais : Spanish grass, alfa, esparto grass

Description botanique :

Plante herbacée pérenne vivace qui pousse en touffes d'environ généralement 1 -1,2 mètre de hauteur, formant ainsi de grandes feuilles. Les tiges sont cylindriques et poussent en grappes jusqu'à 3 mètres de circonférence [224,225].

Habitat et culture :

Largement distribuée dans les écosystèmes semi-arides du sud et de l'ouest du bassin méditerranéen.

une herbe typiquement méditerranéenne, elle pousse spontanément, en particulier dans les milieux arides et semi-arides, elle délimite le désert, où l'alfa s'arrête, le désert commence.

Partie utilisée :

Partie aérienne, racines.

Principaux constituants :

- Matières organiques
- Matières minérales (SiO₂, CaO)
- Cellulose
- Lignine
- Silice [225].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Antidiabétique
- Perte de poids
- l'Alfa est connu comme traitement contre les problèmes de la tension artérielle

Formes d'utilisation :

- Décoction, poudre (Parties aériennes)
- Décoction (Racines) [224].

Activité antidiabétique de *Stipa tenacissima* :

Selon une enquête ethnobotanique réalisée en 2019 par Hamza et *al*, dont le but est de décrire les plantes médicinales utilisées en Algérie pour la prise en charge du diabète.

Telles que sont rapportées dans la littérature où *Stipa tenacissima* a été citée parmi 171 plantes signalées pour contrôler le diabète. *Stipa tenacissima* est utilisée dans le nord et l'ouest de l'Algérie, la partie aérienne est utilisée sous forme d'une décoction ou d'une poudre pour soulager le diabète.

Cependant, la plante est généralement mal caractérisée et n'a pas été testé chez l'homme. Alors son activité antidiabétique, ses mécanismes d'action possibles ne sont pas encore confirmés [5].

Teucrium polium (F. Lamiaceae)

Nom vernaculaire français: Germandrée tomenteuse

Nom vernaculaire arabe : Djiaaida /جعيدة

Nom anglais : Felty germander

Description botanique :

Plante vivace, ligneuse à la base, est courte, de 6 à 25cm de haut, toute velue cotonneuse sur tiges, feuilles, inflorescences. Feuilles longues de 2.5cm ont un bord lobé crénelé. Plusieurs têtes ovoïdes compactes de 1cm de diamètre forment des sortes d'ombelles en forme de dôme ; les fleurs blanches sont très petites, au plus de 5 mm, enfouies sous les nombreux poils blancs.

Habitat et culture :

Elle est abondante dans les garrigues, les pelouses, bois clairs, lieux secs rocailleux sur sols calcaires de l'ouest méditerranéen.

Partie utilisée :

Les feuilles, parties aériennes [226].

Principaux constituants :

- Phénol
- Tocophérol
- Tanin
- Flavonoïdes
- β -carotène/acide linoléique [227].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Plante mellifère
- tonique
- Stimulante
- Sternutatoire
- Antispasmodique [228]
- Aussi elle est utilisée comme remède contre l'inflammation, les blessures traumatiques, les maux de dents, l'apaisement des articulations et les douleurs musculaires et utilisée pour traiter le cancer du sein, du poumon et du foie [229].

Activité antidiabétique de *Teucrium polium* :

Une étude réalisée en 2017 par Tabatabaie et Yazdanparast, a pu démontrer que l'administration orale de l'extrait de *Teucrium Polium* chez les rats diabétiques, où le diabète a été induit par l'injection de streptozocine, a non seulement révélé le potentiel anti-hyperglycémiant important de la plante, mais a également permis de soulager la dyslipidémie et le stress oxydatif liés au diabète.

En outre, une amélioration remarquable de la tolérance au glucose a été observée dans les groupes traités, confirmant la présence d'insuline dans le sang. Aussi cette étude a démontré que l'extrait de *Teucrium polium* est capable de restaurer la masse des cellules β et la sécrétion d'insuline par la régulation du facteur de transcription pivot des cellules pancréatiques β Pdx1 dans la voie JNK [230].

Trigonella foenum-graecum (F. Fabaceae)

Nom vernaculaire français: Fenugrec

Nom vernaculaire arabe : Elhalba / الحلبة

Nom anglais : Fenugreek

Description botanique :

Plante à croissance annuelle fortement aromatique atteignant environ 80 cm hauteur. A feuilles trifoliées, des fleurs de couleur blanche-jaunâtre et des gousses en forme de faucille [191]. Ses graines sont dures, aplaties, brunes ou brun-rougeâtres et plus ou moins rhomboïdales avec des bords arrondis. Elles mesurent 3-5 mm de long, 2-3 mm de large et 1,5-2 mm d'épaisseur [187].

Habitat et culture:

Originaire d'Afrique du Nord et des pays bordant la Méditerranée orientale, le fenugrec pousse dans des zones ouvertes, et est largement cultivé, notamment en Inde. Les graines sont récoltées pendant les mois d'automne [191].

Partie utilisée:

Graines mûres et séchées de *Trigonella foenum-graecum* L [187].

Les principaux constituants :

- Trigonelline
- Triglycérides [187].
- Saponines (Diosgénine)
- Flavonoïdes [191].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Favorise la prise de poids notamment en cas d'anorexie
- Antipyrétique
- Apaisante (traite la gastrite et les ulcères gastriques)
- Augmente la production de lait maternelle.
- Antidiabétique
- Abaisse le taux de cholestérol sanguin.
- Extérieurement, les graines peuvent être appliquées sous forme de pâte pour traiter les abcès, furoncles, ulcères et brûlures, ou utilisées comme une douche pour les pertes vaginales excessives [191].

Formes d'utilisation :

- Graines broyées, poudres,
- Cataplasmes, huiles,
- Infusions, décoctions.

N.B : Ne prenez pas pendant la grossesse [191].

Activité antidiabétique de *Trigonella foenum-Graecum* :

Une étude réalisée par Khelifi et *al.*, dont l'objectif est de déterminer l'activité antioxydante des graines de fenugrec et d'évaluer l'effet antidiabétique et antihyperlipidémique de la consommation des graines de fenugrec sur les patients diabétiques. Les résultats de cette étude ont démontrés qu'après l'administration de l'extrait méthanolique des graines de *Trigonella foenum-Graecum*, chez des patients atteints de diabète de type II pendant 4 semaines, il y avait eu une amélioration de taux de glucose sanguin, ainsi qu'une diminution de taux de triglycérides et de cholestérol total, une réduction significative de l'activité sérique α -amylase. Les résultats indiquent que les graines de fenugrec, avec leur abondance en flavonoïdes et leur teneur totale en polyphénols, pourraient être un bon adjuvant pour le traitement du diabète [231].

Zingiber officinale (F. Zingiberaceae)

Nom vernaculaire français: Gingembre

Nom vernaculaire arabe : El-zandjabil / الزنجبيل

Nom anglais : Ginger

Description de la plante :

Plante vivace de 60 cm de long, avec des feuilles en forme de lance et des épis de fleurs blanches ou jaunes [191]. Le rhizome de la plante est comprimé latéralement, en position courte, des branches obliques aplaties et ovales sur la face supérieure, chacun ayant parfois une cicatrice déprimée à l'apex ; les rhizomes entiers mesurent environ 5 à 10 cm de long, 1,5 à 3 cm ou 4 cm large et de 1 à 1,5 cm d'épaisseur [187].

Habitat et culture :

Il est originaire des climats tropicaux chauds, le gingembre est largement cultivé en Asie, en Afrique, en Inde et en Jamaïque, le Mexique et Hawaï. Le gingembre s'épanouit dans terre fertile et a besoin de beaucoup de pluie. Le rhizome est déterré lorsque la plante a 10 mois, lavée, trempée, et parfois bouilli et épluchée [232].

Partie utilisée :

Rhizome de *Zingiber officinale* séché, entier ou coupé, dont le liège a été enlevé, soit complètement, soit uniquement sur les surfaces larges et plates [187].

Principaux constituants :

- Huile essentielle, minimum 15ml/kg d'anhydride
- Resorcinol
- Citral
- Gingérols
- Shogaols [187].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Anti-inflammatoire
- Stimulant circulatoire
- Antiémétique
- Antivirale
- Stimulant digestif

Formes d'utilisation :

- Infusion
- Huile essentielle, Capsules [191]

Activité antidiabétique de *Zingiber officinale* L :

Selon Habtemariam (2019), La diversité des produits à base de gingembre, des poudres et des huiles fraîches ou sèches, implique une chimie différentielle en ce qui concerne les gingérols, les shogaols et les paradols en tant que principes actifs, entre autres, elles présentent un pouvoir de moduler l'hyperglycémie, l'hyperlipidémie, l'obésité, l'hypertension et de nombreuses autres anomalies associées au diabète.

Les bases mécanistes de la discussion sur les voies de signalisation de l'insuline et de l'adipogenèse, qui contribuent à l'amélioration de la sensibilité à l'insuline et au dérèglement du métabolisme des lipides, et du glucose par les produits du gingembre sont prouvées.

La diversité structurale des composés du gingembre dans les principales cibles du stress inflammatoire et oxydatif qui attribue aux effets organoprotecteurs est systématiquement exposée, pour démêler la science complexe qui se cache derrière les préparations brutes de gingembre en tant qu'aliment et médicament [233].

Zygophyllum album (F. Zygophyllaceae)

Nom vernaculaire français : Zygophyllum blanc

Nom vernaculaire arabe : Aaggaya / عقايا

Nom anglais : White zygophyllum

Description botanique :

Plante vivace, poussant en petit buisson très dense, pouvant dépasser les 50 cm de haut et 1 m de large, de couleur vert-blanchâtre. Tiges très ramifiées. Feuilles opposées, charnues, composées, à deux folioles. Fleurs blanchâtres. Fruits dilatés en lobe au sommet [234].

Habitat et culture :

Plante succulente largement distribuée dans les endroits arides du bassin méditerranéen, et se présente surtout dans les zones salines ou gypseuses [235]. Le *Zygophyllum album* L est très répandu dans les déserts et les marais salants du sud de l'Algérie [236].

Partie utilisée

- La partie aérienne (les feuilles, les tiges, les fruits) [236].

Principaux constituants :

- Zygophylline
- B- sitostérol-B-D-glucopyranoside
- Glucides
- Tannins, lactones, protéines/acides aminés, saponines, terpènes et glycosides, flavonoïdes
- Isorhamnatin 3-O-Robinoside
- Zygophyloside G (racines)
- Huile essentielle [237].

Principales propriétés thérapeutiques :

- Capacité antioxydante
 - Activité antidiabétique et Activité antihypercholestérolémique
 - Activité anti-diarrhéique
 - Activité anti-inflammatoire
 - Pouvoir anticancéreux (capacité antiproliférative) [238]
- En Algérie a été utilisé contre les rhumatismes, la goutte et l'asthme. Également comme diurétique, anesthésique local, antihistaminique [236].

Formes d'utilisation :

- Décoction (Feuilles)
- Poudre, pommade [238].

Activité antidiabétique de *Zygophyllum album* :

Une étude réalisée en 2019 par Bahlil et *al.*, dont l'objectif est d'étudier les effets d'un extrait aqueux lyophilisé de *Zygophyllum album* chez des rats hypercholestérolémiques-diabétiques. Où les résultats ont montré une diminution de la glycémie avec augmentation de l'insulinémie ainsi une réduction des niveaux de cholestérol total et triacylglycérol hépatique. Alors l'utilisation de l'extrait aqueux de *Z. album* a des actions antihyperglycémiques et antihyperlipémiques. De plus, *Z. album* protège contre les dommages oxydatifs des tissus ; il peut donc aider à prévenir les complications cardiovasculaires du diabète associées à l'hypercholestérolémie [239].

Résumé

À l'instar de plusieurs pays en développement, l'Algérie est confrontée à l'émergence de maladies non transmissibles (MNT) tel que le diabète sucré qui constitue un véritable fléau social dont les conséquences en termes de morbidité et de mortalité sont sévères. En Algérie, de plus en plus de personnes ont recours à la médecine traditionnelle à base de plantes dans le traitement de cette maladie du fait des coûts liés aux traitements relativement élevés et des effets indésirables gênants qu'ils génèrent.

Notre étude a pour but d'identifier les plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète à la wilaya de Blida. Dans ce sens une enquête ethnopharmacologique auprès des herboristes a été menée sur le terrain pour une période de 3 mois (Décembre 2019-Mars 2020). L'enquête approfondie a recensé vingt-six (26) espèces de plantes, appartenant à dix-sept (17) familles botaniques, principalement les Lamiaceae. Les espèces des plantes les plus cités sont : *Cinnamomum verum*, *Olea europaea*, *Artemesia herba-alba*, *Ajuga iva*, *Zygophyllum album*, *Lupinus albus*, *Marrubium vulgare*, *Salvia officinalis*, *Albizia amara*. Les feuilles, les parties aériennes et les graines sont les parties de plantes les plus utilisées. De même, les infusions et les décoctions représentaient les principaux modes de préparation, souvent prise après les repas ou aux pics glycémiques. La plupart des herboristes attestaient avoir mentionné à leurs clients les effets indésirables ainsi que les possibles contre-indications relatifs à l'usage de ces plantes. Une revue systématique des publications dans la littérature a permis de confirmer l'effet antidiabétique des plantes recensées. Le savoir-faire ancestral et l'apport des scientifiques ont permis le renforcement de la banque de données des plantes médicinales.

Mots clés : Diabète, Ethnopharmacologie, Médecine traditionnelle, Phtothérapie, Plantes médicinales, Blida

Abstract

Like many developing countries, Algeria is facing the emergence of non-communicable diseases (NCDs) such as diabetes mellitus which constitutes a real social scourge with severe consequences in terms of morbidity and mortality. In Algeria, more and more people are resorting to traditional herbal medicine in the treatment of this disease due to the relatively high treatment costs and the annoying side effects they generate.

Our study aims to identify the medicinal plants used in the traditional treatment of diabetes mellitus in the wilaya of Blida. In this sense, an ethnopharmacological survey of herbalists was conducted in the field for a period of 3 months (December 2019-March 2020). The in-depth investigation identified twenty-six (26) species of plants, belonging to seventeen (17) botanical families, the most represented of which are the Lamiaceae. The most cited plant species are: *Cinnamomum verum*, *Olea europaea*, *Artemesia herba-alba*, *Ajuga iva*, *Zygophyllum album*, *Lupinus albus*, *Marrubium vulgare*, *Salvia officinalis*, *Albizia amara*. The most used parts of plants were the leaves, aerial parts and seeds. Likewise, infusions and decoctions were the main modes of preparation, often taken after meals or at peaks in blood sugar. Most herbalists confirmed that they mentioned the side effects and possible contraindications to the use of these plants to their clients. A systemic review of publications in the literature confirmed the anti-diabetic effect of the plants listed. Ancestral know-how and the contribution of scientists have made it possible to strengthen the database on medicinal plants.

Keywords: Diabetes, Ethnopharmacology, Traditional medicine, Phtotherapy, Medicinal plants, Blida

ملخص

تواجه الجزائر مثل العديد من البلدان النامية ، ظهور الأمراض غير المعدية مثل داء السكري ، الذي يشكل أفة اجتماعية حقيقية لها عواقب وخيمة من حيث المرض والوفيات. في الجزائر ، يلجأ المزيد من الناس إلى طب الأعشاب التقليدي في علاج هذا المرض بسبب ارتفاع تكاليف العلاج نسبياً والآثار الجانبية المزعجة التي يولدها.

تهدف دراستنا إلى التعرف على النباتات الطبية المستخدمة في العلاج التقليدي لمرض السكري من النوع الثاني في ولاية البليدة. تم إجراء تحقيق بين المعالجين بالأعشاب خلال 3 أشهر (ديسمبر 2019 - مارس 2020). حدد البحث المتعمق ستة وعشرين (26) نوعاً من النباتات ، تنتمي إلى سبعة عشر (17) عائلة نباتية ، وأكثرها تمثيلاً هي Lamiaceae. أكثر الأنواع النباتية المذكورة هي *Cinnamomum verum* و *Olea europaea* و *Artemesia herba-alba* و *Ajuga iva* و *Zygophyllum Album* و *Lupinus albus* و *Marrubium vulgare* و *Salvia officinalis* و *Albizia amara*. كانت أكثر أجزاء النباتات استخداماً هي الأوراق والأجزاء الهوائية والبذور. وبالمثل، كانت الطرق الرئيسية للتحضير عن طريق النقع في الماء الساخن و الغلي، وغالباً ما يتم تناولها بعد الوجبات أو في ذروة نسبة السكر في الدم. ذكر معظم المعالجين بالأعشاب أنهم نصحوا مرضاهم بموانع الاستعمال والآثار الجانبية المحتملة من استخدام هذه الأعشاب. مكنت المعرفة المتوارثة عن الأسلاف ومساهمة العلماء من تعزيز قاعدة البيانات الخاصة بالنباتات الطبية.

الكلمات المفتاحية: داء السكري ، علم الادوية العرقية، الطب التقليدي ، العلاج الطبيعي ، النباتات الطبية ، البليدة



PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC OF ALGERIA
UNIVERSITY SAAD DAHLEB-BLIDA 1-
Medical Faculty
Department of Pharmacy



Directed by:
Dr. ARAR.K

Summary of the study of end of exercise

Theme:

**ETHNOPHARMACOLOGICAL SURVEY ON TRADITIONAL USE ANTI-DIABETIC
MEDICINAL PLANTS IN THE PROVINCE OF BLIDA**

TOUAIBIA Leila, DZANOUNI Salma

1. Introduction: For thousands of years, man knows how to find in nature, and often in the plant kingdom, means for healing. In all ancient civilizations and on all continents, there are traces of this use [1,2]. Nowadays, despite progress in the field of pharmacology, there is no population or community that does not make use of a written or oral pharmacopoeia based on the use of plants present in their environment or from other cultures. Thus, in Africa, in Asia and in Latin America, various countries, in particular those in the process of development, still use traditional medicine for their primary care needs, as well as for the maintenance of chronic diseases [2,3]. Indeed, traditional medicine and phytotherapy have always occupied an important place in healthcare systems on a global scale, and Algeria is a concrete example. However, the analysis of the medicinal bibliography of Algeria, shows that the data on the uses of medicinal plants are very fragmentary and dispersed, hence the importance of regular monitoring and evaluation in terms of quality and quantity of this knowledge [4,5]. In this context, the ethnopharmacological approach manifests major importance, because it makes it possible to identify traditional remedies, and conserve an ancestral knowledge. This work was conducted to contribute to the conservation of phytotherapeutic traditions, concerning the use of medicinal plants for taking in charge type II diabetes, affecting around 4% of the world's population, and whose long-term impact on health systems is very heavy, through human losses, the costs linked to its conventional treatments, and the complications it generates [6]. In this regard, we carried out an ethnopharmacological survey based on forms to be filled out by herbalists practicing in the province of Blida, on plants with antidiabetic effect that they'd advise to patients, to finally establish a relationship between traditional and scientific knowledge concerning their anti-diabetic action.

2. Material and methods

2.1. Study area: The research survey was conducted in five districts (Blida, Oued El-Alleug, Ouled-Yaich, Mouzaia, Boufarik) located in the province of Blida, situated in the northern part of the country in the geographical area of central Tell. It is bounded to the north by the provinces of Algiers and Tipaza, to the west by the province of Ain Defla, to the south by the province of Medea to the east by the provinces of Bouira and Boumerdés.

2.2. Data collection and interviews: Ethnopharmacological data was collected through field observation and face to face interviews, the ethnopharmacological study is a transversal descriptive study and was performed at herbalists, who were questioned about the administered medicinal plants used for type II diabetes treatment. The data collection was carried out by means of a survey form, throughout a period of three months, during visits to herbalists installed at the level of five of the ten districts of the province of Blida. The questions were focused on an identification of the herbalist, and then the vernacular name in the popular language, the part(s) of the plant used, the method of plant preparation, and the posology. This approach serves to confirm the medicinal plants used for type II diabetes in traditional medicine in Algeria.

2.3. Data analysis: The resulting knowledge was quantified and recorded using descriptive statistical, for that all the data was entered and processed in Excel Office, and then used to draw graphs. The quantitative variables were expressed as averages, and the qualitative variables as percentages.

2.3. Collection of samples of anti-diabetic plants: On the basis of the results of the survey intended for herbalists, a collection of plants with antidiabetic effects recommended for consulting patients was realized. Plant monographs are listed and arranged in alphabetical order based on plants' scientific names.

2.4. Authentication of medicinal plant remedies: All the samples of plants listed, were obtained (on the basis of their Arabic vernacular name) from herbalists who participated in the study, identification and definitive determination of their scientific names, their names in French and in English were established referring to documents from the literature, and subsequently the identification was validated at the level of the pharmacognosy laboratory of the Pharmacy department in the University of Blida 1. To preserve the authenticity of the data concerning the effect of the plants reported, the information concerning their anti-diabetic activity was established following a systematic review of the publications in the medical literature, from recognized databases (NCBI: Pubmed, PMC), articles in ethnobotany, as well as a manual search of books and university references (doctoral and master's theses), while comparing our documented data with ethnobotanical and pharmacological studies published previously.

3. Results and discussion

3.1. Herbalist's profile

A total of 20 herbalists have given their knowledge on anti-diabetic medicinal plants and their inherent therapeutic processes. Among them, 19 were men (95%) and only 1 woman (5%), with a sex ratio of 0.05, it can be concluded that men have more knowledge in traditional skills and uses of medicinal plants than women, and that more of them have adopted this kind of activity, other studies have revealed same [7,8]. Most of the herbalists of the area of study gained their knowledge from personal or colleague's experience (60%), and have exercised for a period varying from 2 to over 30 years, with an average of 9 years. The average age was about 43 years old, thus, the herbalists questioned have for most recently installed, these results match and justify the few years of experience; they mostly had secondary (55%) to college degrees (25%), and are therefore genuinely concerned about the ultimate goals of traditional medicine.

3.2. Phytotherapy used against diabetes mellitus

The ethnopharmacological survey that we conducted, made it possible to identify 26 plants belonging to 17 botanical families, (mainly represented by the Lamiaceae (6 species, 23%) and Fabaceae (3 species, 12%)), divided into 26 genera, traditionally used for the management of diabetes mellitus, recommended by herbalists, as well as 4 mixtures of plants, and 34 plants requested by diabetic patients for the same indication. Among the inventoried species, cinnamon (*Cinnamomum verum*) and the olive leaves (*Olea europea*), are the two species most frequently cited (8 times each, 10%) by herbalists, followed by desert wormwood (*Artemisia herba-alba*) (7 citations, 9%), bugle ivette (*Ajuga iva*) (6 citations, 8%), white zygophyllum (*Zygophyllum album*), white lupin (*Lupinus albus*), white horehound (*Marrubium vulgare*), cited 5 times each, 6%. The presence of certain Asian species among the plants listed evokes the influence of other traditional medicine systems on local phytotherapeutic practices. According to this study, it has been found that the foliage is the most used part of the listed plants (33%), while infusion (36%) is the most common preparation method in phytotherapeutic treatment, usually taken 1 to 2 times a day after meals. In the objective of assessing the degree of awareness of herbalists regarding the importance of communicating to their customers correct and sure information about the safe use of these plants, taking into account during each consultation the adverse effects and the contraindications, considering: the age, the state of health, pregnancy, breastfeeding...etc, we noted that 70% of herbalists realize the potential undesirable effects of plants, and would mention them to consulting patients, some of these adverse effects have been

reported in other studies. These herbalists also clarified that it was necessary to measure blood glucose level 3 times a day when taking infusions or hypoglycemic decoctions, and not to exceed cures of 15 days in general. On the other hand, 30% of the total population surveyed believe that the use of the plants mentioned has no undesirable effects and have not specified any precaution to be taken during their use. The majority of respondents (65% of the total population, 13 herbalists) said that they inform their customers about the contraindications of the plants that they recommend for them, however, 35% (7), declared that they were not familiar with the fact that these plants could present dangers to their consumers. This could reflect the fact that a number of practicing herbalists, although it is a minority (roughly a third of the population surveyed), has little information on the potential toxic effects of plants or the effects that they can engender for some people, revealing a lack of adequate knowledge to practice in this field. Nevertheless, all herbalists agreed that people on insulin should not consume hypoglycemic herbal preparations.

It has been found that all of these 26 medicinal plants recommended by herbalists have previously been cited in previous ethnobotanical and ethnopharmacological studies; counting: *Cinnamomum verum*, *Zygophyllum album*, *Pistacia lentiscus*, *Boswellia serrata*, *Hibiscus sabdariffa*, *Stipa tenacissima* [9], *Artemisia herba-alba*, *Citrillus colocynthis*, *Origanum vulgare* [10], *Marrubium vulgare* [11], *Trigonella Foenum-greacum*, *Teucrium polium*, *Olea europea* [12], *Globularia alypum*, *Salvia officinalis*, *Myrtus communis* [13], *Centaurium erythraea*, *Ajuga iva* [14], *Coriandrum sativum*, *Lupinus albus*, *Plantago sp* [15], *Zingiber officinale*, *Moringa oleifera* [16], *Saussurea costus* [17], *Rosmarinus officinalis* [18]. Pharmacological studies have confirmed the anti-diabetic effect of 25 plants, a summary of the results of these studies accompanies the monographs of the plants listed. Regarding the remaining plant (*Stipa tenacissima*), its anti-diabetic potential has not been described in previous pharmacological studies and its interest and effectiveness in the management of diabetes remains to be demonstrated.

4. Conclusion: As a result of this work, it emerges that traditional knowledge related to the use of medicinal plants for primary care and the maintenance of health, is still in use, we were therefore able to set up a database concerning the names of the plants (local and botanical names), the dosage and the method of preparation. Phytotherapy has been recognized to offer therapeutic perspectives for a better management of complex health problems such as diabetes mellitus, thus allowing by the exploration of the anti-diabetic medicinal plants inventoried in our study and in similar studies, to cope with the limits of conventional treatments offered by modern medicine, including the expensive cost and the side effects. Herbalists play an important role in the traditional medicine system by protecting phytotherapeutic knowledge, but also by informing patients opting for phytotherapy. This study recorded the traditional knowledge of the medicinal plants advised by herbalists for the management of diabetes in some districts of the province of Blida, located in the north of Algeria. Aiming to encourage the preservation of local phytotherapeutic culture and the conservation of this heritage which is still available but only transmitted through oral communication and therefore needs to be preserved, in this context ethnobotanical and ethnopharmacological approaches, have been admitted to be efficient strategies to save scientific and technological knowledge towards a sustainable use of medicinal plants.

5. Perspectives: This study is carried out with a view to implementing innovative initiatives that may lead in the future to the manufacture of traditional medicines for the treatment of diabetes in Algeria. It is therefore desirable to extend this repertoire and to identify efficient plants in order to submit them to in-depth analyzes. Therefore, subsequent studies to identify the bioactive compounds present in traditional medicines commonly used starting from the inventoried plants, studying their pharmacological actions through biological and photochemical studies, also, the toxicity of plant materials will all be necessary to prove their medicinal value and their safety, to then contribute in development of efficient phototherapeutic agents.

Bibliographic references

1. Mishra A.P, et al., *Bioactive compounds and health benefits of edible Rumex species-A review. Cellular and Molecular Biology.* 2018; 64 (8) : 27–34.
2. M. Sharifi-Rad, et al., *Ethnobotany of the genus Taraxacum—phytochemicals and antimicrobial activity, Phytother Res.* 2018; 32 (11): 2131–2145.
3. Joseph H, Bourgeois P, Portecop J. *La reconnaissance, la validation et la valorisation des plantes médicinales de la Guadeloupe. Ethnopharmacologia : n°38 ; 2006.*
4. Chaachouay N, Benkhiguel O, Fadli M, El Ibaoui H, Zidane L. *Ethnobotanical and ethnopharmacological studies of medicinal and aromatic plants used in the treatment of metabolic diseases in the Moroccan Rif. Heliyon.* 2019.
5. Hamza N et al. *A review of Algerian medicinal plants used in the treatment of diabetes. Journal of Ethnopharmacology.* 2019; 111-841
6. Al-Achi A. *Herbs that affect blood glucose levels. Women's Health in Primary Care.* 2005; 8(7): 325-330.
7. Haba, K.. *Contribution à l'étude ethnobotanique des plantes Sahariennes d'intérêt médicinal dans la région d'Oued Righ. Mémoire de master. Université Mohamed Khider de Biskra. Algérie.* 2018:50p.
8. Ouis, N. et Bakhtaoui, H.,. *L'étude phytothérapie des plantes médicinales dans la région Relizane. Mémoire de fin d'études En vue de l'obtention du diplôme de licence. Université d'Abou-Bekr Bel Kaid Tlemcen. Algérie.*2017:44p.
9. Nawel Hamzaa, Bénédicte Berkea, Anwar Umar, Catherine Cheze, Henri Gin, Nicholas Moore. *A review of Algerian medicinal plants used in the treatment of diabetes. Journal of Ethnopharmacology.* 2019. Vol 238 : 1-28p.
10. Laadim M., Ouahidi M. L., Zidane L., El Hessni A., Ouichou A. and Mesfioui A.. *Ethnopharmacological survey of plants used for the treatment of diabetes in the town of Sidi Slimane (Morocco). Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy.* June 2017. Vol. 9(6): 101-110p.
11. Boutabia L., Telailia S., Mena M. *Utilisations thérapeutiques traditionnelles du Marrubium vulgare L. par les populations locales de la région de Haddada (Souk Ahras, Algérie). Ethnobotany Research and Applications.* 2020; Vol 19.
12. DURMUŞKAHYA C., ÖZTÜRK M. *Ethnobotanical Survey of Medicinal Plants Used for the Treatment of Diabetes in Manisa, Turkey (Tinjuan Etnobotani bagi Tumbuhan Ubatan yang Digunakan dalam Rawatan Kencing Manis di Manisa, Turki). Sains Malaysiana.* 2013. 42(10): 1431–1438.
13. Eddouks M., Maghrani M., Lemhadri A., Ouahidi M-L., Jouad H. *Ethnopharmacological survey of Medicinal Plants Used for the Treatment of Diabetes Mellitus, Hypertension and Cardiac Diseases in the South-East Region of Morocco (Tafilalet). Journal of Ethnopharmacology.* 2002; vol 82 : 97-103p.
14. Elhassan Idm'hand, Fouad Msanda & Khalil Cherifi. *Ethnopharmacological review of medicinal plants used to manage diabetes in Morocco. Clin Phytosci .* 2020; Vol 6 (18).
15. Amal Al-Aboudi et Fatma U Afifi. *Plants used for the treatment of diabetes in Jordan: A review of scientific evidence. Journal of Pharmaceutical Biology.* October 2010; Vol: 221-239p.
16. Mohammad Fahim Kadir, Muhammad Shahdaat Bin Sayeed, Tahiatul Shams, M.M.K. Mia. *Ethnobotanical survey of medicinal plants used by Bangladeshi traditional health practitioners in the management of diabetes mellitus. Journal of Ethnopharmacology.* 2012; Vol 144 (3) : 605-611p.
17. Amel Bouzabata et Mohamad Fawzi Mahomoodally. *A quantitative documentation of traditionally-used medicinal plants from Northeastern Algeria: Interactions of beliefs among healers and diabetic patients. Journal of herbal medicine.* November 2019.
18. Azzi Rachid, Djaziri Rabah, Lahfa Farid, Sekkal Fatima Zohra, Benmehdi Houcine and Belkacem Nacéra. *Ethnopharmacological survey of medicinal plants used in the traditional treatment of diabetes mellitus in the North Western and South Western Algeria. Journal of Medicinal Plants Research.* March 2012; Vol. 6(10) : 2041-2050 p.

Thèse d'exercice de fin d'étude soutenue par : TOUIABIA Leila, DZANOUNI Salma

Encadrée par : Dr. ARAR K.

Thème: Enquête ethnopharmacologique sur l'utilisation traditionnelle des plantes médicinales antidiabétiques dans la wilaya de Blida

À l'instar de plusieurs pays en développement, l'Algérie est confrontée à l'émergence de maladies non transmissibles (MNT) tel que le diabète sucré qui constitue un véritable fléau social dont les conséquences en termes de morbidité et de mortalité sont sévères. En Algérie, de plus en plus de personnes ont recours à la médecine traditionnelle à base de plantes dans le traitement de cette maladie du fait des coûts liés aux traitements relativement élevés et des effets indésirables gênants qu'ils génèrent.

Notre étude a pour but d'identifier les plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète à la wilaya de Blida. Dans ce sens une enquête ethnopharmacologique auprès des herboristes a été menée sur le terrain pour une période de 3 mois (Décembre 2019-Mars 2020). L'enquête approfondie a recensé vingt-six (26) espèces de plantes, appartenant à dix-sept (17) familles botaniques, principalement les Lamiaceae. Les espèces des plantes les plus cités sont : *Cinnamomum verum*, *Olea europaea*, *Artemisia herba-alba*, *Ajuga iva*, *Zygophyllum album*, *Lupinus albus*, *Marrubium vulgare*, *Salvia officinalis*, *Albizia amara*. Les feuilles, les parties aériennes et les graines sont les parties de plantes les plus utilisées. De même, les infusions et les décoctions représentaient les principaux modes de préparation, souvent prise après les repas ou aux pics glycémiques. La plupart des herboristes attestaient avoir mentionné à leurs clients les effets indésirables ainsi que les possibles contre-indications relatifs à l'usage de ces plantes. Une revue systémique des publications dans la littérature a permis de confirmer l'effet antidiabétique des plantes recensées. Le savoir-faire ancestral et l'apport des scientifiques ont permis le renforcement de la banque de données des plantes médicinales.

Mots clés : *Diabète, Ethnopharmacologie, Médecine traditionnelle, Phtothérapie, Plantes médicinales, Blida*