



UNIVERSITE CADI AYYAD  
FACULTE DE MEDECINE ET DE  
PHARMACIE MARRAKECH

Année 2015

Thèse N° 15

# Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète de type II à Marrakech

---

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16/03/2015

PAR

Mlle. **Intissar AIT OUAKROUCH**

Née Le 24 Octobre 1989 à AIT OURIR

**Médecin Interne au CHU Mohamed VI de Marrakech**

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

---

MOTS-CLES

Diabète type 2 – Ethnobotanique – plantes médicinales

---

JURY

**Mme. L. ESSADOUNI**

Professeur de Médecine Interne

PRESIDENT

**Mme. N. EL ANSARI**

Professeur agrégé d'Endocrinologie

RAPPORTEUR

**Mme. G. EI MGHARI TABIB**

Professeur agrégé d'Endocrinologie

**Mme. S. ZAOUI**

Professeur agrégé de Pharmacologie

} JUGES



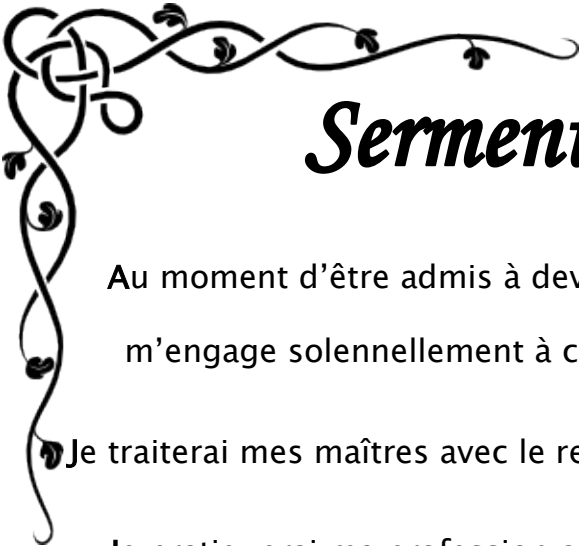
﴿ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي

أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ

صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي

عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ ﴾

النمل: ١٩



# *Serment d'hypocrate*

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

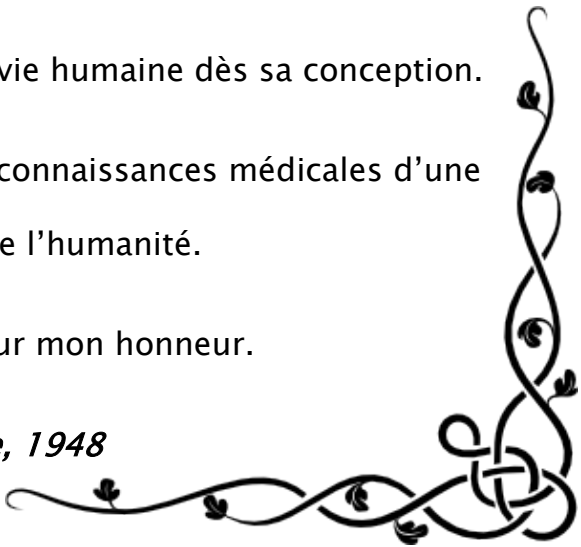
Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

*Déclaration Genève, 1948*





*LISTE DES  
PROFESSEURS*

**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyen Honoraire: Pr Badie Azzaman MEHADJI

**ADMINISTRATION**

Doyen: Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Secrétaire Générale: Mr Azzeddine EL HOUDAIGUI

**PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR**

| Nom et Prénom         | Spécialité                | Nom et Prénom     | Spécialité             |
|-----------------------|---------------------------|-------------------|------------------------|
| ABOULFALAH Abderrahim | Gynécologie-obstétrique   | FINECH Benasser   | Chirurgie - générale   |
| AIT BENALI Said       | Neurochirurgie            | GHANNANE Houssine | Neurochirurgie         |
| AIT-SAB Imane         | Pédiatrie                 | KISSANI Najib     | Neurologie             |
| AKHDARI Nadia         | Dermatologie              | KRATI Khadija     | Gastro- entérologie    |
| AMAL Said             | Dermatologie              | LMEJJATI Mohamed  | Neurochirurgie         |
| ASMOUKI Hamid         | Gynécologie-obstétrique B | LOUZI Abdelouahed | Chirurgie - générale   |
| ASRI Fatima           | Psychiatrie               | MAHMAL Lahoucine  | Hématologie - clinique |

|                                |                                       |                                   |                                          |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| BENELKHAIAT BENOMAR<br>Ridouan | Chirurgie – générale                  | MANSOURI Nadia                    | Stomatologie et chiru<br>maxillo faciale |
| BOUMZEBRA Drissi               | Chirurgie Cardio-<br>Vasculaire       | MOUDOUNI Said<br>Mohammed         | Urologie                                 |
| BOUSKRAOUI Mohammed            | Pédiatrie A                           | MOUTAOUAKIL<br>Abdeljalil         | Ophtalmologie                            |
| CHABAA Laila                   | Biochimie                             | NAJEB Youssef                     | Traumato-<br>orthopédie                  |
| CHELLAK Saliha ( Militaire)    | Biochimie- chimie                     | OULAD SAIAD<br>Mohamed            | Chirurgie pédiatrique                    |
| CHOULLI Mohamed<br>Khaled      | Neuro pharmacologie                   | RAJI Abdelaziz                    | Oto-rhino-<br>laryngologie               |
| DAHAMI Zakaria                 | Urologie                              | SAIDI Halim                       | Traumato-<br>orthopédie                  |
| EL FEZZAZI Redouane            | Chirurgie pédiatrique                 | SAMKAOUI<br>Mohamed<br>Abdenasser | Anesthésie-<br>réanimation               |
| EL HATTAOUI Mustapha           | Cardiologie                           | SARF Ismail                       | Urologie                                 |
| ESSAADOUNI Lamiaa              | Médecine interne                      | SBIHI Mohamed                     | Pédiatrie B                              |
| ETTALBI Saloua                 | Chirurgie réparatrice<br>et plastique | SOUMMANI<br>Abderraouf            | Gynécologie-<br>obstétrique A/B          |
| FIKRY Tarik                    | Traumato-<br>orthopédie A             | YOUNOUS Said                      | Anesthésie-<br>réanimation               |

## PROFESSEURS AGRÉGÉS

| Nom et Prénom                     | Spécialité                           | Nom et Prénom                    | Spécialité                |
|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| ABKARI Imad                       | Traumato-orthopédie B                | EL OMRANI Abdelhamid             | Radiothérapie             |
| ABOU EL HASSAN Taoufik            | Anesthésie-réanimation               | ELFIKRI Abdelghani ( Militaire ) | Radiologie                |
| ABOUCHADI Abdeljalil (Militaire ) | Stomatologie et chir maxillo faciale | FADILI Wafaa                     | Néphrologie               |
| ABOUSSAIR Nisrine                 | Génétique                            | FAKHIR Bouchra                   | Gynécologie-obstétrique A |
| ADALI Imane                       | Psychiatrie                          | FOURAJI Karima                   | Chirurgie pédiatrique B   |
| ADERDOUR Lahcen                   | Oto- rhino- laryngologie             | HACHIMI Abdelhamid               | Réanimation médicale      |
| ADMOU Brahim                      | Immunologie                          | HAJJI Ibtissam                   | Ophtalmologie             |
| AGHOUTANE El Mouhtadi             | Chirurgie pédiatrique A              | HAOUACH Khalil                   | Hématologie biologique    |
| AIT AMEUR Mustapha ( Militaire )  | Hématologie Biologique               | HAROU Karam                      | Gynécologie-obstétrique B |
| AIT BENKADDOUR Yassir             | Gynécologie-obstétrique A            | HOCAR Ouafa                      | Dermatologie              |
| AIT ESSI Fouad                    | Traumato-orthopédie B                | JALAL Hicham                     | Radiologie                |
| ALAOUI Mustapha (Militaire )      | Chirurgie-vasculaire périphérique    | KAMILI El Ouafi El Aouni         | Chirurgie pédiatrique B   |
| AMINE Mohamed                     | Epidémiologie-clinique               | KHALLOUKI Mohammed               | Anesthésie-réanimation    |
| AMRO Lamyae                       | Pneumo-phtisiologie                  | KHOUCHANI Mouna                  | Radiothérapie             |

|                                    |                                          |                                         |                             |
|------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
| ANIBA Khalid                       | Neurochirurgie                           | KOULALI IDRISSE<br>Khalid ( Militaire ) | Traumato- orthopédie        |
| ARSALANE Lamiae (Militaire )       | Microbiologie –<br>Virologie             | KRIET Mohamed<br>(Militaire )           | Ophtalmologie               |
| BAHA ALI Tarik                     | Ophtalmologie                            | LAGHMARI Mehdi                          | Neurochirurgie              |
| BASRAOUI Dounia                    | Radiologie                               | LAKMICHI Mohamed<br>Amine               | Urologie                    |
| BASSIR Ahlam                       | Gynécologie–<br>obstétrique A            | LAOUAD Inass                            | Néphrologie                 |
| BELKHOUE Ahlam                     | Rhumatologie                             | LOUHAB Nisrine                          | Neurologie                  |
| BEN DRISS Laila ( Militaire )      | Cardiologie                              | MADHAR Si<br>Mohamed                    | Traumato- orthopédie<br>A   |
| BENCHAMKHA Yassine                 | Chirurgie<br>réparatrice et<br>plastique | MANOUDI Fatiha                          | Psychiatrie                 |
| BENHIMA Mohamed Amine              | Traumatologie –<br>orthopédie B          | MAOULAININE Fadl<br>mrabih rabou        | Pédiatrie                   |
| BENJILALI Laila                    | Médecine<br>interne                      | MATRANE Aboubakr                        | Médecine nucléaire          |
| BENZAROUEL Dounia                  | Cardiologie                              | MEJDANE Abdelhadi<br>( Militaire )      | Chirurgie Générale          |
| BOUCHENTOUF Rachid<br>(Militaire ) | Pneumo–<br>phthisiologie                 | MOUAFFAK Youssef                        | Anesthésie –<br>réanimation |
| BOUKHANNI Lahcen                   | Gynécologie–<br>obstétrique B            | MOUFID Kamal(<br>Militaire )            | Urologie                    |
| BOUKHIRA Abderrahman               | Toxicologie                              | MSOUGGAR Yassine                        | Chirurgie thoracique        |
| BOURRAHOUE Aicha                   | Pédiatrie B                              | NARJISS Youssef                         | Chirurgie générale          |
| BOURROUS Monir                     | Pédiatrie A                              | NEJMI Hicham                            | Anesthésie–<br>réanimation  |
| BSISS Mohamed Aziz                 | Biophysique                              | NOURI Hassan                            | Oto rhino laryngologie      |
| CHAFIK Rachid                      | Traumato–<br>orthopédie A                | OUALI IDRISSE<br>Mariem                 | Radiologie                  |

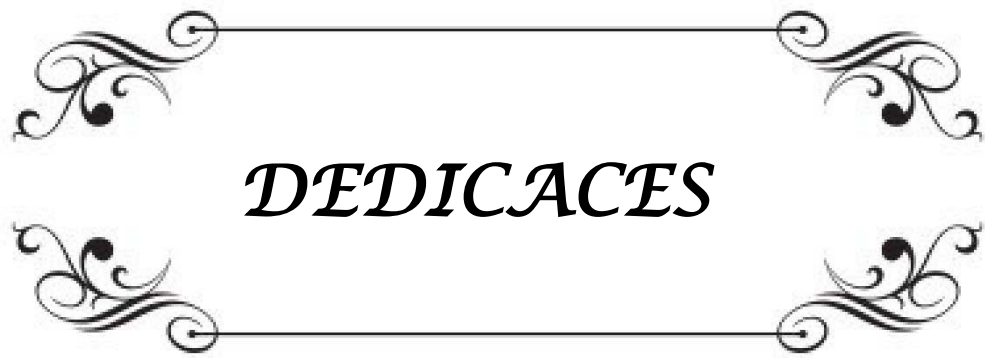


|                                 |                                         |                               |                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| CHAFIK Aziz ( Militaire )       | Chirurgie thoracique                    | QACIF Hassan (Militaire )     | Médecine interne          |
| CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat | Radiologie                              | QAMOUSS Youssef ( Militaire ) | Anesthésie–réanimation    |
| DRAISS Ghizlane                 | Pédiatrie                               | RABBANI Khalid                | Chirurgie générale        |
| EL BOUCHTI Imane                | Rhumatologie                            | RADA Noureddine               | Pédiatrie A               |
| EL HAOURY Hanane                | Traumato–orthopédie A                   | RAIS Hanane                   | Anatomie pathologique     |
| EL MGHARI TABIB Ghizlane        | Endocrinologie et maladies métaboliques | ROCHDI Youssef                | Oto–rhino–laryngologie    |
| EL ADIB Ahmed Rhassane          | Anesthésie–réanimation                  | SAMLANI Zouhour               | Gastro– entérologie       |
| EL ANSARI Nawal                 | Endocrinologie et maladies métaboliques | SORAA Nabila                  | Microbiologie – virologie |
| EL BARNI Rachid (Militaire )    | Chirurgie–générale                      | TASSI Noura                   | Maladies infectieuses     |
| EL BOUIHI Mohamed               | Stomatologie et chir maxillo faciale    | TAZI Mohamed Illias           | Hématologie– clinique     |
| EL HOUDZI Jamila                | Pédiatrie B                             | ZAHLANE Kawtar                | Microbiologie – virologie |
| EL IDRISSE SLITINE Nadia        | Pédiatrie                               | ZAHLANE Mouna                 | Médecine interne          |
| EL KARIMI Saloua                | Cardiologie                             | ZAOUI Sanaa                   | Pharmacologie             |
| EL KHAYARI Mina                 | Réanimation médicale                    | ZIADI Amra                    | Anesthésie – réanimation  |

## PROFESSEURS ASSISTANTS

| Nom et Prénom                 | Spécialité                                                              | Nom et Prénom                      | Spécialité                                          |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| ABIR Badreddine (Militaire)   | Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale                               | FAKHRI Anass                       | Histologie–<br>embryologie<br>cytogénétique         |
| ADALI Nawal                   | Neurologie                                                              | FADIL Naima                        | Chimie de<br>Coordination<br>Bioorganique           |
| ADARMOUCH Latifa              | Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène) | GHAZI Mirieme (Militaire)          | Rhumatologie                                        |
| AISSAOUI Younes ( Militaire ) | Anesthésie –<br>réanimation                                             | HAZMIRI Fatima Ezzahra             | Histologie –<br>Embryologie –<br>Cytogénétique      |
| AIT BATAHAR Salma             | Pneumo–<br>phtisiologie                                                 | IHBIBANE fatima                    | Maladies Infectieuses                               |
| ALJ Soumaya                   | Radiologie                                                              | KADDOURI Said (Militaire )         | Médecine interne                                    |
| ARABI Hafid (Militaire)       | Médecine physique et réadaptation fonctionnelle                         | LAFFINTI Mahmoud Amine (Militaire) | Psychiatrie                                         |
| ATMANE El Mehdi (Militaire)   | Radiologie                                                              | LAHKIM Mohammed (Militaire)        | Chirurgie générale                                  |
| BAIZRI Hicham (Militaire)     | Endocrinologie et maladies métaboliques                                 | LAKOUICHMI Mohammed (Militaire )   | Stomatologie et<br>Chirurgie maxillo faciale        |
| BELBACHIR Anass               | Anatomie–<br>pathologique                                               | LOQMAN Souad                       | Microbiologie et<br>toxicologie<br>environnementale |

|                                        |                             |                                          |                                       |
|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|
| BELBARAKA Rhizlane                     | Oncologie<br>médicale       | MARGAD Omar<br>(Militaire )              | Traumatologie –<br>orthopédie         |
| BELHADJ Ayoub (Militaire)              | Anesthésie –<br>Réanimation | MLIHA TOUATI<br>Mohammed (Militaire)     | Oto–Rhino –<br>Laryngologie           |
| BENHADDOU Rajaa                        | Ophtalmologie               | MOUHSINE Abdelilah<br>(Militaire)        | Radiologie                            |
| BENLAI Abdeslam (Militaire )           | Psychiatrie                 | NADOUR<br>Karim(Militaire)               | Oto–Rhino –<br>Laryngologie           |
| CHRAA Mohamed                          | Physiologie                 | OUBAHA Sofia                             | Physiologie                           |
| DAROUASSI Youssef<br>( Militaire )     | Oto–Rhino –<br>Laryngologie | OUEIAGLI NABIH<br>Fadoua ( Militaire )   | Psychiatrie                           |
| DIFFAA Azeddine                        | Gastro–<br>entérologie      | SAJIAI Hafsa                             | Pneumo– phtisiologie                  |
| EL AMRANI Moulay Driss                 | Anatomie                    | SALAMA Tarik                             | Chirurgie<br>pédiatrique              |
| EL HAOUATI Rachid                      | Chiru Cardio<br>vasculaire  | SERGHINI Issam<br>(Militaire)            | Anesthésie –<br>Réanimation           |
| EL HARRECH Youness<br>(Militaire)      | Urologie                    | SERHANE Hind                             | Pneumo– phtisiologie                  |
| EL KAMOUNI Youssef<br>(Militaire)      | Microbiologie<br>Virologie  | TOURABI Khalid<br>(Militaire)            | Chirurgie réparatrice<br>et plastique |
| EL KHADER Ahmed (Militaire)            | Chirurgie<br>générale       | ZARROUKI Youssef                         | Anesthésie –<br>Réanimation           |
| EL MEZOUARI El Moustafa<br>(Militaire) | Parasitologie<br>Mycologie  | ZIDANE Moulay<br>Abdelfettah (Militaire) | Chirurgie Thoracique                  |



*« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »*

*Marcel Proust*

Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenues durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que je dédie cette thèse ...

### *A ma chère maman Hajiba Dínía,*

*Tu m'as donné la vie et l'envie de vivre, les plus précieux de tous les cadeaux.*

*Sans toi, chère maman, je ne suis qu'un corps sans âme.*

*Tu es la lanterne qui illumine mon chemin, ma boussole quand je perds le nord.*

*Ma mère est un puits inépuisable d'amour, un océan de tendresse et un ouragan d'émotions. Tu incarnes la bonté, le bonheur, la joie à vivre sans arrêter, tu as toujours su donner et donner sans compter.*

*Dans tes bras j'ai grandi, petit à petit ; et aujourd'hui je ne serais pas là sans toi ma chère maman.*

*Oui ! C'est grâce à toi que je deviens médecin.*

*Pour toutes les peines que tu as endurées en m'accompagnant durant ce long parcours, je ne peux qu'exprimer ma gratitude absolue.*

*Ces quelques mots ne sauront te prouver maman combien je t'aime.*

*Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

### *A mon cher papa Mohamed Aïtouakrouch,*

*Tu as toujours été mon idole dans la vie. Depuis ma tendre enfance, tu m'as entouré*

*d'attention, orienté dans la vie ; tu m'as chéri et protégé. Tu as cru en moi quand j'ai perdu espoir, tu m'as hissé vers le haut quand j'ai baissé mes bras. Cher papa, tu es un homme de cœur, je ne suis pas la seule à l'affirmer. Tu as toujours fait preuve d'humilité, d'honnêteté et de bonté. Je t'ai regardé en œuvres, papa, depuis toute petite. J'espère pouvoir t'honorer un jour et faire ta fierté comme tu as fait la mienne. Ce travail est la concrétisation de ton rêve le plus cher et le fruit de tes encouragements. J'aimerai pouvoir te rendre tout l'amour et la dévotion que tu nous as offerts, mais une vie entière ne suffirait aucunement. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

### *A mon frère chéri Ilías,*

*Tu es loin des yeux et mais au fin fond de mon cœur,  
Tu es un homme maintenant, mon très cher, je suis si fière d'être ta grande  
sœur. J'espère pouvoir te guider dans tes choix et t'orienter dans la vie  
Je remercie Dieu de ta présence, car elle est source de fierté, de confort, de  
protection et de bienveillance.  
Je prie le Dieu tout puissant de te protéger,  
Je t'aime.*

### *A ma petite sœur adorée Meriem,*

*Ma très chère, tu es ma sœur, mon amie et ma confidente. Je ne  
pourrais jamais imaginer ma vie sans toi. Tu es ce petit rayon de soleil qui  
procure chaleur et tendresse. J'espère que je remplis correctement le rôle de  
grande  
sœur. Peux-tu garder ta pureté et ta joie de vivre. Je te  
souhaite tout le bonheur du monde.*

### *A mon cher oncle Mustapha,*

*Un remerciement particulier et sincère pour tout ce que tu as fait pour moi, tu  
m'as toujours soutenu et réconforté, que ce travail soit un témoignage de  
gratitude et de respect.*

### *A ma famille maternelle, A ma famille paternelle,*

*Vos encouragements m'ont été d'un grand soutien.  
Vous vous êtes montrés de bons conseils. Vous avez toujours été à l'écoute.  
Petits  
et grands, veuillez trouver dans ce travail, l'expression de mon affection. Que  
Dieu vous bénisse et vous garde en bonne santé.*

*A mes amis qui me rendent la vie plus belle*

*par leur présence,*

*A Soukaina J., et Meriem O., Je ne pouvais espérer meilleures amies, sœurs et confidentes que vous. Ce lien si spécial que nous avons tissé au fil du temps est éternellement incassable, pour tous les moments forts, les folies et les petites aventures qui pimentent notre jeunesse.*

*Vous avoir à mes coté depuis toutes ces années est un don du Ciel, et j'en remercie le bon Dieu. A nous ! A jamais !*

*A Iliass B, ton amitié a doublé mes joies et a réduit mes peines, je ne pouvais espérer meilleur ami et grand frère que toi, tu m'as toujours soutenu et réconforté, t'avoir à mes coté depuis toutes ces années est un don du Ciel. Que la bonté de Dieu illumine ton chemin, je te souhaite tout le bonheur du monde.*

*A mes précieux : Salma A., Loubna Ok., Khadija Z., Asmae Aeb., maryem A., Hanane A., Fz Karimi., Zakaria R., FZ Alouani., Safouane K., Ahmed GZz., Soufiane J., Jawad B., Meriem Rd, Safia S., Ibtissam R., Yassine M, Hajar H., Khanssae A., Sara O., imane H., Fatimazzahra H., Mounia A.*

*A la 12<sup>ème</sup> promotion des internes, A tous les internes de l'AMIMA*

*A toute l'équipe de dermatologie à laquelle je suis fière d'appartenir*

*A tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur.*





*REMERCIEMENTS*

Louange à Dieu tout puissant,  
qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.

*A notre maître et présidente de thèse :*  
*Madame le professeur Lamiae ESSAADOUNI*  
*Professeur et chef du service de médecine interne*  
*au CHU Mohammed VI de Marrakech.*

*Pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger et de présider ce travail de thèse. Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqués.*

*Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines. Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.*

*A notre maître et rapporteur de thèse :*  
*Madame le professeur Nawal El ANSARI*  
*Professeur agrégé et chef de service d'endocrinologie, diabétologie, maladies métaboliques et nutrition au CHU Mohammed VI de Marrakech.*

*Il nous est impossible de dire en quelques mots ce que nous vous devons.*

*Vous nous avez fait le grand honneur de nous confier ce travail et d'accepter de le diriger.*

*Ceci est le fruit de vos efforts.*

*Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations professionnelles. Vos encouragements infatigables, votre amabilité, votre disponibilité et votre gentillesse méritent toute admiration. Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect.*

*A notre maître et juge de thèse :*

*Monsieur le professeur Mohammed AMINE*

*Professeur agrégé et chef de service d'épidémiologie clinique au CHU Mohammed VI de Marrakech et doyen de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech*

*Vous nous faites l'honneur d'accepter avec une très grande amabilité de siéger parmi notre jury de thèse.*

*Depuis notre premier cours d'épidémiologie, vous nous avez transmis l'admiration de cette belle spécialité. Un grand merci pour la qualité de votre enseignement.*

*Votre savoir et votre sagesse suscitent toute notre admiration. Veuillez accepter ce travail, et y trouver, cher maître, l'expression de notre profonde reconnaissance.*

*A notre Maître et juge de thèse*

*Madame le professeur Ghizlane ELMGHARI TABIB*

*Professeur agrégé d'endocrinologie, diabétologie, maladies métaboliques et nutrition au CHU Mohammed VI de Marrakech*

*Nul mot ne saurait exprimer à sa juste valeur le profond respect que nous vous portons.*

*Un grand merci pour nous avoir permis de participer à ce projet intéressant et dont nous sommes très honorés.*

*Nous espérons avoir été à la hauteur de votre confiance et de vos attentes, Veuillez trouver en ce travail l'expression de notre sincère et respectueuse reconnaissance.*

*A notre Maître et juge de thèse*

*Madame le Professeur Sanaa ZAOUI*

*Professeur de pharmacologie au CHU Mohammed VI de Marrakech*

*Pour l'amabilité et la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de  
juger ce travail.*

*Vous nous faites un grand honneur en siégeant à notre jury.*

*Veillez trouver en ce travail l'expression de notre profond  
respect et gratitude.*

*A notre maître Madame le professeur Chemseddoha GHADHI*

*Professeur de Biologie à la faculté des sciences de Marrakech*

*Pour l'aide que vous avez porté durant la réalisation de travail,*

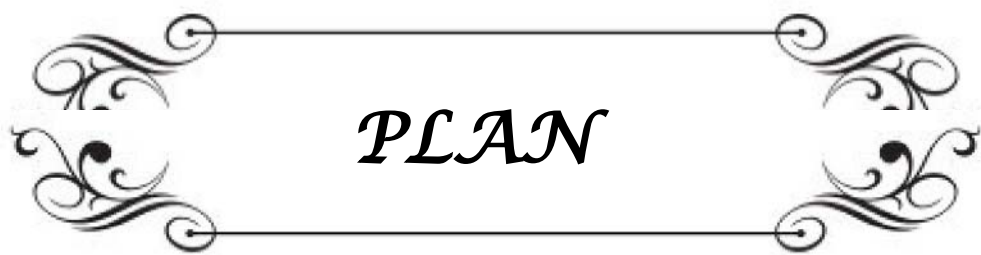
*Veillez trouver ici l'expression de notre sincère considération  
et notre profonde gratitude.*



*ABBREVIATIONS*

## Liste des abréviations

|              |                                              |
|--------------|----------------------------------------------|
| <b>OMS</b>   | : Organisation mondiale de santé             |
| <b>NSE</b>   | : Niveau socio-économique                    |
| <b>HBPO</b>  | : Hyper glycémie provoquée par voie orale    |
| <b>APG</b>   | : Groupe phylogénique angiosperme            |
| <b>MENA</b>  | : Middle East and North Africa               |
| <b>FND</b>   | : Fédération nationale du diabète            |
| <b>ROS</b>   | : Reactive oxygen species                    |
| <b>PKC</b>   | : Protéine kinase C                          |
| <b>HbA1c</b> | : Hémoglobine glyquée                        |
| <b>EFO</b>   | : Extraits des feuilles d'oliviers           |
| <b>IGFBP</b> | : Insulin-Like Growth Factor Binding Protein |
| <b>ZA</b>    | : Zygophyllum album                          |
| <b>STZ</b>   | : Streptozotocine                            |
| <b>PI3K</b>  | : Phosphatidyl inositol kinase               |
| <b>ERK</b>   | : Kinase régulée extracellulaire             |
| <b>AHA</b>   | : Artemisia Herba-alba Asso                  |
| <b>C</b>     | : Caralluma                                  |
| <b>SNC</b>   | : Système nerveux central                    |
| <b>CI</b>    | : Intervalle de confiance                    |
| <b>OV</b>    | : Origanum vulgare                           |



|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCTION</b>                                                         | <b>01</b> |
| <b>PARTICIPANTS &amp; METHODES</b>                                          | <b>04</b> |
| I. Description de la zone d'étude                                           | 05        |
| II. Type de l'étude                                                         | 16        |
| III. Le questionnaire                                                       | 17        |
| IV. Sources d'information                                                   | 17        |
| V. Traitement des données                                                   | 18        |
| <b>RESULTATS</b>                                                            | <b>19</b> |
| I. Description de la population des herboristes                             | 20        |
| 1. Age                                                                      | 20        |
| 2. Sexe                                                                     | 21        |
| 3. Niveau d'étude                                                           | 21        |
| 4. Niveau socio-économique                                                  | 22        |
| 5. Statut matrimonial                                                       | 23        |
| 6. Origine des herboristes                                                  | 23        |
| 7. Sources d'information sur les plantes                                    | 24        |
| II. Les plantes médicinales recensées et leurs propriétés                   | 24        |
| 1. Répartition des plantes selon la classification APG                      | 24        |
| 2. Répartition des plantes selon la fréquence d'utilisation                 | 27        |
| 3. Durée du traitement par les plantes                                      | 31        |
| 4. Effets indésirables                                                      | 31        |
| 5. Satisfaction des herboristes                                             | 31        |
| <b>DISCUSSION</b>                                                           | <b>33</b> |
| I. Rappel sur le diabète                                                    | 34        |
| 1. Définition                                                               | 34        |
| 2. Epidémiologie                                                            | 34        |
| 3. Physiopathologie                                                         | 36        |
| 4. Critères diagnostiques                                                   | 38        |
| 5. Traitement                                                               | 38        |
| II. Plantes médicinales                                                     | 40        |
| 1. Ethnopharmacologie et ethnobotanique                                     | 40        |
| 2. Médecine traditionnelle et phytothérapie                                 | 41        |
| 2.1. Médecine traditionnelle                                                | 41        |
| 2.2. Phytothérapie                                                          | 41        |
| 2.2.1. Les formes de préparations et les voies d'administration des plantes | 42        |
| 2.2.2. Précautions d'emploi                                                 | 45        |
| 3. Les plantes médicinales et diabète de type 2                             | 46        |



|                                                                                             |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1. Les plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète de type 2 | 46        |
| 3.2. Les mécanismes d'action des plantes                                                    | 47        |
| 4. Les plantes médicinales utilisées à Marrakech                                            | 48        |
| 4.1. Quelles sont les particularités sociodémographiques des herboristes ?                  | 48        |
| 4.2. Quelles sont les raisons de cette phytothérapie ?                                      | 49        |
| 4.3. Quelles sont les plantes hypoglycémiantes connues ?                                    | 50        |
| 4.4. Quelles sont les plantes les plus utilisées à Marrakech et leurs propriétés ?          | 51        |
| 4.5. Quelles sont les parties des plantes utilisées ?                                       | 63        |
| <b>Limites de l'étude</b>                                                                   | <b>63</b> |
| <b>Recommandations</b>                                                                      | <b>64</b> |
| <b>CONCLUSION</b>                                                                           | <b>65</b> |
| <b>ANNEXES</b>                                                                              | <b>68</b> |
| <b>RESUMES</b>                                                                              | <b>71</b> |
| <b>BIBLIOGRAPHIE</b>                                                                        | <b>75</b> |



# *INTRODUCTION*

Le diabète sucré, principalement le diabète de type 2, est considéré depuis quelques années comme un des fléaux du troisième millénaire. Partout dans le monde, dans les pays développés comme dans les pays en voie de développement, le nombre de personnes atteintes de diabète ne cesse de croître de façon très alarmante. On comptait 366 millions de diabétiques en 2010 et 552 millions sont attendus en 2030 [1].

L'impact de cette pathologie sur les systèmes de santé est très lourd à travers les pertes humaines, aux coûts liés aux traitements, à la prise en charge et aux complications [2 ,3].

Les traitements du diabète de type 2 sont de deux types, non médicamenteux (mesures hygiéno-diététiques) et médicamenteux (antidiabétiques oraux et insulinothérapie) [4].

La médecine traditionnelle basée sur l'utilisation des plantes médicinales pour le traitement de nombreuses maladies, dont le diabète sucré, continue à être utilisée, et au cours de ces dernières années sa popularité n'a fait qu'augmenter.

Les pratiques de la médecine traditionnelle varient grandement d'un pays à l'autre et d'une région à l'autre. Elles sont influencées par des facteurs connus : la culture, l'histoire et les philosophies personnelles. Selon l'OMS, près de 80% des populations des pays en voie de développement de la région d'Afrique ont recours à la médecine traditionnelle.

La valorisation des ressources naturelles est une préoccupation qui devient de plus en plus importante dans de nombreux pays. Ainsi, depuis son assemblée générale, l'OMS recommande l'évaluation de l'innocuité et de l'efficacité des médicaments à base des plantes en vue de standardiser leur usage et les intégrer dans les systèmes de soins conventionnels [5].

L'approche ethnobotanique, contraction d'ethnologie et de botanique, est l'étude des relations entre les plantes et l'homme. Elle permet de recenser les remèdes antidiabétiques et de constituer une base de données des plantes médicinales afin de conserver un savoir ancestral qui s'appuie essentiellement sur une tradition orale.

Les informations ethnobotaniques recueillies dans plusieurs régions du monde estiment que plus de 1123 espèces végétales, soit plus de 725 genres appartenant à 183 familles, sont utilisées pour leurs propriétés hypoglycémiantes et anti-hyperglycémiantes [6, 7, 8, 9].

A Marrakech, le recours à la médecine traditionnelle est largement répandu, et plusieurs remèdes à base de plantes, utilisés individuellement ou en combinaison sont recommandés pour soigner le diabète sucré, la vaste Médina de cette ville ancestrale et sa célèbre place Jamaa Elfna ont abrité la médecine traditionnelle depuis des siècles.

A la lumière de ces données, nous avons mené une enquête dans les différentes herboristeries de Marrakech, cette enquête définit les objectifs suivants :

#### **L'objectif principal**

Identifier les plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète sucré à Marrakech.

#### **Les objectifs secondaires:**

- Préciser les types de plantes, parties utilisées, le mode de préparation et d'utilisation ainsi que la période de collecte.
- Etudier le profil des herboristes exerçant à Marrakech.
- Rédiger un catalogue le plus exhaustif possible des plantes médicinales utilisées dans la zone d'étude.
- Inciter au développement du système de phyto-vigilance pour encadrer l'utilisation des plantes médicinales et informer sur les éventuels effets secondaires.



*PARTICIPANTS  
ET METHODES*

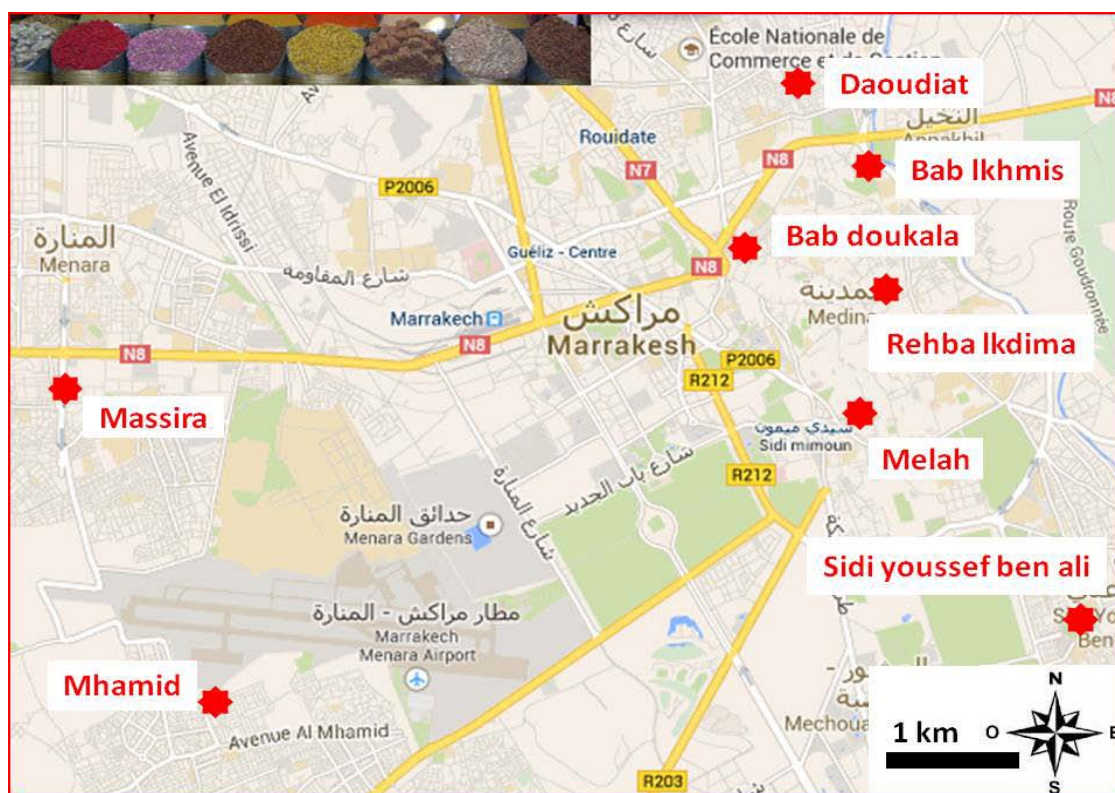
Afin de recenser les plantes utilisées par la population diabétique dans différents quartiers de Marrakech, une enquête ethnobotanique a été menée, à l'aide d'un questionnaire, entre le mois de Mai 2014 et le mois d'Août 2014.

L'enquête a été effectuée auprès des herboristes de Marrakech à l'aide de fiches questionnaires (annexe 1).

Tous les herboristes interrogés ont été informés sur l'objectif de cette étude.

## I. Description de la zone d'étude :

Cette étude a été réalisée à travers 8 quartiers de Marrakech : *Rehba lkdimia, Mellah, bab el khémis, Bab doukkala, M'hamid, Masira, Daoudiat, Sidi Yousef Ben Ali.*



**Figure 1 : Les quartiers concernés par l'enquête ethnobotanique**

Rehba lakdima : Petite place au cœur de la Médina où est animée une importante vie commerciale.



**Figure 2 : Place *Rehba Lakdima* à l'ancienne médina (Marrakech)**





Figure 3 : Une des herboristeries de *Rehba Lakdima* (Marrakech)





**Figure 4 : Exposition des plantes médicinales dans des bocaux en verre  
dans une herboristerie (Marrakech)**

**Mellah** : Un vieux quartier dans le sud de la médina, fut et demeure aujourd'hui encore dans une moindre mesure le quartier juif de Marrakech. Il regroupait certains corps de métier qui au fil et à mesure de l'histoire de Marrakech devinrent des spécialités de cette communauté (tisserands, herboristes...).



**Figure 5 : Ensemble d'herboristeries au cœur du *Mellah* (Marrakech)**





**Figure 6 : Etalage diversifié à *Mellah* (Marrakech)**

**Bab el khémis** : Lieu très vivant où sont imbriquées diverses pratiques. En effet, il s'agit d'un quartier populaire où se trouve notamment un Souk à ambiance fourmillante.



**Figure 7 : Etalage des différentes plantes médicinales à *Bab Lakhmis* (Marrakech)**

**Bab doukkala** : Juste à coté de Guéliz, le quartier bab doukkala se trouve avec un pied à l'occident, l'autre à la Médina. L'activité commerciale provient de son emplacement stratégique.



**Figure 8 : Etalage des plantes médicinales dans des sachets à *Bab Doukkala* (Marrakech)**



**M'hamid** : Nouveau quartier au sud de l'aéroport, loin de la zone touristique. Il s'agit d'un ensemble de résidences avec des densités populaire et commerciale importantes.



**Figure 9 : Herboristerie moderne à *M'hamid* (Marrakech)**



**Figure 10 : Recettes préparées à base de plantes médicinales à *M'hamid* (Marrakech)**

**Daoudiat** : C'est l'un des quartiers les plus authentiques de Marrakech. Ses habitants sont des familles marocaines qu'on considérait classe moyenne et ouvrière.



**Figure 11 : Etalage des plantes à *Daoudiat* (Marrakech)**



**Sidi Yousef Ben Ali** : C'est l'un des deux communes de la préfecture de Sidi Yousef Ben Ali. En 1994, avec une densité de 508 habitants par kilomètre carré (196 396 habitants dans une superficie de 3,1 km<sup>2</sup>), c'était le quartier le plus dense de Marrakech.



**Figure 12 : Exposition des plantes dans des paniers à *Sidi Youssef Ben Ali* (Marrakech)**

**Massira** : Nouveau quartier à l'extérieur de la ville, il s'agit d'un quartier résidentiel et commercial.



**Figure 13 : Herboristerie traditionnelle à *Massira* (Marrakech)**



## **II. Type d'étude :**

A l'aide des fiches questionnaires (Annexe I), les enquêtes ethnobotaniques sur le terrain ont été menées pendant 3 mois.

La localisation des différents milieux d'enquêtes ethnobotaniques et de relevés floristiques, dans la zone étudiée a été repérée par la population en choisissant les quartiers les plus populaires. Nous avons fait le tour des quartiers de Marrakech, Le choix des herboristes était basé sur l'importance de leurs étalages. Les enquêtes étaient basées sur la méthode d'Interview Semi-Structurée (Dibong et al., 2011; Klotoé et al., 2013). L'approche des herboristes interviewés était basée sur le dialogue en langue locale, accompagné de l'achat des plantes médicinales vendues pour le traitement du diabète sucré, un appareil photo numérique, des sachets, du ruban adhésif et des marqueurs ont été utilisés dans le cadre de la présente étude (Annexe 2). Chaque interview avait durée environ 45 minutes.



**Figure 13 : Entretien avec un herboriste et explications  
sur les plantes médicinales**

### III. Le questionnaire :

Le formulaire du questionnaire de l'enquête (Annexe 1) se divise en deux parties permettant de récolter des informations portant sur l'herboriste, sur les plantes dites antidiabétiques utilisées par cette population.

- L'informant : Adresse, âge, sexe, niveau d'étude, situation familiale, niveau socio-économique et le milieu de vie.
- L'information sur les plantes antidiabétiques :
  - Nom des plantes : nom vernaculaire.
  - Parties utilisées : tiges, racines, feuilles, grains, partie aérienne, ...
  - Mode de préparation : décoction, macération, infusion, poudre, cru...
  - Mode d'utilisation : infusion, inhalation, application externe...
  - Période de collecte : été, automne, hiver, printemps, toute l'année...
  - Type de plantes : spontanée, cultivée, importée, introduite ...
  - Durée du traitement.
  - Efficacité des plantes d'après les herboristes questionnés.
  - Origine de l'information : lecture, expérience des autres.

### IV. Sources d'information :

Au début, une liste des noms vernaculaires des plantes médicinales utilisées par cette population a été créée. L'identification taxonomique des plantes et la détermination définitive de leurs noms botaniques, leurs noms en français et en anglais ont été effectuées en se référant à des documents : la médecine traditionnelle dans le centre du Sahara: pharmacopée du Tassili [10] et les plantes médicinales dans la région méditerranéenne [11], ainsi en collaboration avec le département de biologie de la faculté des sciences.

Les noms de familles des plantes ont été classés par ordre alphabétique sur la base de système APGIII (Groupe Phylogénie angiospermes) [APG III, 2009] (la classification botanique la plus importante aujourd'hui) [12].

## **V. Traitement des données :**

Les données enregistrées sur les fiches d'enquêtes ont été ensuite traitées et saisies sur le logiciel Excel. L'analyse des données a fait appel aux méthodes simples des statistiques descriptives. Ainsi, les variables quantitatives sont décrites en utilisant la moyenne. Les variables qualitatives sont décrites en utilisant les effectifs et les pourcentages.

A decorative rectangular frame with ornate, symmetrical scrollwork at each corner. Inside the frame, the word *RESULTATS* is written in a bold, italicized, serif font.

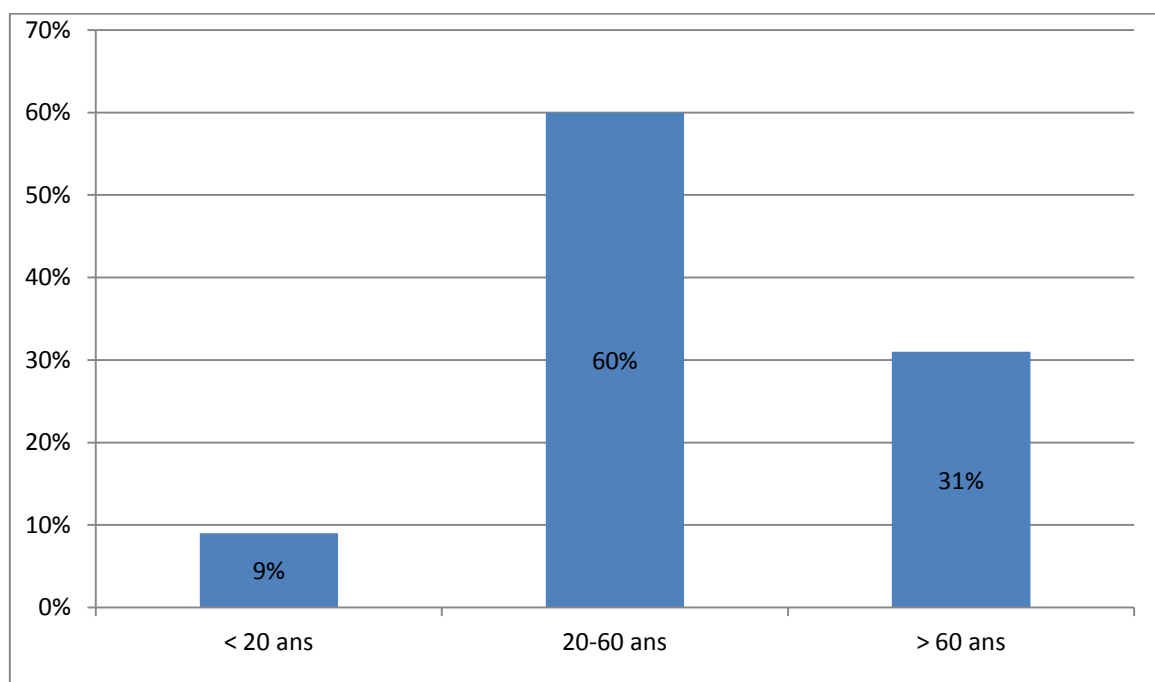
## *RESULTATS*

## I. Description de la population des herboristes:

Notre étude avait concerné 60 herboristes exerçant à Marrakech, dont 5 ont refusé de nous accueillir.

### 1. Age :

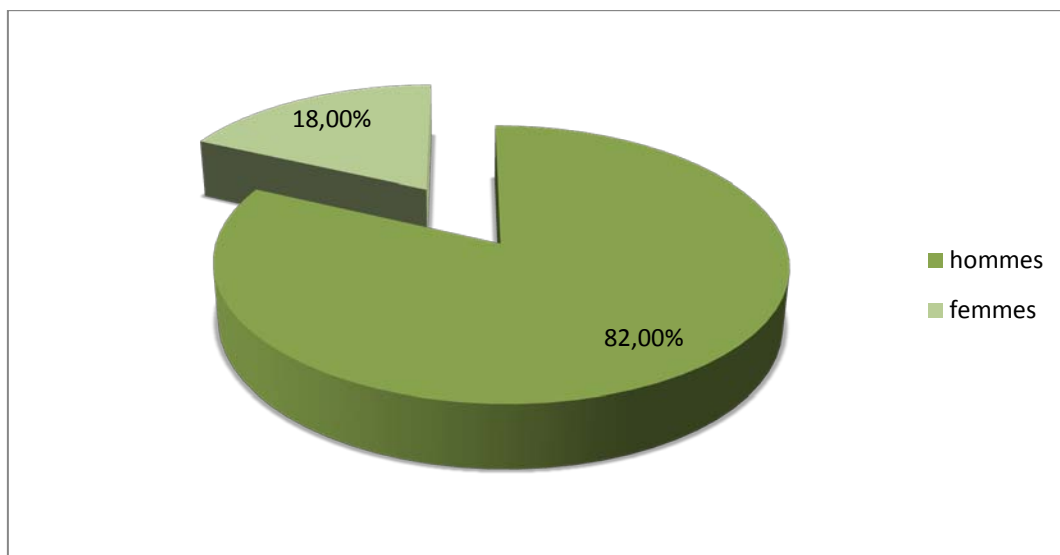
Les extrêmes d'âges des herboristes variaient entre 16 et 90 avec une moyenne d'âge de 53 ans  $\pm$  10 ans, la majorité d'entre eux (33 soit 60%) appartenait à la tranche d'âge (20–60 ans).



**Graphique 1 : Profil des herboristes en fonction de la tranche d'âge**

## 2. Sexe :

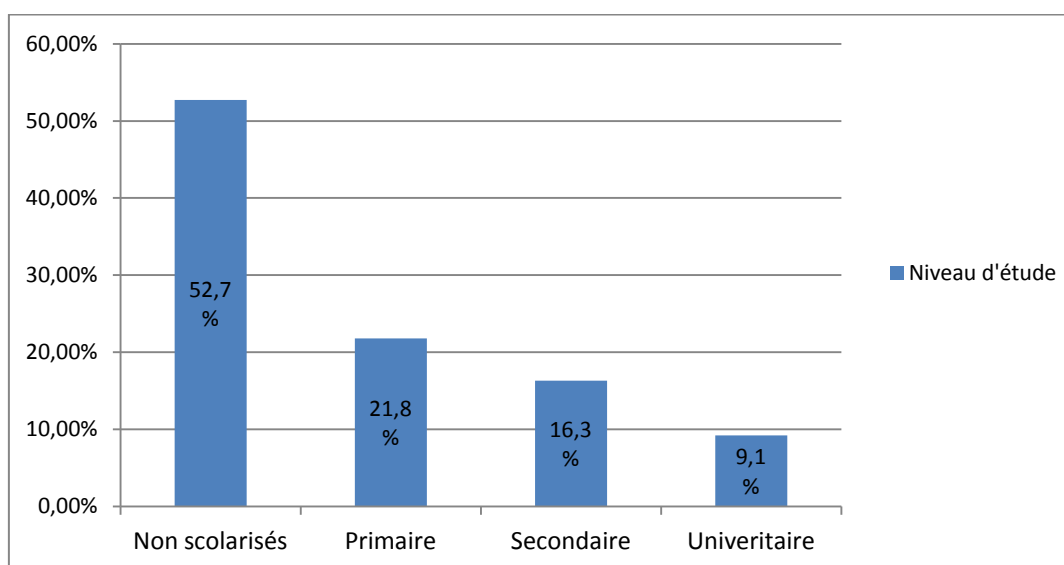
Les hommes représentaient 82% de la population étudiée, par rapport à 18% des femmes, avec un sexe ratio (homme/femme) de 6.



**Graphique 2 : Répartition des herboristes selon le sexe**

## 3. Niveau d'étude :

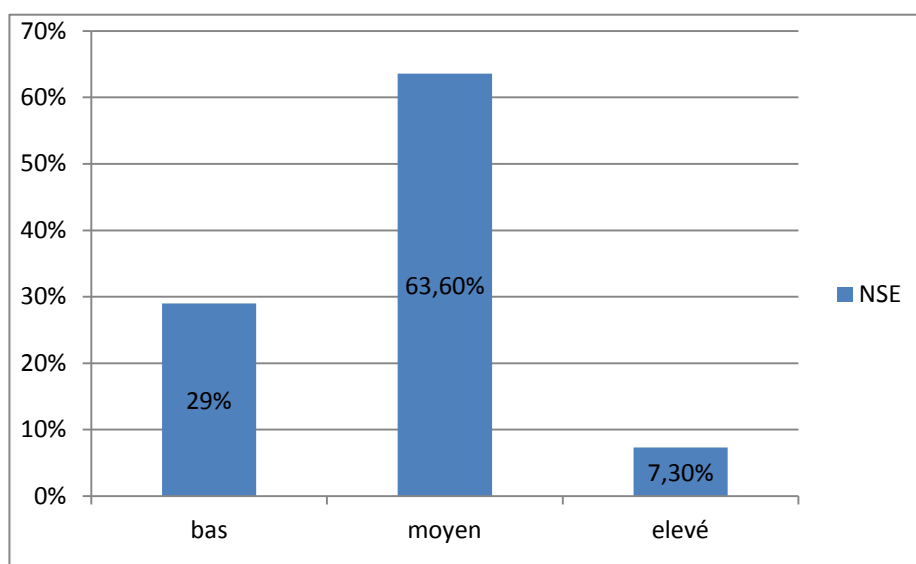
Concernant le niveau d'instruction, 52.7 % de la population n'était pas scolarisée, les 47.3% des herboristes restant se répartissaient entre une scolarisation primaire (21.8%), scolarisation secondaire (16.3%), et seulement 9.1% des herboristes avaient des niveaux d'études supérieures.



**Graphique 3 : Répartition de la population selon le niveau d'instruction**

#### **4. Niveau socio-économique (NSE):**

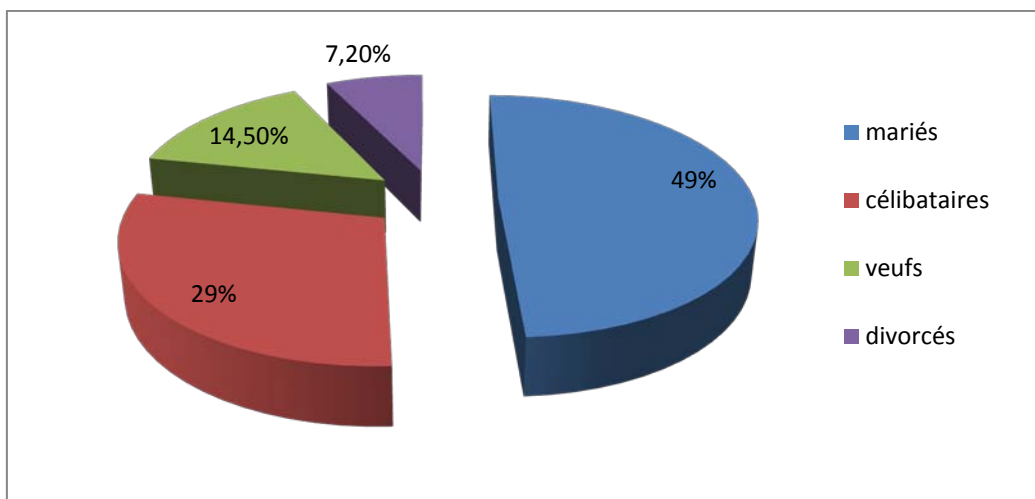
Dans notre étude, 63.6% des herboristes (soit 35) ont un NSE moyen, 29% (14) appartiennent à un niveau bas, et seulement 7.3% (4 herboristes) disposent d'un NSE élevé.



**Graphique 4 : Répartition des herboristes selon leur niveau socio-économique**

## 5. Statut matrimonial :

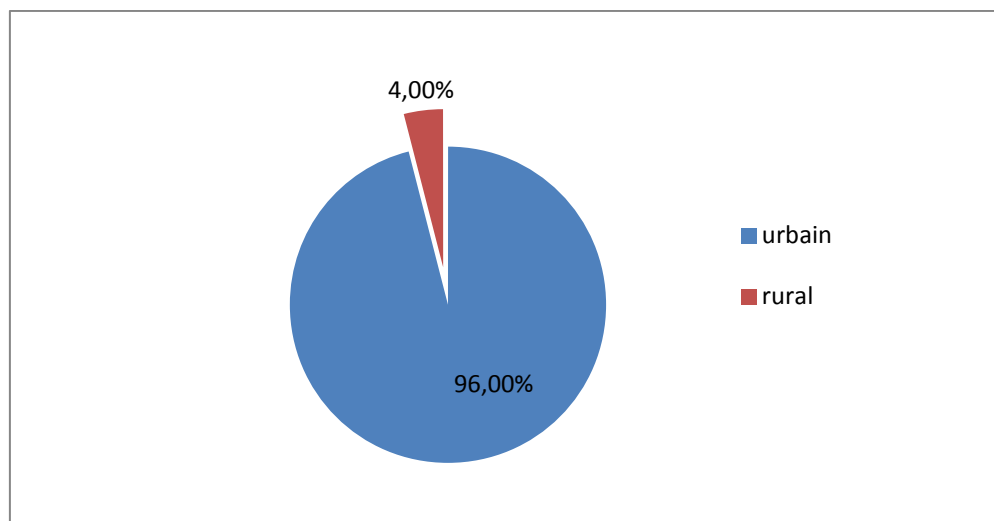
Concernant la situation familiale des herboristes, 49 % étaient mariés, 29 % étaient célibataires, 14.5 % étaient veufs et 7.2 % étaient divorcés.



**Graphique 5: Répartition de la population selon La situation familiale**

## 6. Origine des herboristes :

La majorité de la population étudiée (96%) appartenait au milieu urbain.

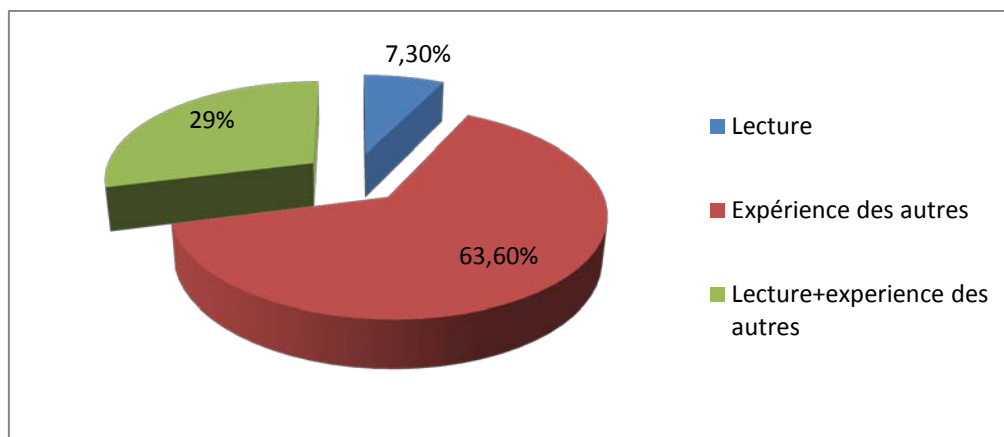


**Graphique 6 : Répartition de la population selon le milieu de vie**



## 7. Source de l'information sur les plantes :

La majorité des herboristes (63.6%) acquièrent l'information à travers les expériences des autres herboristes.



**Graphique 7 : Origine de l'information des herboristes**

## II. Les plantes antidiabétiques recensées :

Les informations ethno-pharmacologiques recensées confirment la diversité des plantes médicinales utilisées dans cette région.

L'inventaire des plantes est résumé dans deux tableaux.

### 1. Répartition des plantes selon la classification APG :

Le tableau (1) regroupe par ordre alphabétique les familles, les noms scientifiques, vernaculaires, en français et en anglais des plantes médicinales recensées sur la base du système APGIII (Groupe Phylogénie angiospermes) [APG III, 2009].

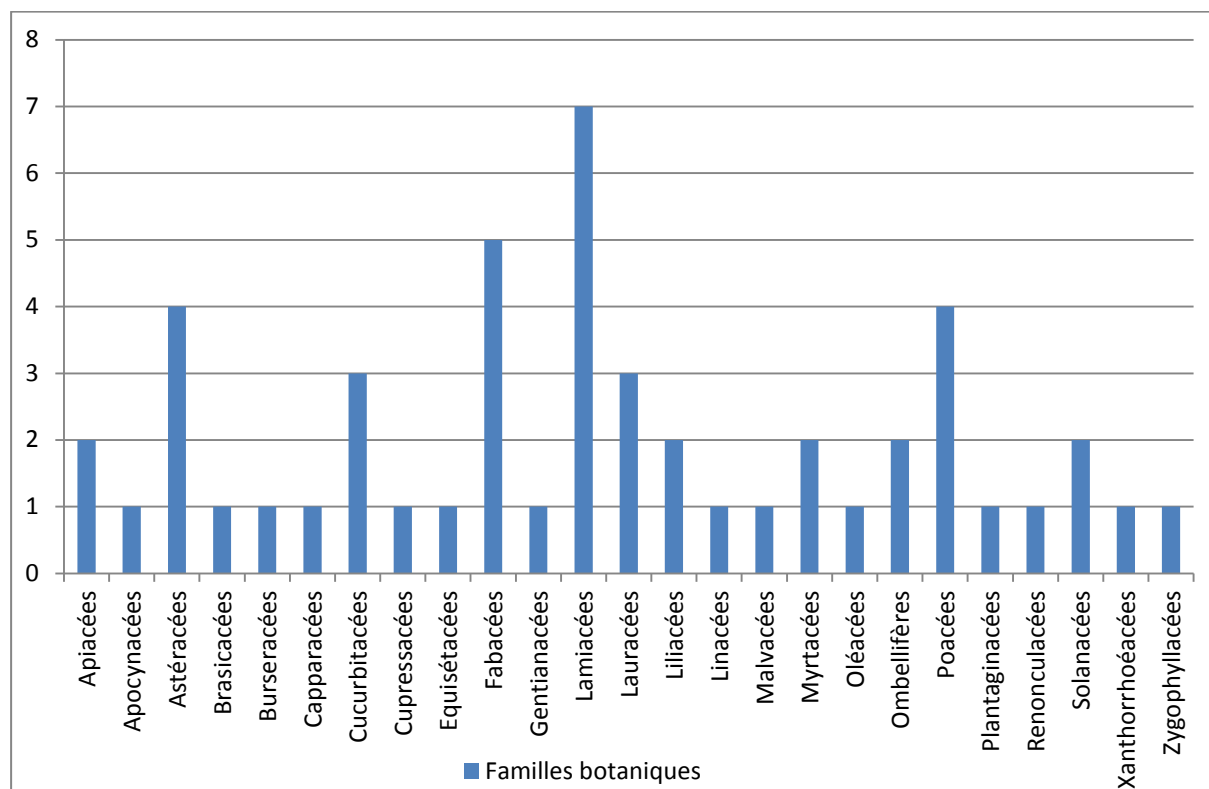
**Tableau I: Classement des plantes médicinales selon leurs familles, leurs noms scientifique, vernaculaire, français et anglais**

|    | Famille (APGIII) | Nom scientifique                                | Nom vernaculaire     | Nom français                     | Nom anglais                |
|----|------------------|-------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|
| 1  | Apiacées         | <i>Ammi visnaga</i>                             | Zriaa<br>bechnikha   | Ammi visnage                     | toothpick weed             |
| 2  |                  | <i>Coriandrum sativum</i>                       | kezbour              | Coriandre                        | <i>Coriander</i>           |
| 3  | Apocynacées      | <i>Caralluma europea</i>                        | Deghmous             | Euphorbe                         | <i>Caralluma europaea</i>  |
| 4  | Astéracées       | <i>Artemisia herba-alba Asso</i>                | Chih                 | Armoise blanche                  | White mugwort              |
| 5  |                  | <i>Inula viscosa</i>                            | Terhla               | Inule visqueuse                  | False yellowhead           |
| 6  |                  | <i>Artemisia absinthium</i>                     | Chiba                | Absinthe                         | Wormwood                   |
| 7  |                  | <i>Anthemis nobilis L. (Chamaemelum nobile)</i> | Babounj              | Camomille romaine                | Camomilee                  |
| 8  | Brassicacées     | <i>Raphanus sativus</i>                         | Lfel                 | Radis                            | Radish                     |
| 9  | Burseracées      | <i>Boswellia carterii</i>                       | salabane/<br>loubane | Oliban/ encens vrai              | Frankincense olibanum-tree |
| 10 | Capparacées      | <i>Capparis spinosa L.</i>                      | kebbar               | Câprier commun                   | Caper                      |
| 11 | Cucurbitacées    | <i>Cucumis sativus</i>                          | Lkhyar               | Concombre                        | Cucumber                   |
| 12 |                  | <i>Cucurbita maxima L.</i>                      | Gueraa Ihmra         | Courgette rouge                  | Red zucchini               |
| 13 |                  | <i>Citrullus vulgaris Schrad</i>                | Delah                | Pastèque                         | <i>Watermelon</i>          |
| 14 | Cupressacées     | <i>Juniperus phoenicea .</i>                    | Araar                | Genévrier de Phénicie            | Berber thuya               |
| 15 | Équisétacées     | <i>Equisetum ramosissimum</i>                   | Dayl hisane          | Prêle                            | Not found                  |
| 16 | Fabacées         | <i>Trigonella foenum-graecum</i>                | Helba                | Fenugrec                         | Fenugreek                  |
| 17 |                  | <i>Lupinus albus L.</i>                         | Termis               | Lupin blanc                      | white lupin                |
| 18 |                  | <i>Glycine max</i>                              | Soja                 | Haricot oléagineux/ pois chinois | Chinese peas               |
| 19 |                  | <i>Cicer arietanum L.</i>                       | Homous               | Pois chiche                      | Chickpea                   |
| 20 |                  | <i>Medicago sativa</i>                          | Fessa                | Luzerne                          | Alfalfa                    |
| 21 |                  | <i>Centaurium spicatum (L.) Fritsch</i>         | Gosset l-hayya       | Petite centaurée                 | <u>Not found</u>           |
| 22 | Lamiacées        | <i>Salvia officinalis</i>                       | Salmia               | Sauge officinale                 | Garden sage                |
| 23 |                  | <i>Origanum compactum benth</i>                 | Zaater               | Origan                           | Oregano                    |
| 24 |                  | <i>Thymus vulgaris</i>                          | Zaitra               | Thym                             | <i>Thyme</i>               |

Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées  
dans le traitement traditionnel du diabète de type II à Marrakech

|    |                 |                                                  |                              |                             |                            |
|----|-----------------|--------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 25 |                 | Marrubium vulgare                                | Meriwat                      | Marrube                     | horehound                  |
| 26 |                 | Melissa officinalis                              | Hbaq trunj /<br>naanaa trunj | Méliste                     | Lemon balm<br>(melissa)    |
| 27 |                 | Menth- <i>suaveolens</i>                         | Timija                       | Menthe à feuilles<br>rondes | Apple mint                 |
| 28 |                 | <i>Rosmarinus officinalis</i>                    | Azir                         | Romarin                     | Common<br>Rosemary         |
| 29 | Lauracées       | <i>Cinnamomum cassia</i><br><i>Blume.</i>        | Qarfa                        | Cannelle                    | Cinnamon                   |
| 30 |                 | <i>Laurus nobilis L.</i>                         | Ourak moussa                 | Laurier noble               | Laurel                     |
| 31 |                 | <i>Persea americana</i>                          | Avocat                       | Avocat                      | Avocado                    |
| 32 | Liliacées       | Aloe socotrina Lamk.,<br>Aloe divers             | Sibr                         | scuccotrina                 | Aloe                       |
| 33 |                 | <i>Allium cepa L.</i>                            | Elbesla                      | Oignon                      | Onion                      |
| 34 | Linacées        | <i>Linum usitatissimum L.</i>                    | Zeriaa ketane                | Lin                         | Flax                       |
| 35 | Malvacées       | <i>Hibiscus sabdariffa L.</i>                    | karkadil                     | Karkadé, Thé rose           | Red tea                    |
| 36 | Myrtacées       | <i>Eukaliptus globulus</i><br><i>Labill.</i>     | kalitouss                    | Eucalyptus                  | Eucalyptus                 |
| 37 |                 | <i>Syzigium cumini</i>                           | Tmer lghrab                  | jamblon                     |                            |
| 38 | Oléacées        | <i>Olea europaea</i>                             | Zitoun                       | Olivier                     | Olive                      |
| 39 | Ombellifères    | carum carvi                                      | karwia                       | Carvi ou cumin<br>des prés  | Caraway                    |
| 40 |                 | <i>Foeniculum vulgare</i>                        | Nafaa                        | Fenouil commun              | <i>Fennel</i>              |
| 41 | Poacées         | <i>Avena sativa</i>                              | Achoufane                    | Avoine cultivée             | Oat                        |
| 42 |                 | <i>Lolium perenne L.</i>                         | Zouane                       | Ivraie vivace               | Perennial<br>ryegrass      |
| 43 |                 | <i>Hordeum vulgare</i>                           | Cheir                        | Orge                        | Barly                      |
| 44 |                 | <i>Triticum durum</i>                            | kamh                         | Blé                         | Wheat                      |
| 45 | Plantaginacées  | <i>Globularia alypum</i>                         | Ain arneb                    | Globulaire<br>buissonnante  | Not found                  |
| 46 | Renonculacées   | <i>Nigella sativa</i>                            | Hebba souda                  | Nigelle /Cumin<br>noir      | Black cumin,<br>Black seed |
| 47 | Solanacées      | <i>Argania spinosa</i>                           | Argane                       | Argan                       | Argan                      |
| 48 |                 | <i>Withania frutescens (L.)</i><br><i>Pauquy</i> | Tirnet                       | Not found                   | Not found                  |
| 49 | Xanthorrhoeacée | <i>Aloe vera</i>                                 | Aloé vera                    | Aloé vera                   | Aloe vera                  |
| 50 | Zygophyllacées  | <i>Zygophyllum gaetulum</i>                      | Aaggaya                      | Zygophylle                  | Not found                  |

Les données collectées ont permis de recenser cinquante (50) espèces de plantes appartenant à vingt cinq (25) familles botaniques dont les plus représentées sont les lamiacées, les fabacées et les astéracées et les poacées (graphique 8).



**Graphique 8 : Fréquence des familles botaniques**

## **2. Répartition des plantes selon la fréquence d'utilisation :**

Le tableau (2) présente des informations sur l'utilisation de ces plantes (origine, parties utilisées, la période de collecte, modes de préparation), classées selon le nombre de citation et la fréquence d'utilisation de chaque plante.

**Tableau II : Classement des plantes médicinales selon le nombre de citation et la fréquence  
d'utilisation de chaque plante**

| N  | Nom commun              | Nom vernaculaire          | Période de collecte | Origine             | Partie utilisée  | Mode de préparation            | Citation (fréquence) |
|----|-------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|------------------|--------------------------------|----------------------|
| 1  | Olivier                 | Zitoun                    | Toute l'année       | Cultivée            | Feuilles         | Décoction, infusion, huile     | 30 (10.9%)           |
| 2  | Fenugrec                | Helba                     | Eté                 | Spontanée           | Grains           | Décoction / macération/ poudre | 29(10.5%)            |
| 3  | Sauge officinale        | Salmia                    | Toute l'année       | Cultivée            | Feuilles         | Décoction / macération         | 18(6.5%)             |
| 4  | Lupin blanc             | Termis                    | Automne             | Introduite          | Grains           | Décoction / macération/ poudre | 17(6.1%)             |
| 5  | Zygophille              | Aggaya                    | Toute l'année       | Spontanée           | Feuilles         | Infusion                       | 14(5%)               |
| 6  | Argan                   | Argane                    | Eté                 | Cultivé / spontanée | Noyau /fruit     | Infusion / huile               | 13(4,7%)             |
| 7  | Nigelle / cumin noir    | Habba souda               | Eté                 | Introduite          | Grains           | Décoction/poudre               | 12(4,3%)             |
| 8  | Armoise blanche         | Chih                      | Printemps           | Spontanée           | Feuilles / tiges | Décoction/infusion / poudre    | 11(4%)               |
| 9  | Origan                  | Zaater                    | printemps           | Spontanée           | Feuilles         | Décoction /infusion            | 11(4%)               |
| 10 | Euphorbe                | Deghmous                  | Toute l'année       | Spontanée           | Partie aérienne  | Infusion                       | 11(4%)               |
| 11 | Oliban/ encens vrai     | Salabane/ loubane         | Automne             | Importée            | Résine           | Décoction/infusion             | 9(3,2%)              |
| 12 | Lin                     | Zeriaa ketan              | Eté                 | Cultivée            | Grains           | Décoction/infusion /Poudre     | 8(2,9%)              |
| 13 | Marrube                 | Meriw                     | printemps           | Spontanée           | Tiges            | Infusion                       | 7(2,5%)              |
| 14 | Globulaire buissonnante | Ain larneb                | Printemps           | Cultivée            | Tiges/ fleurs    | Décoction                      | 7(2,5%)              |
| 15 | Romarin                 | Azir                      | Printemps           | Spontanée           | Feuilles         | Décoction                      | 5(1,8%)              |
| 16 | Mélisse                 | Hbaq trunj / Naanaa trunj | Printemps           | Spontanée           | Feuilles         | Infusion                       | 5(1,8%)              |
| 17 | Thym                    | Zaitra                    | Printemps           | Spontanée           | Feuilles         | Décoction /infusion            | 4(1,4%)              |
| 18 | Petite centaurée        | Gosset l-hayya            | Printemps           | Cultivée            | Tiges/ fleurs/   | Infusion                       | 4(1,4%)              |
| 19 | Succotrina              | Siber                     | Toute l'année       | Spontanée           | feuilles         | Décoction                      | 4(1,4%)              |

**Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées  
dans le traitement traditionnel du diabète de type II à Marrakech**

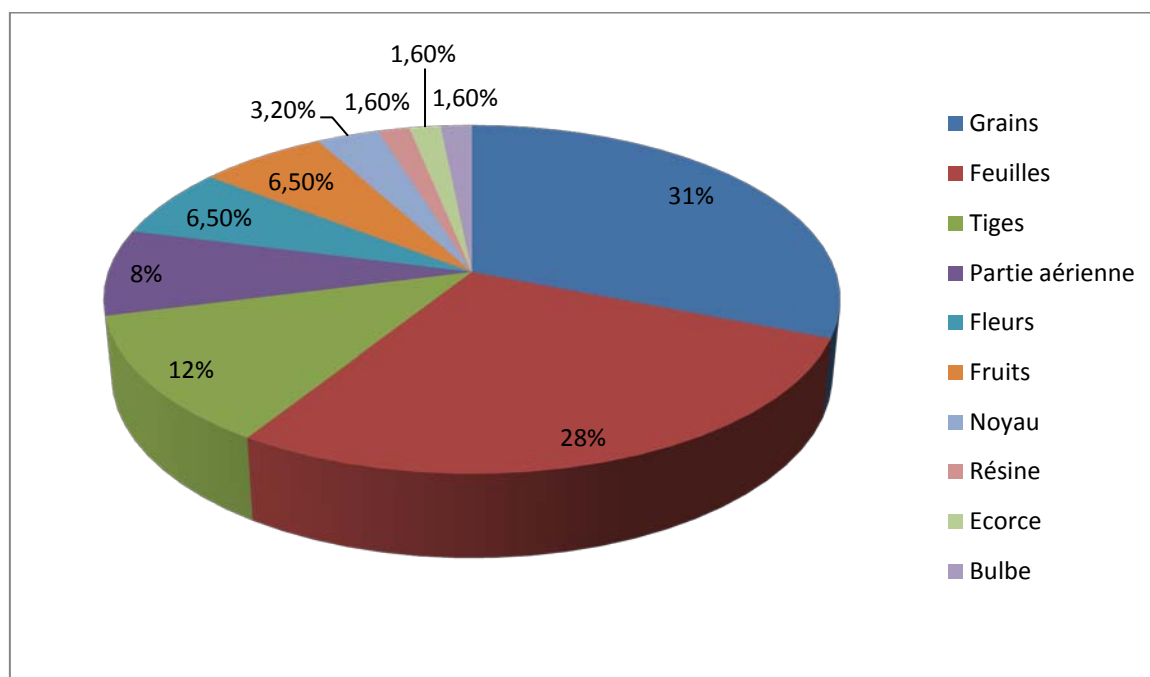
|    |                                                |                      |                  |            |                               |                                    |         |
|----|------------------------------------------------|----------------------|------------------|------------|-------------------------------|------------------------------------|---------|
| 20 | Cannelle                                       | Qarfa                | Printemps        | Introduite | Ecorce                        | Décoction                          | 4(1,4%) |
| 21 | carvi ou<br>cumin des<br>prés                  | Kerwiya              | Eté              | Cultivée   | Grains                        | Infusion                           | 4(1,4%) |
| 22 | Inule<br>visqueuse                             | Terhla               | Automne          | Cultivée   | Tiges/<br>Fleurs              | Infusion                           | 3(1,1%) |
| 23 | câprier<br>commun                              | Kabbar               | Printemps        | Spontanée  | Fruit                         | Décoction /<br>infusion            | 3(1,1%) |
| 24 | Laurier<br>noble                               | Ourak<br>mousa       | Toute<br>l'année | Cultivée   | Feuilles                      | Décoction/infusion                 | 3(1,1%) |
| 25 | Camomille<br>romaine                           | Babounj              | printemps        | Cultivée   | Fleurs                        | Infusion                           | 3(1,1%) |
| 26 | <i>Withania<br/>frutescens<br/>(L.) Pauquy</i> | Tirnet               | Printemps        | Cultivée   | Feuilles                      | Infusion                           | 3(1,1%) |
| 27 | Avoine<br>cultivée                             | Achoufane            | Eté              | Cultivée   | Grains                        | Infusion                           | 2(0,7%) |
| 28 | Coriandre                                      | Kezbour              | Eté              | Cultivée   | Grains/<br>partie<br>aérienne | Décoction/infusion<br>/poudre/ cru | 2(0,7%) |
| 29 | Orge                                           | Cheir                | Eté              | Cultivée   | Grains                        | Décoction                          | 2(0,7%) |
| 30 | Absinthe                                       | Chiba                | Hiver            | Cultivée   | Partie<br>aérienne            | Décoction/infusion                 | 2(0,7%) |
| 31 | Menthe à<br>feuilles<br>rondes                 | Timija               | Printemps        | Cultivée   | Feuille                       | Décoction/infusion                 | 2(0,7%) |
| 32 | Jamblon                                        | Tmer<br>lghrab       | Printemps        | Cultivée   | Fruit                         |                                    | 2(0,7%) |
| 33 | fenouil<br>commun                              | Nafaa                | Eté              | Cultivée   | Grains                        | Décoction /<br>infusion/ poudre    | 2(0,7%) |
| 34 | Luzerne                                        | Fessa                | Printemps        | Spontanée  | Feuilles                      | Décoction/infusion                 | 2(0,7%) |
| 35 | oignon                                         | Elbesla              | Printemps        | Cultivée   | Bulbe                         | Crus                               | 2(0,7%) |
| 36 | haricot<br>oléagineu<br>x/ pois<br>chinois     | Soja                 | Eté              | Cultivée   | Grains                        | Décoction /<br>infusion/ poudre    | 1(0,3%) |
| 37 | Pois<br>chiche                                 | Homous               | Eté              | Cultivée   | Grains                        | Poudre                             | 1(0,3%) |
| 38 | Ivraie<br>vivace                               | Zouane               | Eté              | Cultivée   | Grains                        | Décoction /<br>infusion            | 1(0,3%) |
| 39 | Ammi<br>visnage                                | Zeriaa<br>lbechnikha | Eté              | Spontanée  | Grains /<br>fruit             | Décoction                          | 1(0,3%) |

**Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées  
dans le traitement traditionnel du diabète de type II à Marrakech**

|    |                       |              |               |            |                 |                              |          |
|----|-----------------------|--------------|---------------|------------|-----------------|------------------------------|----------|
| 40 | Eucalyptus            | Kalitous     | Toute l'année | Cultivée   | Feuilles        | Décoction / infusion         | 1 (0,3%) |
| 41 | Karkadé, Thé rose     | Karkadil     | Printemps     | Cultivée   | Feuilles        | Infusion                     | 1 (0,3%) |
| 42 | Prêle                 | Dayl hisan   | Printemps     | Cultivée   | Tiges           | Décoction                    | 1 (0,3%) |
| 43 | Radis                 | Lfjel        | Eté           | Cultivée   | Grains          | Décoction / infusion/ poudre | 1 (0,3%) |
| 44 | Concmbre              | Lkhyar       | Eté           | Cultivée   | Grains          | Décoction / infusion/ poudre | 1 (0,3%) |
| 45 | Courgette rouge       | Gueraa hamra | Printemps     | Cultivée   | Grains          | Poudre/ infusion             | 1 (0,3%) |
| 46 | Blé                   | kamh         | Eté           | Cultivée   | Grains          | Infusion                     | 1 (0,3%) |
| 47 | Genévrier de Phénicie | Araar        | Printemps     |            | Feuilles        | Décoction/macération         | 1 (0,3%) |
| 48 | Pastèque              | Delah        | Eté           | Cultivée   | Grains          | Infusion                     | 1 (0,3%) |
| 49 | Aloé vera             | Sabar        | Toute l'année | Spontanée  | Partie aérienne | Décoction                    | 1 (0,3%) |
| 50 | Avocat                | Avocat       | Automne       | Introduite | Feuilles /noyau | Décoction / macération       | 1 (0,3%) |

Les espèces les plus vendues par les herboristes étaient essentiellement représentées par *Olea europaea*, *Trigonella foenum-graecum*, *Salvia officinalis*, suivies du *Lupinus albus* L., *Zygophyllum gaetulum*, *Argania spinosa*, *Nigella sativa*, *Artemisia herba-alba* Asso, *Origanum compactum* benth et *Caralluma europea*.

Les parties des plantes les plus utilisées sont le grain, la feuille, la tige, la partie aérienne, la fleur et le fruit (Graphique 9). Les recettes sont préparées essentiellement par décoction et sont administrées exclusivement par voie orale. La consommation d'aliments sucrés est interdite au cours de ce traitement traditionnel.



**Graphique 9 : Parties des plantes utilisées**

### **3. Durée de traitement par les plantes:**

La durée du traitement est très variable allant jusqu'à 5 ans, avec une moyenne d'un an.

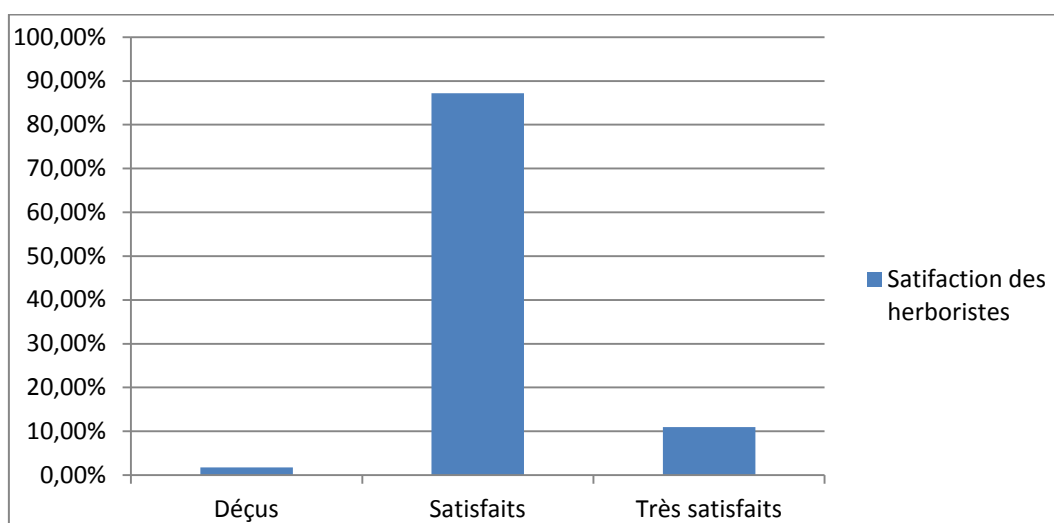
### **4. Effets indésirables :**

Dans le cadre de la présente étude, aucun effet indésirable associé à l'utilisation de ces recettes n'a été signalé par les herboristes.

### **5. Satisfaction des herboristes:**

La majorité des herboristes (87.2%) était satisfaite par le résultat des prescriptions, 11% des herboristes étaient très satisfaits, et seulement 1,8% étaient déçus.





**Graphique 10 : Satisfaction des herboristes**



*DISCUSSION*

## **I. Rappel sur le diabète:**

### **1. Définition :**

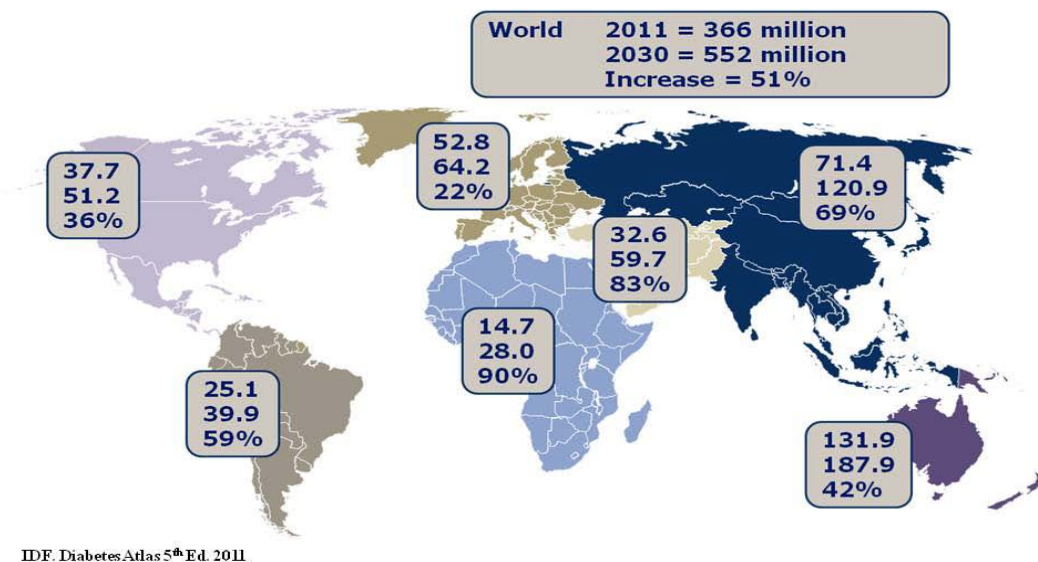
Le diabète est un groupe de maladies métaboliques, d'étiologies diverses, caractérisé par une hyperglycémie chronique, accompagnée par une perturbation des métabolismes glucidique, lipidique et protéique, résultant d'un défaut de sécrétion et/ ou d'action de l'insuline. Cette hyperglycémie chronique est associée, à des degrés divers, à des complications à long terme, touchant en particulier les yeux, les reins, les nerfs, le cœur et les vaisseaux sanguins [13, 14].

De définition biologique, il correspond à une hyperglycémie chronique, soit une glycémie à jeun supérieure à 1,26g/l (7mmol/l) ou une glycémie supérieure à 2g /l (11,1 mmol/l) à n'importe quel moment ou lors d'une hyperglycémie provoquée par voie orale (HBPO) à deux reprises. Cette définition est fondée sur le seuil glycémique à risque de microangiopathie, en particulier à risque de rétinopathie [15, 16].

### **2. Epidémiologie :**

Le diabète sucré est un problème de santé majeur présent partout dans le monde. Les études épidémiologiques ont montré qu'il touche indistinctement toutes les populations et toutes les tranches d'âge. À l'échelle mondiale, le nombre de patients diabétiques est en augmentation spectaculaire ces dernières années. En 2011, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a enregistré 356 millions de diabétiques dans le monde en 2011 [17].

## The Diabetes Epidemic: Global Projections, 2010–2030



**Figure 14: Projection globale de l'épidémiologie du diabète selon fédération internationale  
du diabète (Diabetes Atlas 5th Ed. 2011)**

De même, le Maroc fait partie des 20 pays de la région MENA (*middle east and north africa region*), en 2013, la fédération internationale du diabète (FID) a enregistré 382 millions de diabétiques dans le monde et plus de 34,6 millions dans la région MENA. En 2035, ce nombre dépassera 67,9 millions.

Le Maroc est un pays à forte prévalence [18]. Selon les estimations de la Fédération marocaine du diabète (FMD), 10 % de la population marocaine (environ 3 millions), adultes et enfants, sera atteinte du diabète dans les prochaines années, aussi 30 % à 50 % des diabétiques ignorent leur maladie [18]. Cette prévalence serait en rapport avec l'augmentation de la prévalence de l'obésité chez la population jeune, puisque selon une étude faite par le ministère de la santé au Maroc 26% des marocains sont en surpoids et 13.3% sont obèses, soit 39.3% de la population ont un poids supérieur au poids normal [18].

### 3. Physiopathologie :

L'insuline est l'hormone principale de l'homéostasie de glucose. Trois principales anomalies métaboliques conduisent à l'hyperglycémie dans le diabète de type 2 : l'insulinopénie relative, la résistance périphérique à l'action de l'insuline et l'augmentation de la production hépatique de glucose. Chacune de ces altérations est actuellement bien caractérisée. Leur part relative est éminemment variable selon les patients ce qui souligne l'extrême hétérogénéité physiopathologique du diabète de type 2 [19].

Des anomalies de la sécrétion d'insuline sont observées chez les patients atteints de diabète de type 2, avec une détérioration progressive de la sécrétion d'insuline avec la durée d'évolution de la maladie [20].

L'insulinorésistance se définit comme un état de diminution de la réponse cellulaire et tissulaire à cette hormone en présence d'une glycémie normale au prix d'une insulïnémie élevée. En effet, tant que la sécrétion  $\beta$  pancréatique est suffisante pour contrer la résistance à l'insuline, la glycémie reste normale ou modérément altérée. Ainsi, le syndrome métabolique se traduit biologiquement soit par une hyper insulïnémie et une altération de la tolérance au glucose, soit une évolution vers un diabète de type 2 lorsque les capacités sécrétoires du pancréas sont dépassées. Cette insulinorésistance concerne en premier lieu le foie, les muscles et les tissus adipeux. De même, la résistance de la cellule  $\beta$  pancréatique entraîne une altération de la sécrétion d'insuline qui précipite l'évolution vers l'hyperglycémie chronique [21].

Il existe, de plus, une corrélation étroite entre la production hépatique de glucose et la glycémie à jeun, ce qui indique un rôle primordial du foie dans l'élévation glycémique du réveil. L'augmentation de la production hépatique de glucose correspond principalement à une accélération de la néoglucogenèse [22].

Le diabète de type 2 associé à l'obésité est caractérisé par l'augmentation de la concentration de glucose dans le sang, suite à une dysfonction des cellules  $\beta$ - pancréatiques, une élévation de la production de glucose par le foie (gluconéogenèse et glycogénolyse) et une diminution de la capture de glucose par les tissus périphériques [23].

Dans les conditions physiologiques normales, les patients qui développent une résistance à l'insuline suite à l'obésité peuvent augmenter la sécrétion d'insuline et maintenir l'homéostasie de glucose pour une longue période, évitant le développement du diabète [24]. Au contraire, chez les patients qui subissent une dysfonction des cellules  $\beta$ -pancréatiques, la sécrétion d'insuline devient progressivement trop basse pour répondre à la demande des tissus périphériques [25]. Par conséquent, la glycémie s'élève, passant de l'état normal à l'intolérance au glucose et éventuellement à la manifestation du diabète [26].

La glucotoxicité et la lipotoxicité sont les deux principaux facteurs acquis causant le dommage des cellules  $\beta$ -pancréatiques [26]. L'exposition prolongée de ces cellules à une concentration élevée en glucose stimule toutes les voies conduisant à l'augmentation de la production des radicaux libres (les ROS : Reactive oxygen species) et du stress oxydatif via la phosphorylation oxydative, la suractivation de la voie d'hexosamine et l'activation de la PKC (Protéine kinase C) [25]. En parallèle, l'accumulation des acides gras et de leurs métabolites dans les cellules  $\beta$ -pancréatiques induit l'inhibition de l'expression du gène de l'insuline [25].

De plus, les glucotoxicité- et lipotoxicité augmentent l'apoptose des cellules  $\beta$ -pancréatiques [27].

#### **4. Critères diagnostiques :**

Les valeurs ci-après sont utilisées comme critères diagnostiques :

Pour le diagnostic du diabète sucré, une hémoglobine glyquée (HbA1c)  $> 6.5\%$ , comparable à un taux de glucose plasmatique à jeun  $> 7.0$  mmol/l (1.26 g/L) ou un glucose plasmatique après deux heures d'hyperglycémie provoquée par voie orale (HBPO)  $> 11,1$  mmol/l (2 g/L) ou un glucose plasmatique  $> 11,1$  mmol/l accompagné de symptômes hyperglycémiques [28].

Pour le diagnostic de pré-diabète, il faut un taux de HbA1c situé entre 5,7 et 6,4%, ce qui correspond à un taux plasmatique de glucose à jeun de 5,6 – 6,9 mmol/l (1–1.26 g/L) ou à un taux de glucose plasmatique après deux heures d'HBPO situé entre 7,8 et 11,1 mmol/l (1.4–2 g/L) [28].

#### **5. Traitement :**

Les traitements du diabète de type 2 sont de deux types, non médicamenteux (mesures hygiéno-diététiques) et médicamenteux (non insulinique et insulinique).

L'objectif est la recherche d'un équilibre glycémique optimal avec un taux d'hémoglobine glyquée (HbA1c)  $< 7\%$  [29]. Les études ont montré que la réduction de l'hyperglycémie chronique, attestée par le dosage de l'HbA1c, permettait une diminution des complications, principalement microvasculaires et nerveuses, mais aussi cardiovasculaires [30].

##### **5.1. Les traitements non médicamenteux :**

La réduction pondérale et la pratique régulière de l'activité physique (adaptée et contrôlée) ont un effet favorable prouvé sur le contrôle de la glycémie, ce dernier ayant un effet favorable sur l'insulinorésistance.

Des mesures hygiéno-diététiques doivent être mises en œuvre dès que l'HbA1c est supérieure à 6%. Une alimentation équilibrée est conseillée, avec une augmentation des apports en glucides lents et une diminution des apports en graisses saturées, des sucres rapides et de l'alcool [31].

Une activité physique adaptée aux possibilités de chaque patient est recommandée chez le diabétique de type 2 car elle contribue à une amélioration de la situation métabolique (insulino-sensibilité, niveau glycémique, pression artérielle, profil lipidique, etc.) et pourrait être utile pour le contrôle du poids [31].

#### **5.2. Les traitements médicamenteux :**

Le traitement pharmacologique actuel de l'hyperglycémie du diabétique de type 2 repose sur [32 ; 33]:

- Une stimulation de la sécrétion d'insuline par **des sulfamides hypoglycémiants (sulfonylurées)** ou des **glinides**.
- Une diminution de la production hépatique de glucose par les **Biguanides (metformine)**.
- Une augmentation de l'action de l'insuline (diminution de l'insulinorésistance) par les **glitazones (ou thiazolidinediones) ou metformine**.
- Un ralentissement de l'absorption intestinale de glucides alimentaires par l'**acarbose**.
- Une administration d'insuline (insulinothérapie) en cas d'échec du traitement non insulinique.



## II. Les Plantes médicinales:

### 1. Ethno-pharmacologie et ethnobotanique :

L'ethno-pharmacologie se définit comme « *l'étude scientifique interdisciplinaire de l'ensemble des matières d'origine végétale, animale ou minérale et des savoirs ou des pratiques s'y rattachant, que les cultures vernaculaires mettent en œuvre pour modifier les états des organismes vivants à des fins thérapeutiques, curatives, préventives ou diagnostiques* » [34].

La démarche ethno-pharmacologique, approche transdisciplinaire, s'intéresse aux connaissances des populations concernant la recherche, la préparation et l'utilisation de remèdes médicinaux traditionnels.

Elle peut nécessiter, dans ses premières étapes, l'intervention de l'ethnobotanique car elle partage avec cette discipline l'étude des interrelations des hommes avec leur environnement et plus particulièrement avec les plantes médicinales.

L'ethnopharmacologie a permis la découverte de nombreuses substances actives pour l'industrie pharmaceutique. Des principes actifs très employés à l'heure actuelle dans notre médecine moderne sont issus des savoirs médicinaux populaires et traditionnels : des anticancéreux (vincristine, vinblastine, taxol), des antalgiques (morphine, aspirine), des antipaludéens (quinine, artémisinine), des psychotropes (réserpine, mescaline) ou encore des toniques et stimulants cardiaques (digitaline, quinidine).

La découverte de ces substances repose sur la constatation de l'efficacité de certaines plantes issues des différentes pharmacopées (arabo-musulmanes, européennes, indiennes ou chinoises), mais aussi et surtout à partir des observations réalisées sur l'utilisation de plantes au sein des médecines traditionnelles [35].

Ainsi, l'ethnobotanique et l'ethnopharmacologie sont essentielles pour conserver une trace écrite au sein des pharmacopées des médecines traditionnelles dont la transmission est basée sur la tradition orale.

## 2. Médecine traditionnelle et phytothérapie :

### 2.1 Médecine traditionnelle :

Selon l'OMS « *La médecine traditionnelle est la somme totale des connaissances, compétences et pratiques qui reposent sur les théories, croyances et expériences propres à une culture et qui sont utilisées pour maintenir les êtres humains en bonne santé ainsi que pour prévenir, diagnostiquer, traiter et guérir des maladies physiques et mentales* ».

En Afrique, plus de 80% de la population a recours à la médecine traditionnelle et aux plantes médicinales pour ses soins de santé primaire [36].

Dans les systèmes de croyance traditionnels, le diabète est classé en trois catégories : le diabète naturel, le diabète provoqué par l'homme et le diabète ancestral [34], la première catégorie est conforme à l'explication biomédicale ; la deuxième et la troisième désignent des agents causaux tels la sorcellerie ou des êtres surnaturels (des ancêtres ou une divinité). Il existerait un traitement pour chacun de ces types de diabète [37].

Il s'agit d'un aspect important des pratiques qui renforce la foi de ces populations en une approche traditionnelle. En effet, de nombreux guérisseurs complètent un traitement moderne par des rituels de guérison traditionnels au chevet des personnes hospitalisées. Tandis que bon nombre de prestataires de soins voient ces pratiques d'un mauvais œil, d'autres les adoptent; certains vont même jusqu'à recommander certains guérisseurs ou médicaments traditionnels.

### 2.2 La phytothérapie :

L'utilisation des plantes médicinales à des fins thérapeutiques est une pratique aussi vieille que l'histoire de l'humanité puisque et depuis des millénaires, tous les peuples ont élaboré des recettes selon leur intelligence, leur génie, leur conception culturelle de la santé, de la maladie et les rapports qu'ils entretenaient avec leur environnement.

Dans les années 1930, les médecins et les pharmaciens prescrivaient ou vendaient 90% des produits à base de plantes [38], ce n'est qu'au cours des cinquante dernières années que les médicaments conçus aux laboratoires se sont imposés. Ainsi, pendant la première guerre mondiale, on se servait encore de l'ail, de la sphaigne et des tourbières pour panser les blessures et soigner les infections [38], l'ail était un excellent antibiotique naturel, c'était également le meilleur désinfectant disponible à l'époque.

Dans les régions les plus reculées de l'Afrique, les peuples nomades, au Maroc, au Topnaar, en Namibie, conservent des traditions herboristes ancestrales. Pour ces peuples, la guérison dépend d'un monde magique dans lequel les esprits influents sur la maladie et la mort. Dans la culture berbère, la possession par un esprit est une cause principale de la maladie, le guérisseur prescrit des plantes aux propriétés « magiques » pour rétablir la santé.

L'échec des traitements pharmaceutiques conventionnels, surtout dans les cas des maladies chroniques, la forte incidence des effets indésirables qui leur sont associés et l'insuffisance des infrastructures sanitaires dans les pays en voie de développement font qu'une large tranche de la population mondiale dépend essentiellement de la médecine naturelle, complémentaire ou parallèle pour se soigner [38].

#### **2.2.1. Les formes de préparation et les voies d'administration des plantes :**



##### **Formes de préparation :**

Les plantes médicinales sont récoltées dans leur habitat naturel, on récolte si possible [39] :

- Les plantes entières : à l'époque de leur floraison.
- Les feuilles : après développement complet et si possible avant la floraison.
- Les fleurs et les rameaux fleuris : immédiatement avant l'épanouissement total des fleurs.

- Les racines des plantes annuelles : à la fin de la période végétative (fin de croissance).
- Les racines des plantes bisannuelles : à la fin du repos végétatif de la première année et avant la reprise de la deuxième année.
- Les racines des plantes vivaces : au cours de leur deuxième ou troisième année, avant qu'elles ne deviennent trop dures et fibreuses (lignification).
- Les fruits et graines : à maturité ou très légèrement avant quand on pense sécher les fruits.
- Les écorces d'arbre : en hiver ou au début du printemps (ou pendant la saison sèche); les écorces d'arbrisseau : après la saison chaude (ou en fin de saison humide).

Plusieurs formes de préparations sont disponibles sur le marché. Ces produits contiennent habituellement diverses substances biochimiques présentes naturellement dans les plantes. Les propriétés médicinales d'une plante peuvent résulter de la présence d'un grand nombre de produits biochimiques. Les substances chimiques ayant des effets médicaux connus sont appelés ingrédients actifs.

Le mode de préparation d'un produit phyto-thérapeutique peut avoir un effet sur la quantité d'ingrédient actif présent. Le moment et la saison de la récolte de la plante, ainsi que le type de sol où elle pousse, peuvent également influencer son efficacité [39].

Pour produire une préparation, on commence généralement par moulin les parties de la plante qui ont des propriétés médicinales. La matière végétale ainsi moulue est appelée macérât. Selon le type de plante, le macérât peut être séché avant d'être moulu. On le trempe ensuite dans un liquide pour en extraire les ingrédients actifs. Ce liquide est appelé solvant, et il existe plusieurs méthodes pour effectuer cette opération [39].

➤ **Infusions :**

- ❖ Macérât : habituellement des feuilles, des grains ou des fleurs séchées
- ❖ Solvant : eau

On réalise une infusion en versant de l'eau bouillante ou presque bouillante sur le macérât séché. Le thé est probablement l'une des formes d'infusion les plus connues. On peut laisser reposer l'infusion sous un couvercle de quelques minutes à plusieurs heures, selon la plante qu'on emploie et la concentration que l'on désire obtenir.

➤ **Décoctions :**

- ❖ Macérât : généralement des racines et de l'écorce
- ❖ Solvant : eau

On fabrique les décoctions en mélangeant le macérât et le solvant à température ambiante. On chauffe ensuite lentement le mélange ou on le fait bouillir pendant un laps de temps variable. D'une part, on ne peut préparer de décoction lorsque la chaleur détruit les ingrédients actifs. D'autre part, la chaleur peut accentuer les effets de certains ingrédients actifs. On ne peut pas se servir de micro-ondes pour ce type de préparation.

➤ **Macération aqueuse :**

On maintient la plante médicinale fragmentée dans l'eau froide, au frais, pendant 12 à 24 heures, on remue de temps en temps, on filtre, à utiliser dans les 6 heures.

➤ **Teintures :**

- ❖ Macérât : n'importe quelle matière végétale moulue.
- ❖ Solvant : concentrations variables d'eau et d'alcool ou d'autres solvants comme le vinaigre ou la glycérine.

Pour fabriquer les teintures, on trempe le macérât dans le solvant, puis on le presse pour en faire sortir le liquide. Les solvants formés de plusieurs substances permettent d'extraire les ingrédients actifs du macérât avec plus d'efficacité que l'eau seule. Pour

améliorer le processus de préparation, on peut laisser le mélange reposer plus longtemps ou l'exposer à la lumière du soleil ou à la chaleur. Bien que les teintures soient plus puissantes que les infusions ou les décoctions, leur puissance peut varier. La puissance d'une teinture est habituellement traduite par le rapport macérât-solvant.

➤ **Extraits** (liquides et solides)

- ❖ **Macérât** : n'importe quelle matière végétale moulue
- ❖ **Solvant** : concentrations variables d'eau et d'alcool ou d'autres solvants comme le vinaigre ou la glycérine.

Bien que les extraits soient semblables aux teintures, ils sont plus concentrés parce que l'alcool (ou l'autre solvant) est enlevé par distillation, une opération qui peut se faire à chaud ou à froid. Les extraits liquides ont été distillés jusqu'à ce que la plus grande partie de l'alcool ait disparu. Les extraits solides ont été distillés jusqu'à ce que tous les liquides aient disparu.

 **Les voies d'administrations :**

Pour ces modes de préparation, il existe plusieurs méthodes d'utilisation [39]:

- La voie orale : c'est la voie la plus utilisée.
- Lotion : à application sur la peau.
- Inhalation : des vapeurs chaudes émanant du liquide de préparation.
- Bain ou lavement.

**2.2.2. Précautions d'emploi :**

Certaines plantes contiennent des principes actifs qui peuvent être extrêmement puissants, d'autres sont toxiques à faible dose. Le fait que l'on n'utilise que des plantes ne signifie pas que cela est sans danger.

La pharmacologie reconnaît l'action bénéfique de certaines plantes et s'attache donc à extraire le principe actif. La consommation « brute » de la plante induit la consommation d'autres produits contenus dans la plante que le principe actif, ne permettant ainsi pas de

connaître la dose exacte de principe actif ingéré entraînant un risque de sous-dosage ou de surdosage. Pour certains médecins phytothérapeutes, les autres principes vont atténuer les effets secondaires en entrant en interaction [39].

Il est à noter que la composition d'une plante peut varier d'un spécimen à l'autre, dépendant du terrain, des conditions de croissance, d'humidité, de température, d'ensoleillement, de même, il ne faut pas utiliser des plantes d'origine douteuse puisque les facteurs de pollution, la cueillette et les méthodes de conservation, de stockage... peuvent altérer les propriétés des plantes. Il convient aussi d'éviter les plantes sèches vendues sous sachet transparent car la lumière altère en partie leurs propriétés [39].

### **3. Les plantes médicinales et le diabète de type 2**

#### **3.1. Les plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète de type 2**

Au cours de ces dernières années, l'étude ethnobotanique des plantes utilisées comme antidiabétiques a suscité un grand intérêt. De nombreux travaux de synthèse ont été publiés dans des revues spécialisées dans le domaine des plantes médicinales et diabète (Journal of Ethnopharmacology, Phytomedicine, Phytotherapy Research, Journal of natural products, Diabetes Care, Journal of Medicinal Plants Research, Phytomedicine, ...). Ils montrent le grand intérêt que porte l'utilisation traditionnelle des plantes antidiabétiques dans le monde.

Plusieurs enquêtes ethno pharmacologiques et ethnobotaniques ont été menées à travers le monde pour recenser les plantes antidiabétiques utilisées dans les différentes pharmacopées traditionnelles.

Dans ce contexte, plus 1123 espèces de plantes recensées par les ethno-pharmacologues, sont expérimentées contre le diabète de type 2. Ces plantes représentent 725 genres et 183 familles [40].

Ces plantes, recensées, sont généralement présentées dans des tableaux qui résument le nom scientifique de la plante, la famille, les noms vernaculaires utilisés dans la région étudiée, la partie utilisée (plante entière, partie aérienne, tige, racines, feuilles, fruits, etc...), parfois le principe actif (alcaloïdes, glycosides, saponosides, flavonoïdes, etc...), les méthodes de préparation traditionnelle (infusion, décoction, macération, etc...), les animaux utilisés pour les tests (rats, souris, lapins, chiens, chat, etc...), la voie d'administration (orale, intrapéritonéale, intra-vineuse, sous cutanée, etc...), le type de diabète et l'agent diabétogène (alloxane, Streptozotocine, etc...), le nombre de citation et les références bibliographiques.

Au Maroc, la liste des plantes médicinales utilisées pour les diabétiques est très longue, mais quelques plantes sont ubiquitaires à travers le royaume, et sont les plus utilisées dans le traitement du diabète dont principalement on cite :

*Trigonella foenum-graecum* [41], *Olea europaea* [42], *Nigella sativa* [43], *Salvia officinalis* [44], *Verbena officinalis* [45], *Origanum vulgare*, *Allium cepa* et *Artemisia absinthium* [46].

### 3.2. Mécanismes d'action des plantes:

Une très grande variété de mécanismes est impliquée dans la baisse du niveau de glucose dans le sang. Ceci est dû à la grande variété de classes chimiques des constituants hypoglycémisants provenant des plantes. Certains de ces composés se révèlent véritablement hypoglycémisants et pourraient avoir un potentiel thérapeutique, alors que d'autres produisent simplement une hypoglycémie comme effet parallèle de leur toxicité, particulièrement hépatique [46].



L'activité antidiabétique des plantes peut dépendre de plusieurs mécanismes [46 ; 47 ; 48]:

- Réduction de la résistance à l'insuline.
- Stimulation de la sécrétion d'insuline à partir des cellules  $\beta$  ou/et inhibition du processus de dégradation de l'insuline.
- Apport de quelques éléments nécessaires comme le Calcium, le Zinc, le Magnésium, le Manganèse et le Cuivre pour les cellules  $\beta$ .
- Régénération ou/et réparation des cellules pancréatiques  $\beta$  lésées.
- Effet protecteur de la destruction des cellules  $\beta$ .
- Augmentation du nombre de cellules  $\beta$  dans les îlots de Langerhans.
- Inhibition de la réabsorption rénale du glucose.
- Inhibition de la  $\beta$ -galactosidase,  $\alpha$ -glucosidase et  $\alpha$ -amylase.
- Prévention du stress oxydatif, qui peut être impliqué dans le dysfonctionnement des cellules  $\beta$ .
- Stimulation de la glycogénèse et de la glycolyse hépatique.
- Diminution des activités du cortisol.

#### **4. Les plantes médicinales utilisées à Marrakech :**

##### **4.1. Quelles sont les particularités sociodémographiques des herboristes ?**

Nous avons étudié la pratique des herboristes exerçant à Marrakech puisque nous avons estimé que c'est la meilleure source pour refléter les plantes médicinales les plus utilisées par la population dans cette ville.

La majorité des herboristes (82%) était de sexe masculin avec un âge moyen de  $53 \pm 10$  ans (les extrêmes d'âge étaient entre 16 et 90 ans), concordant avec les données de la littérature, puisque la majorité des herboristeries à Marrakech sont gérées habituellement par des hommes. De plus, les vertus des plantes sont des connaissances ancestrales qui se

transmettent de génération en génération. D'autant plus que l'expérience accumulée avec l'âge constitue la principale source d'information à l'échelle locale au sujet de l'usage des plantes en médecine traditionnelle.

Plus de 52% des herboristes sillonnés dans les quartiers sont analphabètes et ces résultats sont proches des données nationales [49,50] et montrent que l'usage des plantes médicinales reste l'apanage des personnes non scolarisées.

Dans notre étude, près de 50% des herboristes sont mariés, d'un niveau socio-économique moyen dans 64% des cas, et résident dans un milieu urbain dans 96% des cas, cela peut être expliqué par le rendement moyen du métier de l'herboriste.

La majorité des herboristes a confirmé que plus de 50% des clients ayant recours aux plantes médicinales pour traiter leur diabète sont des femmes, cela concorde avec plusieurs études faites dans de nombreuses régions au Maroc [49-50-51-52-53] et ceci peut être expliqué par :

- ✓ La fréquence relative de l'analphabétisme des femmes dans notre société.
- ✓ Le souci économique des femmes pour l'équilibre de la maladie ainsi pour son coût.
- ✓ L'attachement des femmes au volet traditionnel.
- ✓ La facilité de transmission de ces informations entre elles.

#### **4.2. Quelles sont les raisons de cette phytothérapie ?**

Nous avons cherché les raisons qui ont conduit à l'utilisation des plantes médicinales dans notre population de diabétiques. Selon les études réalisées dans ce domaine : Jouad et al ont publié en 2001 un article sur l'utilisation des plantes médicinales dans les maladies chroniques (diabète, HTA et insuffisance rénale) au niveau de la région Fès - Boulemane. 1527 patients ont été questionnés, 72 % étaient diabétiques, le recours à la phytothérapie a été retrouvé chez plus que 50% d'entre eux. La phytothérapie dans cette

étude est utilisée pour son faible coût chez la plupart des patients (soit 54 % des cas), son efficacité dans 38 % des cas [49].

Une étude similaire, menée dans le sud-est du Maroc, auprès de 20 herboristes ainsi que 700 patients souffrant de diabète, hypertension artérielle et pathologie cardiaque, de la région de Tafilalet, avait montré que la phytothérapie est privilégiée par la population locale parce qu'elle est moins chère (58%), plus efficace (40%) et meilleure que la médecine moderne (63%) [54].

En Afrique noire, une étude faite en Guinée [55] a montré que parmi la population des diabétiques étudiés, 33 % des patients faisaient usage de la phytothérapie pour des raisons multiples et parfois associées: la croyance en l'efficacité des plantes dans 74 % des cas, la meilleure accessibilité à ce traitement pour 70 % des patients, le coût plus faible dans 48 % des cas. La majorité des utilisateurs de la phytothérapie étaient satisfaits (85 %).

#### **4.3. Quelles sont les plantes hypoglycémiantes connues ?**

Les plantes médicinales ont un effet hypoglycémiant qui a été prouvé scientifiquement par de nombreuses études: Skim et al ont prouvé l'effet hypoglycémiant de *Zygophyllum gaetulum* « Aaggaya », ils ont démontré que la perfusion intra péritonéale ou l'administration orale de 0.7g/kg de poids induit une hypoglycémie significative chez les rats normaux et diabétiques [56].

Benalla et al ont prouvé que 47 plantes ont un effet hypoglycémiant grâce à leur activité inhibitrice de l'alpha glucosidase (enzyme clé du transport intestinale du glucose) permettant ainsi de réduire l'absorption intestinale du glucose [57].

Losso et al ont étudié les propriétés du fenugrec « Halba » dans le traitement du diabète de type 2 en associant le fenugrec à la farine pour faire le pain. Ils ont conclu que le fenugrec diminue l'insulino-résistance [58].

Plusieurs chercheurs ont démontré que l'origan « Zaater » possède une grande capacité antioxydante in vitro [59–60], son principal composé actif est l'acide rosmarinique [65], mais d'autres composés phénoliques [66] pourraient aussi être responsables de l'effet antioxydant de la plante. Il est à noter que l'activité antioxydante n'a pas été évaluée chez l'humain.

Deux études isolées ont démontré que des extraits d'origan pouvaient diminuer la glycémie, in vitro [67] chez des rats diabétiques [68]. Une troisième étude a démontré que des extraits de cette plante pouvaient aussi inhiber l'activité d'une enzyme intestinale (chez le rat), exerçant ainsi un effet hypoglycémiant [69]. Certains flavonoïdes de l'origan ont exercé ce même effet, laissant supposer qu'ils joueraient un rôle dans la diminution de la glycémie. Bien que tous ces résultats à propos de l'origan soient intéressants, il est important de préciser qu'ils n'ont jamais été confirmés par des études de plus grandes envergures, entre autre, des études randomisées chez l'humain.

L'Absinthe « Chiba » est originaire des régions continentales à climat tempéré d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord, où elle est appelée « Chiba » est utilisable en médecine populaire en infusion ou en décoction pour traiter les spasmes abdominaux, soulager les nausées. Les feuilles d'absinthe sont parfois ajoutées au thé à la menthe classique. Une étude récente menée par Elarmrani et all. en 2010 a montré l'effet hypoglycémiant de cette plante en administrant 250mg/kg de poids d'extrait aqueux de l'absinthe par voie orale, cet effet est manifeste dès la première heure et maintenue quatre heures après l'administration.

#### **4.4. Quelles sont les plantes les plus utilisées à Marrakech et leurs propriétés ?**

Dans notre étude, 50 plantes ont été recensées, appartenant à vingt cinq (25) familles botaniques dont la plus représentée est celle des lamiacées, cela concorde avec les données nationales [54] et peut être expliqué par l'ubiquité et le nombre important des espèces de cette famille (6000) [66].

Une étude similaire récente, publiée en septembre 2014, menée en Iran auprès de 35 herboristes a conclu au même résultat et a confirmé la supériorité des lamiacées dans le traitement traditionnel du diabète [67].

➤ *Olea europae* « Feuilles d'olivier » :

L'*Olea europae* « Zitoun » était la plante la plus utilisée dans notre étude seule ou en association avec d'autres types de plantes (préparation d'herboristes), le fenugrec en deuxième position et la sauge en troisième.

Les feuilles d'olivier, disponibles toute l'année, est utilisée dans notre enquête essentiellement en Infusion en concordance avec les données de la littérature [69].

L'activité hypoglycémiante des feuilles d'olivier a été étudiée, l'activité hypoglycémiante maximale a été atteinte avec des échantillons collectés durant les mois d'hiver, surtout en Février, l'un des constituants responsable de cette activité était l'oleuropeine, qui a montré une activité hypoglycémiante à la dose de 16 mg/kg. Ce produit a également montré une activité antidiabétique chez des animaux avec un diabète induit par l'alloxane. Le pouvoir hypoglycémiant de ce produit peut résulter de deux mécanismes : un renforcement du largage d'insuline et l'absorption périphérique augmentée du glucose [68].

Selon Jemai et al. (2009), l'administration d'un extrait riche en oleuropeine et hydroxytyrosol avec une dose 8 et 16 mg/Kg respectivement, diminue de façon significative la glycémie. Cet effet antidiabétique des deux principes actifs, peut être expliqué par leur activité antioxydante en diminuant le stress oxydatif qui accompagne le diabète et ses complications [69].

Selon Martin de bock et al. (2013), qui ont mené une étude randomisée double aveugle auprès de 46 patients (âgés 46,4 ans  $\pm$  5,5 ans et en surpoids IMC= 28,0  $\pm$  2 .0 Kg/m<sup>2</sup>), la supplémentation en extrait des feuilles d'olivier (EFO) (oleuropeine et hydroxytyrosol ) pendant

12 semaines améliore les deux aspects de régulation du glucose (sécrétion et action d'insuline) [70]. En effet les EFO augmentent la sensibilité à l'insuline de 15 à 20 % en comparaison avec les autres traitements utilisés communément dans le diabète, par exemple, la metformine (250mg) augmente la sensibilité à l'insuline de 17%, chez un groupe de patients en surpoids, sédentaires et non diabétiques [71]. En outre, les extraits des feuilles d'olivier améliorent également la sécrétion d'insuline, cet effet combiné n'est pas observé avec la metformine [72,73]. Un seul essai contrôlé contre placebo randomisé (2012) a précédemment étudié les effets des EFO sur le métabolisme du glucose chez les sujets avec le diabète de type 2, et a montré une amélioration de l'hémoglobine glyquée (HbA1c) après 14 semaines de supplémentation [74].

De bock et al ont également constaté des niveaux d'interleukine-6 élevés (une cytokine pro-inflammatoire) avec les supplémentations des EFO. Les fonctions de l'interleukine-6 varient différemment en fonction de sa concentration et du tissu au niveau duquel il agit. Des augmentations aiguës améliorent le métabolisme du glucose dans le muscle [75], tandis que les élévations modérées chroniques sont associées à un état d'insulino-résistance hépatique. Ainsi, la supplémentation en EFO peut améliorer la sensibilité à l'insuline et l'absorption du glucose par l'interleukine-6 [76,77]. En outre, la supplémentation en EFO conduit à une augmentation des concentrations de l'Insulin-like growth factor-binding protein 1 et 2 (IGFBP-1 et l'IGFBP-2) dans le plasma. Des concentrations élevées des IGFBP-2 protègent contre le développement de l'obésité et améliorent la sensibilité à l'insuline [78], tandis que les niveaux faibles d'IGFBP-1 sont associés à des niveaux plus faibles d'insuline [79].

➤ ***Trigonella foenum-graecum* « Fenugrec » :**

Le *Trigonella foenum-graecum* « Helba » était la deuxième plante utilisée, citée 29 fois par les herboristes. Ses grains, collectés essentiellement en été et utilisées principalement en décoction, ont un pouvoir hypoglycémiant majeur [86]. En Inde, lors d'une étude réalisée, des diabétiques type 2 ont absorbé 2 à 5 g de fenugrec, 2 fois par jour pendant 3

mois. La glycémie a diminué de manière significative. Des doses plus élevées (5 à 25 g), de poudre des grains de fenugrec ont également fait baissé la glycémie post prandiale dans les études de courte durée [80, 81, 82, 83 ,84 ,85].

Pour le diabète type 2, trois études ont démontré les effets hypoglycémiants du fenugrec avec une posologie de 5 à 100 g par jour sous forme de gélules.

Une autre étude s'est polarisée sur l'action de cette plante sur le contrôle glycémique et l'insulino-résistance en cas de diabète déséquilibré. Avec 1g par jour d'extrait hydroalcoolique des grains du fenugrec sur deux mois, le contrôle glycémique s'est amélioré et l'insulino-résistance a diminué.

De plus, les résultats de l'étude de Sharma et al concluent à l'utilité des grains de fenugrec dans l'équilibre glycémique [86].

Une métaanalyse faite en 2014 auprès de 10 essais cliniques a montré que le fenugrec change considérablement le profil glycémique des patients, la glycémie à jeun diminue de  $-0.96$  mmol / l (IC à 95%:  $-1,52$ ,  $-0,40$ ;  $I^2 = 80\%$ ; 10 essais), la glycémie post prandiale diminue de  $-2.19$  mmol / l (IC à 95%:  $-3,19$ ,  $-1.19$ ;  $I^2 = 71\%$ ; 7 essais), et le taux d'HbA1c par  $-0.85\%$  (IC à 95%:  $-1,49\%$ ,  $-0,22\%$ ;  $I^2 = 0\%$ ; 3 essais) par rapport à des interventions de contrôle [87].

Parmi les composants des grains de fenugrec pouvant contribuer à réguler La glycémie, on s'est notamment intéressé à la 4-hydroxy-isoleucine, un acide aminé propre au fenugrec et totalement absent chez les mammifères [88, 89].

Au cours de plusieurs essais sur des animaux, cette substance a stimulé la production d'insuline et a amélioré la sensibilité de l'organisme à cette hormone.

D'autres essais sur des animaux ont démontré que la 4-hydroxy-isoleucine peut aussi réduire les taux de cholestérol et de triglycérides sanguins et contribuer à la perte de poids, elle constituerait, selon des chercheurs canadiens, un traitement prometteur pour le syndrome métabolique [90]. La haute teneur en fibres des grains de fenugrec peut aussi expliquer l'effet constaté.

En outre, les données provenant d'autres études suggèrent un effet des autres composants de fenugrec sur l'homéostasie du glucose. Chez les rats diabétiques, la trigonelline augmente la sensibilité à l'insuline et réduit les taux de glucose dans le sang [91].

Dans un essai réalisé auprès de volontaires sains, la trigonelline réduit le taux précoce de glucose au cours d'une HGPO [92]. Selon Jin et al (2014), le suivi d'un traitement à base de fenugrec réduit significativement les symptômes de néphropathie diabétique, améliore la fonction rénale, et supprime l'accumulation de la membrane basale et d'autres altérations morphologiques.

Les conclusions de cette étude confirment l'effet protecteur du fenugrec contre le développement et la progression de la néphropathie diabétique [93], cependant, des essais à méthodologie rigoureuse sont trop peu nombreux [94] de même, les auteurs ont utilisé différents dosages de grains, de farine, ou d'extrait [95].

➤ ***Salvia officinalis* « Sauge officinale » :**

La *Salvia officinalis* « salmia » occupe la troisième place par ordre de fréquence. Dans notre étude, cette plante est cultivée toute l'année et ses feuilles sont utilisées principalement en infusion.

Plusieurs études ont démontré l'effet antioxydant de cette plante [96–97] et ses effets cardiovasculaires [98–99]: selon Diarmati et al, l'extrait hydro alcoolique de cette plante présente un effet antioxydant in vitro à de faibles concentrations.

Ribeiro et al ont démontré que l'administration de son extrait aqueux chez des rats à la dose de 5 g/kg de poids provoque une hypotension et une diminution de la contractilité cardiaque, un effet diurétique était observé aussi.

Dans le cadre d'une étude exploratrice effectuée chez l'animal, l'administration d'un extrait de sauge a diminué la glycémie de façon significative chez des souris diabétiques en cas d'hyperglycémie modérée, alors qu'en cas d'hyperglycémie sévère il n'y avait pas de résultats significatifs [100], il n'est pas possible, dans les limites de cette étude,



d'identifier les composés actifs responsables des effets observés et encore moins de transposer ces résultats chez l'humain. Il a été démontré aussi que la consommation de l'extrait de feuilles de sauge a diminué le taux des triglycérides chez l'animal [101], les auteurs de cette étude ont identifié

plusieurs composés actifs dans la sauge, mais seul l'acide carnosique a démontré un effet hypotriglycéridémiant. Ces résultats devront être validés chez l'humain.

Selon Christensen et al (2010), certains principes actifs de la sauge ont été capables d'activer un récepteur nucléaire PPAR $\gamma$  (peroxisome proliferator-activated receptor) qui est la cible des thiazolidinediones (insulino-sensibilisateur).

Selon Kianbakht et al (2013), l'administration de 500 mg/jour d'extrait de feuilles de sauge pendant 3 mois diminue de manière significative la glycémie, l'HbA1c, le cholestérol total, les triglycérides, et elle augmente le taux d'HDL circulant. En outre, aucun effet indésirable n'a été signalé [102].

➤ *Lupinus albus* « *Lupin blanc* » :

Le *Lupinus albus* « Termis » était aussi présent que la sauge dans notre étude, cette alimentation animale de grande valeur, de la famille des légumineuses, est aussi sous-utilisée comme aliment humain en dépit d'être une source riche en protéines et en fibres alimentaires. Le lupin reçoit maintenant un intérêt international comme une future source d'ingrédients pouvant améliorer le profil nutritionnel [103,104].

Cette espèce, présente à l'état sauvage dans l'est du bassin méditerranéen, est cultivée traditionnellement dans l'ensemble du bassin. Dans notre étude, les grains du lupin blanc sont utilisés essentiellement en poudre.

Selon hall et al, l'addition de 7,7 g de lupin dans le petit déjeuner a abouti à un index glycémique réduit à une valeur comparable à certains pains enrichis en fibres [105].

En effet, le pain du petit déjeuner à base de lupin serait considéré comme « A faible index glycémique » [105], cela est en raison de sa teneur élevée en protéines stimulant une

sécrétion plus élevée d'insuline [106]. L'index glycémique réduit du pain de lupin pourrait aussi être dû, en partie, à l'action des différents composés phytochimiques des fibres trouvées dans le lupin, qui pourraient ralentir la digestion de l'amidon et des procédés d'absorption de glucose [107, 108].

Selon Knecht et al (2006), des extraits de grains de lupin blanc, administrés chez des souris blanches, ont été associés à une tolérance accrue à un bolus de glucose par voie orale. L'activité anti-hyperglycémique était présente dans les extraits du grain entier, et absente des extraits de l'enveloppe du grain, et n'a pas été détecté lorsque le glucose a été administré par voie intra péritonéale plutôt que par voie orale [109].

➤ ***Zygophyllum album* « Zigophille »**

*Le Zygophyllum album* (Z A) « Aggaya » a été cité 14 fois et occupe la 5<sup>ème</sup> place par ordre de fréquence, cette plante est largement utilisée en médecine traditionnelle pour ses propriétés : antidiabétique, antiseptique, antispasmodique, anti eczéma [110], anti diarrhéiques, [111] et anti-inflammatoire [112]. Dans notre enquête, l'infusion constitue le mode de préparation idéal de cette plante.

Selon El ghoul et al (2012), l'injection quotidienne de l'extrait aqueux du ZA pendant 15 jours diminue significativement la glycémie chez des souris diabétiques (diabète induit par streptozotocine STZ). Cet effet était dose-dépendant [113]. Ces résultats concordent bien avec ceux rapportés par d'autres auteurs utilisant différents genres du *Zygophyllum* [114,115]. Le mécanisme proposé principalement de cette diminution de la glycémie est l'amélioration de la captation périphérique du glucose et l'augmentation de la sécrétion d'insuline [116].

Selon El ghoul et al (2013), 100 à 300 mg d'extrait éthanolique du *Zygophyllum album* pendant 14 jours diminuent non seulement la glycémie à jeun mais aussi augmentent la sécrétion d'insuline chez des rats diabétiques [117]. Cette teinture augmente de manière significative les niveaux du glycogène hépatique indiquant l'activité de l'insuline sécrétagogue.

Le diabète est associé à des altérations profondes du profil lipidique et donc à un risque accru de maladie coronarienne [118]. Dans cette étude des doses élevées 300 mg/kg de poids corporel d'extrait éthanolique du ZA, réduisent non seulement le cholestérol total, triglycérides, et les niveaux du LDL de 55 %, 60 % et 31 %, respectivement, mais également améliorent le niveau de HDL cardioprotecteur par 52 % après 14 jours de traitement. Cela pourrait, certainement, réduire l'incidence des événements coronariens, la principale cause de morbidité et de mortalité chez les sujets diabétiques [119].

➤ ***Argania spinosa* « Argan » :**

L'*Argania spinosa* « Argan » demeure aussi présent parmi les plantes les plus utilisées dans le traitement du diabète, cet arbre joue un rôle écologique et socio- économique essentiel dans les régions du sud-ouest du Maroc.

Diverses propriétés biologiques largement connues par la médecine traditionnelle ont reçues des supports scientifiques. C'est notamment le cas pour les utilisations traditionnelles de l'huile d'argan pour diminuer le taux de cholestérol et l'hypertension [120,121], pour traiter les atteintes dermatologiques comme l'acné et la varicelle [122], ou pour d'autres effets bénéfiques des dérivés de saponine, notamment analgésique et anti-inflammatoire [123], antimicrobienne [124] et les propriétés lipolytiques [125].

L'analyse chimique a révélé que l'huile d'argan est particulièrement bien équilibrée en terme de composition en acides gras [122,124]. Elle est riche (80%) en acides gras insaturés, dont 43% sont les acides gras mono insaturés (acide oléique) en particulier. Les acides gras essentiels représentent 36% (acide linoléique en particulier) [125]. Des études avec la fraction insaponifiable de l'huile ont mis en évidence des composés antioxydants présents dans des concentrations relativement élevées (surtout des tocophérols). L'huile d'argan est également connue pour contenir des composés phénoliques comme caféique, férulique et acide vanillique, ainsi que tyrosol, et les stérols comme schotténol, spinastérol et enfin le squalène [122, 125,126].

Récemment, nous avons pris conscience des revendications pour une action anti-diabétique potentielle de l'*Argania spinosa*. Dans notre étude, les différents modes de préparations sont utilisés pour bénéficier de l'effet hypoglycémiant de cette plante allant de l'infusion du noyau d'argan jusqu'à l'huile d'argan.

La liaison de l'insuline à son récepteur spécifique de la surface cellulaire induit une autophosphorylation du récepteur qui déclenche l'activation de deux grandes voies de signalisation intracellulaire: la phosphatidyl-inositol-3-kinase (PI3K), impliquée dans la synthèse de transport du glucose et la synthèse du glucogène, et la kinase régulée extracellulaire (ERK), voie impliquée dans l'expression des gènes et les mécanismes de prolifération cellulaire [127]. La résistance à l'insuline peut apparaître à différents niveaux de ces voies de signalisation [127,128].

➤ ***Nigella sativa* « Nigelle/Cumin noir » :**

La *Nigella sativa* « hebba souda », communément appelée graine noire, appartient à la famille botanique Ranunculaceae. Elle a été utilisée dans les pays riverains de la mer méditerranée, le Pakistan, l'Inde et l'Iran, comme un remède naturel pendant plus de 2000 ans [130].

Les composants de la graine noire affichent un éventail remarquable de mesures biochimiques, immunologiques et pharmacologiques, y compris bronchodilatatrice [130], anti-inflammatoire [131], antibactérienne [132], hypoglycémique [133] et les effets immuno-potentialisants [134].

Dans notre contexte, cette plante est largement utilisée en infusion, décoction et en poudre. L'extrait de la *N. sativa* a démontré posséder des actions immunostimulante, anti-oxydante, anti-tumorale et antidiabétique. L'huile de *N. sativa* présente des effets analgésiques et anti-inflammatoires chez les rats. La plupart de ces propriétés a été attribuée principalement à des constituants de la quinone de *N. sativa*, dont le thymoquinone est le principal ingrédient actif de l'huile volatile, isolée à partir des graines noires. Le thymoquinone a démontré posséder

des propriétés anti- oxydantes solides et de supprimer l'expression de la NO synthétase inductible dans les macrophages de rats [135,136].

De nombreuses études ont également examiné l'effet antidiabétique de *N. sativa* chez des animaux diabétiques. Selon Ali mohammadi et al (2013), l'ingestion quotidienne des extraits hydroalcoliques de ces graines à la dose de 5mg / kg de poids corporel a révélé des effets hypoglycémiant significatifs [137].

Dans une étude expérimentale, Alsaif et al [138] ont rapporté que l'effet hypoglycémiant de l'huile de la graine noire est dû à l'amélioration de la sensibilité à l'insuline chez les rats diabétiques.

Une autre étude a proposé que son effet hypoglycémiant est dû à l'amélioration des actions extra-pancréatiques d'insuline plutôt que par la libération d'insuline stimulée [139]. En outre, Abdelmeguid et al [140] ont rapporté que l'effet anti-hyperglycémique de l'huile de la graine noire et son thymoquinone actif pourrait être dû à la réduction du stress oxydatif, préservant ainsi l'intégrité des cellules  $\beta$  pancréatiques.

➤ ***Artemisia herba-alba* Asso « Armoise blanche » :**

Une enquête ethnobotanique dans le nord-est de l'Algérie (2010) a confirmé l'effet anti-diabétique des infusions ou décoctions d'*Artemisia Herba-alba* Asso (AHA) « *Chih* », utilisées par voie orale [141], comme a été décrit précédemment au Maroc et en Algérie [49, 54, 142,143]. Ces résultats concordent bien avec ceux de notre étude, puisque à Marrakech, l'infusion et la décoction constituent les meilleurs moyens pour extraire l'effet hypoglycémiant de l'AHA.

Hamza et al ont montré que l'ingestion journalière par gavage de l'extrait aqueux d'armoise blanche à la dose de 2g/kg de poids chez des rats diabétiques pendant 18 semaines réduit de manière significative non seulement la glycémie, mais également la résistance à l'insuline. Cela confirme les résultats des études antérieures, montrant l'effet hypoglycémiant de l'extrait aqueux de l'armoise blanche chez des rats diabétiques (alloxan induit), des lapins,

et des souris normales [144,145]. Dans ces mêmes études, il a été confirmé la diminution de la consommation alimentaire sous la prise d'armoïse blanche.

La diminution de l'hyperglycémie accompagnée de la diminution de la résistance à l'insuline peuvent être liées à la réduction du poids corporel et à l'amélioration du profil lipidique [141]. Loizzo et al (2008) ont montré l'inhibition de la  $\beta$ -amylase et la  $\beta$ -glucosidase impliquées dans la digestion des glucides [146].

L'amélioration du profil lipidique comprend l'amélioration de l'hypercholestérolémie, l'hyper-triglycéridémie sans affecter l'HDL cholestérol [141], ces résultats concordent avec ceux rapportés par d'autres études [145,147] sur l'effet hypolipémiant de l'AHA chez des rats ou des lapins diabétiques.

Le mécanisme possible de cette action anti-hyperlipidémique de l' AHA peut être lié à une meilleure mobilité du glucose du plasma vers les tissus périphériques par la diminution de la résistance à l'insuline, la diminution de la synthèse du cholestérol et des acides gras et / ou en appuyant sur la mobilisation des graisses ou par la diminution du poids corporel.

➤ *Origanum vulgare* « Origan » :

L'*Origanum vulgare* (OV), connu localement sous le "Zaatar" est une plante indigène très répandue dans toute la région du sud-est du Maroc (Tafilalet).

Les principales activités pharmacologiques connues de OV étaient : antibactérienne [148, 149,150], anti-oxydante [151,152] et antithrombine [153].

Dans notre étude, l'origan est utilisé principalement en infusion. Lemhadri et al ont montré l'effet hypoglycémiant des extraits aqueux des feuilles de l'OV chez des rats diabétiques [154]. L'administration de ce composé à des animaux diabétiques a normalisé la glycémie in vivo [155], les résultats ont démontré que l'extrait aqueux des feuilles d'OV exerce une activité anti-hyperglycémique importante et puissante chez des rats diabétiques. La faible dose de l'extrait aqueux de OV utilisée (20 mg / kg) et la durée du traitement (2 semaines) ont été suffisantes pour normaliser les taux de glucose sanguin chez les rats diabétiques avec une glycémie à jeun

supérieure à 20 mmol. Après l'administration répétée par voie orale, l'activité hypoglycémiante de l'extrait aqueux d'OV (20 mg / kg) est comparable à celle du vanadate de sodium (substance hypoglycémiante de référence) chez des rats normaux et diabétiques. L'effet anti-hyperglycémiant observé de OV était très puissant et cumulatif [154]. En outre, la dose d'extrait d'OV utilisée dans cette étude était très faible par rapport à la précédente (Jouad et al. 2003) [156].

L'effet hypoglycémiant de l'extrait d'OV peut être dû à l'inhibition hépatique de la production du glucose [157] et / ou la stimulation de l'utilisation du glucose par les tissus périphériques, en particulier le muscle et le tissu adipeux. En outre, vu l'état de résistance à l'insuline, il a été démontré qu'en cas de diabète d'apparition récente [158], l'OV pourrait normaliser les taux de glucose dans le sang chez les rats diabétiques par la restauration de la sensibilité à l'insuline normale. L'extrait de la plante peut aussi agir comme inhibiteur de la réabsorption tubulaire du glucose [159].

Selon Bower et al (2014), l'effet antidiabétique de l'OV, peut être attribué aux flavonoïdes contenus dans les extraits de cette plante et qui inhibent la Dipeptidyl-Peptidase 4 (DDP-4) ; cette enzyme inactive les incrétines, ce qui permet des augmentations importantes de la sécrétion d'insuline [160].

➤ ***Caralluma « Euphorbe » :***

Dans notre étude, la *Caralluma* (C) « Adaghmus » est aussi présente que l'origan, diverses parties de cette plante ont été traditionnellement utilisées dans le traitement de différentes maladies. L'utilisation traditionnelle du genre *Caralluma* variait de maladies simples (toux, rhume) à très compliquées (diabète, le paludisme, les calculs rénaux).

Différentes utilisations médicinales des espèces *Caralluma* ont été signalées dans les systèmes de médecine traditionnelle indienne comme antirhumatismale, antidiabétique, antiparasitaire, antipyrétique, anti-inflammatoire, anti-nociceptive, antioxydante [161,162]. Les

extraits de *Caralluma* ont également été rapportés comme supprimeurs de l'appétit ainsi que des stimulants du système nerveux central (SNC).

Son utilisation pour traiter le diabète sucré a donné d'excellents résultats. Sur les 24 espèces du *Caralluma*, sept sont utilisées contre le diabète. *C. attenuata* est une plante herbacée vivace consommée crue pour guérir le diabète dans plusieurs districts de l'Andhra Pradesh, en Inde [163]. La même plante est cuite et est utilisée contre le diabète et l'hypertension artérielle. *C. sauvages* et *tuberculata* cultivées au Pakistan sont traditionnellement utilisées dans le thé pour guérir le diabète [164]. *C. sinaica* et *C. edulis* peuvent entraîner une diminution significative du taux de glucose [167]. Les extraits de *C. attenuata* et *C. edulis* en combinaison avec les extraits de phlorizine peuvent effectivement être utilisés pour traiter le diabète [166]. A Quetta (Pakistan), il est une tradition de mâcher la plante fraîche de *C. tuberculata* après le repas, trois fois par jour pendant 1 mois pour traiter le diabète [167].

Les 40 plantes restantes sont largement utilisées dans notre contexte, mais avec une fréquence moindre, l'effet hypoglycémiant de ces plantes a été prouvé par de nombreuses études [54,67].

#### **4.5. Quelles sont les parties des plantes utilisées ?**

Les parties de plantes les plus utilisées dans la présente étude, sont les grains, les feuilles et les tiges et sont conformes à celles rapportées par (Bahmani et al.,2014, Polat et al.,2012). Les plantes sont essentiellement utilisées par décoction ou infusion et cela concorde avec ces mêmes études [168,169].

#### **Limites de l'étude :**

- Etude non représentative de toute la région Marrakech–Tansift Elhaouz puisque tous les herboristes appartiennent à la ville de Marrakech.
- Absence de registre comportant le nombre des herboristes de Marrakech auprès de toutes les administrations responsables.



**Recommandations :**

- D'après ce travail, on a constaté que le recours à la phytothérapie est fréquent à Marrakech d'où la nécessité du développement d'un système de phytovigilance au Maroc. Le but essentiel de ce système est d'assurer un usage sécuritaire des plantes médicinales tout en informant le public et aussi les professionnels de santé sur les effets indésirables prévus de l'utilisation anarchique des plantes surtout en association, et en élaborant une base de données complète sur les plantes médicinales dans notre pays. Cependant, il faut noter que ce système de phytovigilance rencontre plusieurs problèmes, au premier lieu les contraintes culturelles et l'absence d'une législation qui régit la vente des plantes médicinales.

- On a constaté le manque d'information chez les herboristes concernant les effets indésirables et la toxicité potentielle des plantes d'où l'intérêt d'élaborer une fiche éducative visant à sensibiliser les herboristes sur le risque mais aussi du bénéfice de l'usage de la phytothérapie.
- Recenser les herboristes et assurer peut être une formation spécialisée pour attirer l'attention sur le danger de certaines plantes ou usages.
- La vente de ces plantes n'est pas régularisée d'où la nécessiter de tenir compte de l'usage de ces plantes dont l'effet risque de potentialiser ou à l'inverse réduire l'efficacité du traitement conventionnel.
- L'intérêt de faire des essais cliniques à fin de définir aussi bien la marge thérapeutique et toxique des plantes le plus souvent utilisées dans notre contexte.

A decorative rectangular frame with ornate, symmetrical scrollwork at each corner. Inside the frame, the word "CONCLUSION" is written in a bold, italicized, serif font.

## *CONCLUSION*

*A* l'issue de ce travail, il en ressort que la phytothérapie demeure une pratique encore largement utilisée par la population marocaine pour le traitement de nombreuses maladies dont le diabète sucré, malgré le développement socioéconomique et la meilleure prise en charge médicale des malades. L'enquête ethnobotanique a révélé pas moins d'une cinquantaine de plantes recensées et présumées posséder des propriétés antidiabétiques.

*A*fin de compléter ce travail et dans le but d'identifier le(s) composé(s) actif(s) à partir des extraits possédant une activité antidiabétique et élucider leur mécanisme d'action, nous envisageons:

- La constitution d'un herbier et de spécimens des plantes recensées.
- La réalisation d'une étude phytochimique approfondie qui consiste en la purification, l'identification, caractérisation des composés actifs.
- L'élucidation de leur mécanisme d'action potentiel à différents niveaux : voies métaboliques clés et processus cellulaires impliqués dans l'absorption du glucose, insulinosensibilité, l'insulinosecrétion, la régénération des cellules  $\beta$ , etc.... contribuant au rétablissement de l'homéostasie glucidique.

*E*nfin, comme le recommande l'OMS, la validation de l'usage des drogues végétales comme remède traditionnel dans le traitement du diabète sucré devrait passer par l'évaluation de leur efficacité, de leur innocuité et la standardisation de leur emploi. Il pourrait constituer un moyen complémentaire dans le traitement du diabète sucré et être introduit dans le système de soin conventionnel. En effet, les plantes médicinales se caractérisent souvent par leur teneur en plusieurs composés actifs doués de modes d'action différents. Leur effet antidiabétique serait le résultat d'action additive ou synergique.

Ainsi, les plantes médicinales antidiabétiques peuvent offrir une large réponse au problème complexe du diabète sucré, et des perspectives thérapeutiques pour une meilleure prise en charge. En effet, elles peuvent jouer un rôle d'adjuvant alimentaire à titre préventif, ou pour augmenter l'efficacité d'agent antidiabétiques oraux afin de retarder l'apparition des complications dégénératives du diabète. Elles permettront également de lutter contre les effets délétères du diabète, tel que le stress oxydatif, la lipopéroxydation et la formation des produits de glycation avancés AGE (Advanced Glycation End-product).

A decorative rectangular frame with ornate, symmetrical scrollwork at each corner. Inside the frame, the word *ANNEXES* is written in a large, elegant, black serif font.

*ANNEXES*

Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées  
dans le traitement traditionnel du diabète de type II à Marrakech

## FICHE ENQUETE ETHNOBOTANIQUE

### Profil de l'herboriste

Age : A1 < 20 ans ☐ A2 : (20-60) ☐ A3 > 60 ☐

Sexe : Masculin ☐ Féminin ☐

Niveau : Non scolarisé ☐ Primaire ☐ Secondaire ☐ universitaire ☐

Situation familiale : Marié ☐ Célibataire ☐ Veuf ☐ Divorcé : ☐

Revenu mensuel : < 2000Dh ☐ 2000-10000Dh ☐ >10000Dh ☐

NSE : Bas ☐ Moyen ☐ Elevé ☐

Milieu de vie : Rural : ☐ Urbain ☐

### Les plantes médicinales : utilisées par l'herboriste

| Plante | Partie utilisées |          |       |         |        |         | Mode de préparation |          |            |        | Mode d'utilisation |            |             | Période de collecte |         |       |     |               | Type de plantes |          |          |
|--------|------------------|----------|-------|---------|--------|---------|---------------------|----------|------------|--------|--------------------|------------|-------------|---------------------|---------|-------|-----|---------------|-----------------|----------|----------|
|        | Entière          | Feuilles | Fruit | Graines | Fleurs | Racines | Décoction           | Infusion | Macération | Poudre | Infusion           | Inhalation | App externe | Été                 | Automne | Hiver | Pts | Toute l'année | Sp              | Cultivée | importée |
|        |                  |          |       |         |        |         |                     |          |            |        |                    |            |             |                     |         |       |     |               |                 |          |          |

Origine de l'information : Lecture ☐

Expérience des autres ☐

Durée de traitement :

Taux de satisfaction : Déçu ☐ Peu satisfait ☐ Satisfait ☐ Très satisfait ☐

Sexe des clients : >50 % femmes ☐ >50 % hommes ☐

Raison de la phytothérapie selon les herboristes : Faible cout ☐ Efficacité ☐ Meilleure que la médecine moderne ☐ Autres ☐

---



\_\_\_\_\_



*RESUMES*



## Résumé

Le diabète est un problème majeur de santé publique, le recours à la phytothérapie est fréquent en Afrique notamment au Maroc. Notre étude a pour but d'identifier les plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète type 2 à Marrakech. Dans ce sens une enquête ethnobotanique a été menée sur le terrain dans les quartiers les plus populaires de cette ville sur une période de 3 mois (Mai 2014–Aout 2014). Cinquante cinq (55) herboristes ont été interviewés. L'inventaire des plantes médicinales est résumé dans un tableau qui contient la famille botanique, les noms scientifique, vernaculaire, français et anglais.

L'enquête approfondie a recensé cinquante (50) espèces de plantes appartenant à vingt cinq (25) familles botaniques dont les plus représentées sont les Lamiaceae, les Fabaceae, les Astéraceae et les Poaceae. Les espèces des plantes les plus vendues sont *Olea europaea*, *Trigonella foenum-graecum*, *Salvia officinalis*, *Lupinus albus* L., *Zygophyllum gaetulum*, *Argania spinosa*, *Nigella sativa*, *Artemisia Herba-alba* Asso, *Origanum compactum* benth et *Caralluma europea*. Les parties des plantes les plus utilisées sont les grains, les feuilles, les tiges, les parties aériennes, les fleurs et les fruits. Les recettes sont préparées essentiellement par décoction et sont administrées exclusivement par voie orale. La consommation d'aliments sucrés est interdite au cours du traitement traditionnel. Dans le cadre de la présente étude, aucun effet indésirable associé à l'utilisation de ces recettes n'a été signalé par les herboristes. A la lumière de ce travail, le recours à la médecine traditionnelle est largement répondu, l'utilisation conventionnelle de ces plantes peut être rationalisée en raison de leur richesse en composants actifs.

## **Abstract**

Diabetes is a major public health problem; the use of herbal medicine is common in Africa especially in Morocco. Our study aims to identify the medicinal plants used in the traditional treatment of type 2 diabetes in Marrakech. So an ethnobotanical survey was conducted on the ground in the most popular neighborhoods of this city on a 3-month period (May 2014–August 2014). Fifty five (55) herbalists were interviewed. The inventory of medicinal plants is summarized in a table that contains the botanical family, scientific, vernacular, french and English names.

The detailed investigation identified fifty (50) plant species belonging to twenty five (25) botanical families, the most represented are the Lamiaceae, Fabaceae, Asteraceae and Poaceae. The most popular plants are: *Olea europaea*, *Trigonella foenum-graecum*, *Salvia officinalis*, *Lupinus albus* L., *Zygophyllum gaetulum*, *Argania spinosa*, *Nigella sativa*, *Artemisia herba-alba* Asso, *Origanum compactum* benth and *Caralluma europea*.

The most used parts of plants are: seeds, leaves, stems, aerial parts, flowers and fruits. The remedies are prepared essentially by decoction and are administered exclusively orally. Sweet food consumption is prohibited during the traditional treatment. As part of this study, no adverse effects associated with the use of these remedies were reported by herbalists. Based on this study, the use of traditional medicine is widely responded, the conventional use of these plants can be rationalized because of their abundance in active components.

## ملخص

يشكل داء السكري مشكلا رئيسيا للصحة العامة، ويعتبر التداوي بالأعشاب من الوسائل المنتشرة في أفريقيا ولا سيما في المغرب. يأتي هذا البحث بهدف تحديد النباتات الطبية المستخدمة في العلاج التقليدي لمرض السكري من النوع 2 وذلك في مدينة مراكش. في هذا السياق أجرينا بحثا ميدانيا داخل الأحياء الشعبية لهذه المدينة لفترة امتدت ثلاثة أشهر (من ماي 2014 إلى غشت 2014). خلال إنجاز هذا البحث تم إجراء مقابلات مع خمسة وخمسين (55) جامعا للأعشاب "عشابا"، بحيث جمعت النتائج المفروزة في جدول يتضمن العائلات النباتية المستعملة، اسمها العلمي و العامي، والاسم المتداول باللغتين الفرنسية والإنجليزية. وقد مكن البحث الدقيق في هذا المجال من تحديد خمسين نوعا (50) من النباتات والتي تنتمي الى خمسة وعشرين (25) عائلة، حيث أن الأكثر تمثيلية هي العائلات الشفوية (Lamiaceae)، البقولية (Fabaceae)، النجمية (Asteraceae) والنجيلية (Poaceae). ومن بين الأنواع الأكثر مبيعا نذكر: أوراق الزيتون البري، الحلبة، القويسة، الترموس الأبيض، الزكوفيليا، الأركان، حبة البركة، المريمية، الزعتر والفربيون. وتجدر الإشارة إلى أن الأجزاء النباتية الأكثر استخداما هي: البذور، الأوراق، السيقان، الأزهار والثمار. يتم إعداد الوصفات أساسا بنقع النباتات في الماء البارد ويأخذ المحلول عن طريق الفم فقط، كما يمنع استهلاك السكريات خلال فترة هذا العلاج التقليدي. وحسب شهادة بائعي الأعشاب، لم تلاحظ أي آثار جانبية اثناء استعمال هذه الوصفات. على ضوء هذا العمل، يمكن التأكيد أن هذا الطب التقليدي ينتشر على نطاق واسع، لذلك يعتبر تقنيته أمرا ذا أولوية للاستفادة من عناصره الفعالة.



# ***BIBLIOGRAPHIE***

1. **Whiting D.R, Guariguata L, Weil C, Shaw J.**  
IDF Diabetes Atlas: Global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030.  
*Diabetes Research and Clinical Practice* 2011;94:311–321.
2. **OMS (Organisation Mondiale de la Santé).**  
Diabète sucré.  
*Aide mémoire* 2002a; N°138.
3. **Capet F, Debaillie R, Tafforeau J, Van-Oyen H.**  
Situation Actuelle et Eléments pour le développement d'une Politique de Santé : diabète  
épidémiologie.  
*CROSP* 1999;19 (1–12):27–28.
4. **Charbonnel B, Cariou B.**  
Diabète non insulino-dépendant: indications thérapeutiques.  
*Médecine thérapeutique* 1997;3.hs:103–11.
5. **OMS (Organisation mondiale de la Santé).**  
Principes méthodologiques généraux pour la recherche et l'évaluation relatives à la  
médecine traditionnelle.  
*WOH/TRM/2000;annexe II:31–35.*
6. **Eddouks M, Ouahidi M.L, Farid O, Moufid A, Khalidi A, Lemhadri A.**  
L'utilisation des plantes médicinales dans le traitement du diabète au Maroc.  
*Phytothérapie* 2007;5:194–203.
7. **Marles R.J, Farnsworth N.R.**  
Antidiabetic plants and their active constituents.  
*Phytomedicine* 1995;2:13–189.
8. **Ernst E.**  
Plants with hypoglycaemic activity in humans.  
*Phytomedicine* 1997;4(1):73–8.

9. **Lamba S S, Buch K Y, Lewis H, Lamba H J.**  
Phytochemicals as potential hypoglycemic agents.  
*Studies in Natural Products Chemistry* 2000;21:457– 496.
10. **Hammiche V, Maiza K.**  
Traditional medicine in Central Sahara: pharmacopoeia of Tassili N'ajjer.  
*J Ethnopharmacol.* 2006;105(3):358–67.
11. **Gonzalez–Tejero M R, Casares–Porcel M, Sanchez–Rojas C P, Ramiro–Gutierrez J M, Molero–Mesa J.**  
Medicinal plants in the Mediterranean area: Synthesis of the results of the project Rubia.  
*Journal of Ethnopharmacology* 2008;(116):341–35
12. **Haston E, Richardson J E, Stevens P F, Chase M W, Harris D J.**  
The Linear Angiosperm Phylogeny Group (LAPG) III: a linear sequence of the families in APG III.  
*Botanical Journal of the Linnean Society* 2009;(161):128–131
13. **Rodier M.**  
Définition et classification du diabète.  
*Médecine Nucléaire – Imagerie fonctionnelle et métabolique* 2008;25(2):5–18.
14. **ADA (American Diabetes Association).**  
Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus.  
*Diabetes Care* 2008;31(1): S55–S60.
15. **Sachon C, Cornet P, Grimaldi A.**  
Diagnostic du diabète. In Diabète de type II, coordonné par Grimaldi A.  
*EMC référence, Elsevier, Paris* 2004:83–101.
16. **ADA (American Diabetes Association), 2007.**  
Standards of medical care in diabetes.  
*Diabetes Care* 2007;30(1):S4–S41.

**17. OMS (Organisation mondiale de la santé).**

Diabète.

*Aide-mémoire 2011; N°312*

**18. Tazi MA et all .**

Risk factors for hypertension among the adult Moroccan population.

*East Mediterr Health 2009;15(4):827-41.*

**19. Bastard J P, Hainque B.**

Mécanismes d'action cellulaire de l'insuline et insulino-résistance périphérique.

*Sang Thromb Vaiss 1995;7:365-374.*

**20. UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study Group).**

U.K. Prospective Diabetes Study 16. Overview of 6 years' therapy of type II diabetes: a progressive disease.

*Diabetes 1995;44:1249-1258.*

**21. Bastard J P, Vigouroux C, Capeau J.**

Syndrome métabolique ou syndrome d'insulinorésistance.

*Encycl Méd Chir, Endocrinologie-Nutrition 2001;10:1-7.*

**22. Broussolle C, Orgiazzi J, Noël G.**

Physiopathologie du diabète non insulino-dépendant: données actuelles et conséquences thérapeutiques.

*La Revue de Médecine Interne 1990; XI (2):143- 148.*

**23. Wellen K E., Hotamisligil GS.**

Inflammation, stress, and diabetes.

*J. Clin. Invest. 2005;115(5):1111-1119.*

**24. Marchetti P, Del Prato S, Lupi R, Del Guerra S.**

The pancreatic beta-cell in human Type 2 diabetes.

*Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis. 2006;16(Suppl 1):S3-6.*

**25. Prentki M, Nolan C J.**

Islet beta cell failure in type 2 diabetes.

*J. Clin. Invest.* 2006;116(7):1802–12.

**26. Chang–Chen K J, Mullur R, Bernal–Mizrachi E.**

Beta–cell failure as a complication of diabetes.

*Rev. Endocr. Metab. Disord.* 2008;9(4): 329–343.

**27. Andreozzi F, D'Alessandris C, Federici M, Laratta E, Del Guerra S, Del Prato S, Marchetti P, Lauro R, Perticone F, Sesti G.**

Activation of the hexosamine pathway leads to phosphorylation of insulin receptor substrate–1 on Ser307 and Ser612 and impairs the phosphatidylinositol 3–kinase/Akt/mammalian target of rapamycin insulin biosynthetic pathway in RIN pancreatic beta–cells.

*Endocrinology* 2004;145(6): 2845–2857.

**28. ADA (American Diabetes Association).**

Standards of medical care in diabetes.

*Diabetes care* 2010.

**29. American Diabetes Association Clinical Practice Recommendations.**

*Diabetes Care* 2014;37, suppl.1:S5–13.

**30. UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study Group).**

Intensive blood glucose control with sulfonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33).

*Lancet* 1998; 352: 837–853.

**31. ANAES (l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé), 2000.**

Stratégie de prise en charge du patient diabétique de type 2 à l'exclusion de la prise en charge des complications.

*Service des Recommandations et Références Professionnelles. Paris;ISBN:2–910653–73–0.*



**32. Henquin J.C., 2005.**

Le traitement pharmacologique du diabète de type 2: mode d'action des médicaments d'aujourd'hui et de demain.

*Louvain Med. ;124:539-546.*

**33. Tielmans A., Laloi-Michelin M., Coupaye M., Virally M., Meas T., Guillausseau P.J., 2007.**

Traitement médicamenteux du diabète de type 2 (première partie).

*Diabétologie ; Presse Med.;36 (2) :69-78.*

**34. Dos Santos J.R, Fleurentin J.**

L'ethnopharmacologie: une approche pluridisciplinaire. Actes du 1er colloque Européen d'Ethnopharmacologie, Metz 22-25 mars 1990.

*Société Française d'Ethnopharmacologie.*

**35. Gurib-Fakim A.**

Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow.

*Molecular Aspects of Medicine 2006; 27:1- 93.*

**36. World Health Organization.**

Traditional Medicine Strategy 2002-2005.

*WHO. Geneva, 2002. Amsterdam, 2000.*

**37. Awah PK.**

Treating diabetes in Cameroon: A comparative study in medical Anthropology. PhD Thesis 2005. University of Newcastle upon Tyne.

**38. Paul Iserin.**

Encyclopedia of Medicinal Plants.

*2001 (2nd Edition).*

**39. Leslie Taylor.**

The Healing Power of Rainforest Herbs: A Guide to Understanding and Using Herbal Medicinals. *New York:2004-519.*

**40. Marles R.J, Farnsworth N.R.**

Antidiabetic plants and their active constituents.

*Phytomedicine* 1995;2:13–189.

**41. Mahdavi Vaez Mahdavi Vaez M, Roghani M, Baluchnejadmojara T.**

Mechanisms responsible for the vascular effect of aqueous *Trigonella foenumgraecum* leaf extract in diabetic rats.

*Indian Journal of Pharmacology* 2008;40(2):59–6.

**42. Long H S, Tilney P M, Van Wyk B.**

The ethnobotany and pharmacognosy of *Olea europaea* subsp. *africana* (Oleaceae).

*South African Journal of Botany* 2010;324–331.

**43. Meddah B, Ducroc R, Faouzi M, Eto B, Mahraoui L, Benhaddou–Andaloussi A, Martineau L .C, Cherrah Y, Haddad P.**

*Nigella sativa* inhibits intestinal glucose absorption and improves glucose tolerance in rats.

*Journal of Ethnopharmacology* 2009;419–424.

**44. Lima C F, Carvalho F, Fernandes E, Bastos M L, Santos–Gomes P C, Fernandes–Ferreira M, Pereira–Wilson.**

Evaluation of toxic/protective effects of the essential oil of *Salvia officinalis* on freshly isolated rat hepatocytes.

*Toxicology in Vitro* 2003;18(4):457–465.

**45. Rehecho Sheyla, Hidalgo Olan, García–Iñiguez Mikel de Cirano, Navarro Iñigo, Astiasarán Iciar, Ansorena Diana, Yolanda Caverio Rita, Isabel Calvo María.**

Chemical composition, mineral content and antioxidant activity of *Verbena officinalis* L.

*Food Science and Technology* 2011;44:875–882.

**46. Jarald E, Joshi S.B, Jain D.C.**

Diabetes and herbal medicine.

*Iranian Journal of Pharmacology and therapeutics* 2008;7:97–106.

**47. Kashikar V.S, Kotkar T.**

Indigenous remedies for diabetes mellitus.

*International Journal o Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 2011;3(3):22–29.

**48. Singh U, Singh S, Kochhar A.**

Therapeutic potential of antidiabetic nutraceuticals.

*Phytopharmacology* 2012;2(1) 144–169.

**49. Jouad 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 ).

*Ethnopharmacol* 2001;77(2–3):175–82.

**50. Hamdani, S.E.**

Médecine traditionnelle à Boujaàd.

Thèse de Pharmacie.Fac. Méd. Pharm. Rabat 1984.

**51. El Beghdadi M.**

Pharmacopée traditionnelle du Maroc. Les plantes médicinales et les affections du système cardio-vasculaire.

*Thèse de Pharmacie. Fac. Méd. Pharm. Rabat* 1994.

**52. Nabih M.**

Secrets et vertus thérapeutiques des plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle dans la province de Settat.

*Thèse de Pharmacie. Fac. Méd. Pharm. Rabat* 1992.

**53. Ziyat A, Legssyer A, Mekhfi H, Dassouli A, Serhrouchni M, Benjelloun W.**

Phytotherapy of hypertension and diabetes in oriental Morocco.

*Journal of Ethnopharmacology* 1997;58,45–54.

**54. M. Eddouks, M. Maghrani, A. Lemhadri, M.–L. Ouahidi, H. Jouad.**

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;82:97–103.

55. NM Baldé, A Youla, MD Baldé, A Kaké, MM Diallo, MA Baldé, D Maugendre .  
Herbal medicine and treatment of diabetes in Africa: an example from Guinea 2006.
56. Skim F, Lazrek HB, Kaaya A ,El Amri H, Jana M .  
Pharmacological studies of two antidiabetic plants: globularia alypum and zygophyllum  
gaetulum.  
*1999 Nov Dec.*
57. Benalla W, Bellahcen S, Bnouham M.  
Antidiabetic medicinal plants as a source of alpha glucosidase inhibitors.  
*Curr diabetes Rev.2010 Jul.*
58. Losso JN, Holliday DL, Finley JW, Martin RJ, Rood JC, Yu Y, GreenwayFL.  
Fenugreek bread: a treatment for diabetes mellitus.  
*J MedFood 2009 (5):1046–9.*
59. Zheng W, Wang SY.  
Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs.  
*J Agric Food Chem 2001;49:5165–5170.*
60. Dragland S, Senoo H, et al.  
Several culinary and medicinal herbs are important sources of dietary antioxidants.  
*J Nutr 2003;133:1286–1290.*
61. Exarchou V, Nenadis N, et al.  
Antioxidant activities and phenolic composition of extracts from Greek oregano, Greek  
sage, and summer savory.  
*J Agric Food Chem 2002;50:5294–5299.*
62. Vagi E, Rapavi E, et al.  
Phenolic and triterpenoid antioxidants from *Origanum majorana* L. Herb and extracts  
obtained with different solvents.  
*J Agric Food Chem 2005;53:17–21.*

**63. McCue P, Vatter D, Shetty K.**

Inhibitory effect of clonal oregano extracts against porcine pancreatic amylase in vitro. *Asia Pac J Clin Nutr* 2004;13:401–408.

**64. Lemhadri A, Zeggwagh NA, et al.**

Anti-hyperglycaemic activity of the aqueous extract of *Origanum vulgare* growing wild in Tafilalet region.  
*J Ethnopharmacol* 2004;92:251–256.

**65. Kawabata J, Mizuhata K, Sato E et al.**

Hydroxyflavonoids as  $\alpha$ -glucosidase inhibitors from marjoram (*Origanum majorana*) leaves.  
*Biosci Biotechnol Biochem* 2003;67:445–447.

**66. Marles R, Farnsworth N.**

Antidiabetic plants and their active constituents.  
*Phytomedicine* 1995;2:137–165.

**67. Bahmani M, Zargar M, Rafieian-Kopaei M, Saki K.**

Ethnobotanical study of medicinal plants used in the management of diabetes mellitus in the Urmia, Northwest Iran.  
*Asian Pac J Trop Med* 2014; 7(Suppl 1): S348–S354.

**68. Gonzalez M, Zarzuelo A, Gamez MJ, Utrilla MP, Jimenez J, Osuna I.**

Hypoglycemic activity of olive leaf.  
*Plant Med* 1999;58(6):513–5.

**69. Jemai H, El Feki A, Sayadi.**

Antidiabetic and antioxidant effects of hydroxytyrosol and oleuropein from olive leaves in alloxan-diabetic rats.  
*Journal of Agriculture Food Chemistry* 2009; 57(19):8798–804.

70. de Bock M, Derraik JGB, Brennan CM, Biggs JB, Morgan PE, et al.  
Olive (*Olea europaea* L.) Leaf Polyphenols Improve Insulin Sensitivity in MiddleAged Overweight Men: A Randomized, Placebo–Controlled, Crossover Trial.  
*PLoS ONE* 2013;8(3): e57622.
71. Ou H, Cheng J, Yu E, Wu T.  
Metformin increases insulin sensitivity and plasma beta–endorphin in human subjects.  
*Horm Metab Res* 2006; 38:106.
72. Ferrannini E.  
Insulin resistance versus insulin deficiency in non–insulindependent diabetes mellitus: problems and prospects.  
*Endocr Rev* 19:477–490.
73. Gerich JE.  
The genetic basis of type 2 diabetes mellitus: impaired insulin secretion versus impaired insulin sensitivity.  
*Endocr Rev* 1998;19:491–503.
74. Wainstein J, Ganz T, Boaz M, Bar Dayan Y, Dolev E, et al.  
Olive leaf extract as a hypoglycemic agent in both human diabetic subjects and in rats.  
*J Med Food* 2012;15:605–610.
75. Kim JH, Bachmann RA, Chen J.  
Interleukin–6 and Insulin Resistance.  
*Vitam Horm* 2009;80:613–633.
76. Carey AL, Steinberg GR, Macaulay SL, Thomas WG, Holmes AG, et al.  
Interleukin–6 increases insulin–stimulated glucose disposal in humans and glucose uptake and fatty acid oxidation in vitro via AMP–activated protein kinase.  
*Diabetes* 2006;55:2688–2697.

**77. Weigert C, Hennige AM, Lehmann R, Brodbeck K, Baumgartner F, et al.**

Direct cross-talk of interleukin-6 and insulin signal transduction via insulin receptor substrate-1 in skeletal muscle cells.

*J Biol Chem* 2006;281:7060-7067.

**78. Wheatcroft SB, Kearney MT, Shah AM, Ezzat VA, Miell JR, et al.**

IGFbinding protein-2 protects against the development of obesity and insulin resistance.

*Diabetes* 2007;56:285-294.

**79. Heald A, Cruickshank J, Riste L, Cade J, Anderson S, et al.**

Close relation of fasting insulin-like growth factor binding protein-1 (IGFBP-1) with glucose tolerance and cardiovascular risk in two populations.

*Diabetologia* 2001;44:333-339

**80. Neeraja A, Rajyalakshmi P.**

Hypoglycemic effect of processed fenugreek seeds in humans.

*J Food Sci Technol* 1996;33:427-430.

**81. Sharma RD.**

Effect of fenugreek seeds and leaves on blood-glucose and serum-insulin responses in human-subjects.

*Nutr Res.* 1986;6:1353-1364.

**82. Kassaian N, Azadbakht L, Forghani B, Amini M.**

Effect of fenugreek seeds on blood glucose and lipid profiles in type 2 diabetic patients.

*Int J Vitam Nutr Res.* 2009;79:34-39.

**83. Madar Z, Abel R, Samish S, Arad J.**

Glucose-lowering effect of fenugreek in non-insulin dependent diabetics.

*Eur J Clin Nutr.* 1988;42:51-54.

**84. Faqih AM, Al-Nawaiseh FY.**

The immediate glycemic response to four herbal teas in healthy adults.

*J Med J.* 2006;40:266-275.

**85. Bawadi HA, Maghayadah SN, Tayyem RF, Tayyem RF.**

The post prandial hypoglycemic activity of fenugreek seed and seeds' extract in type 2 diabetics: a pilot study.

*Pharmacogn Mag. 2009;4:134-138.*

**86. Sharma RD et al.**

Effect of fenugreek seeds on blood glucose and serum lipids in type I diabetes 1990.

**87. Neelakantan N1, Narayanan M, de Souza RJ, van Dam RM.**

Effect of fenugreek (Trigonella foenum-graecum L.) intake on glycemia: a meta-analysis of clinical trials.

*Nutr J. 2014;18:13-7.*

**88. L, Harvey L, et al.**

Hydroxyisoleucine: a plant-derived treatment for metabolic syndrome. Curr Opin Investig Drugs. 2009;10(4):353-8.

**89. Sauvaire Y, Petit P, Broca C, Manteghetti M, Baissac Y, Fernandez-Alvarez J, Gross R, Roye M, Leconte A, Gomis R, Ribes G.**

Hydroxyisoleucine: a novel amino acid potentiator of insulin secretion.

*Diabetes. 1998;47:206-210.*

**90. Narender T, Puri A, et al.**

hydroxyisoleucine an unusual amino acid as antidyslipidemic and antihyperglycemic agent.

*Bioorg Med Chem Lett. 2006;15;16(2):293-6.*

**91. Zhou J, Chan L, Zhou S.**

Trigonelline: a plant alkaloid with therapeutic potential for diabetes and central nervous system disease.

*Curr Med Chem. 2012;19:3523-3531.*



**92. van Dijk AE, Olthof MR, Meeuse JC, Seebus E, Heine RJ, van Dam RM.**

Acute effects of decaffeinated coffee and the major coffee components chlorogenic acid and trigonelline on glucose tolerance.

*Diabetes Care.* 2009;32:1023–1025.

**93. Jin Y, Shi Y, Zou Y, Miao C, Sun B, Li C.**

Fenugreek Prevents the Development of STZ-Induced Diabetic Nephropathy in a Rat Model of Diabetes.

*Evid Based Complement Alternat Med.* 2014;2014:259368.

**94. Basch E, Ulbricht C, et al.**

Therapeutic applications of fenugreek.

*Altern Med Rev.* 2003 Feb;8(1):20–7.

**95. Gupta A, Gupta R, Lal B.**

Effect of *Trigonella foenum-graecum* (fenugreek) seeds on glycaemic control and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: a double blind placebo controlled study.

*J Assoc Physicians India* 2001;49:1057–61.

**96. Zupko I et al.**

Antioxidant activity of leaves of *Salvia* species in enzymedependent and enzyme-independent systems of lipid peroxidation and their phenolic constituents.

*Planta Medica*, 2001, 67:366–368.

**97. Cristovao F et al.**

The drinking of a *Salvia officinalis* infusion improves liver antioxidant status in mice and rats.

*Journal of Ethnopharmacology* 2005;97:383– 389.

**98. De A Ribeiro Ret al.**

Acute antihypertensive effect in conscious rats produced by some medicinal plants used in the state of Sao Paulo. *Journal of*

*Ethnopharmacology* 1986;15:261–269.

**99. De A Ribeiro R et al.**

Acute diuretic effects in conscious rats produced by some medicinal plants used in the state of Sao Paulo, Brazil.

*Journal of Ethnopharmacology* 1988;24:19-29.

**100. Alarcon-Aguilar FJ, Roman-Ramos R, Flores-Saenz JL et al.**

Investigation on the hypoglycaemic effects of extracts of four Mexican medicinal plants in normal and alloxan-diabetic mice.

*Phytother Res.* 2002;16:383-386).

**101. Ninomiya K, Matsuda H, Shimoda H et al.**

Carnosic acid, a new class of lipid absorption inhibitor from sage.

Bioorg Med Chem Lett. 2004;14:1943-1946.

**102. Kianbakht S, Dabaghian FH.**

Improved glycemic control and lipid profile in hyperlipidemic type 2 diabetic patients consuming *Salvia officinalis* L. leaf extract: a randomized placebo. Controlled clinical trial.

Complement Ther Med.

2013;Oct;21(5):441-6.

**103. Sirtori CR, Lovati MR, Manzoni C, Castiglioni S, Duranti M, Magni C, et al.**

Proteins of white lupin seed, a naturally isoflavone-poor legume, reduce cholesterolemia in rats and increase LDL receptor activity in HepG2 cells.

*J Nutr* 2004;134:18-23.

**104. Feldheim W.**

Sweet lupin flour – a healthy asset.

*International Food Ingredients* 1998;5:25-26.

**105. Foster-Powell K, Holt SHA, Brand-Miller JC.**

International table of glycemic index and glycemic load values: 2002.

Am J Clin Nutr 2002;76:5-56.

**106. Brand-Miller JC.**

The glycemic index of foods: implications for the food industry.

*Food Australia* 1999;51:72-73.

**107. Brennan CS, Blake DE, Ellis PR, Schofield JD.**

Effects of guar galactomannan on wheat bread microstructure and on the in vitro and in vivo digestibility of starch in bread.

*J Cereal Sci* 1996;151-160.

**108. Onyechi UA, Judd PA, Ellis PR.**

African plant foods rich in non-starch polysaccharides reduce postprandial blood glucose and insulin concentrations in healthy human subjects.

*Br J Nutr* 1998;80:419-428.

**109. Knecht KT, Nguyen H, Auker AD, Kinder DH.**

Effects of extracts of lupine seed on blood glucose levels in glucose resistant mice: antihyperglycemic effects of *Lupinus albus* (white lupine, Egypt) and *Lupinus caudatus* (tailcup lupine, Mesa Verde National Park).

*J Herb Pharmacother.* 2006;6(3-4):89-104.

**110. Bnouham M, Mekhfi H, Legssyer A, Ziyat A.**

Ethnopharmacology forum medicinal plants used in the treatment of diabetes in Morocco.

*Int. J. Diabetes Metabol.* 2002;10:33-50.

**111. Atta A H, Nasr S M, Mouneir S M.**

Antiulcerogenic effect of some plants extracts.

*Nat. Prod. Rad.* 2005;4:258-263.

**112. Khabbal Y, Ait El Cadi M, Alaoui K, Faouzi A, Cherrah Y.**

Activité anti-inflammatoire de *zygophyllum gaetulum*.

*Phytotherapie* 2006;5:227-229.

**113. Ghoul JE, Smiri M, Ghrab S.**

Antihyperglycemic, antihyperlipidemic and antioxidant activities of traditional aqueous extract of *Zygophyllum albumin* streptozotocin diabetic mice.

*Pathophysiology* 2012;19:35-42

**114. Bnouham M, Mekhfi H, Legssyer A, Ziyat A.**

Ethnopharmacology forum medicinal plants used in the treatment of diabetes in Morocco.

*Int. J. Diabetes Metabol.* 2002;10: 33-50.

**115. Smati D, Longeon A, Guyot M.**

3 Beta-(3,4-dihydroxycinnamoyl)-erythrodiol, a cytotoxic constituent of *Zygophyllum geslini* collected in the Algerian Sahara.

*J. Ethnopharmacol.* 2004;95:405-407.

**116. Skim F, Lazrek H B, Kaaya A, El Amri H, Jana M.**

Pharmacological studies of two antidiabetic plants: *Globularia alypum* and *Zygophyllum gaetulum*.

*Thérapie* 1999;54:711-715.

**117. El Ghouli J, Boughattas N A.**

Antihyperglycemic and antihyperlipidemic activities of ethanolic extract of *Zygophyllum albumin* streptozotocin-induced diabetic mice.

*Toxicol Ind Health* 2013;29:43

**118. Maghrani M, Lemhadri A, Zeggwagh NA, El Amraoui M, Haloui M, Jouad H, et al.**

Effects of an aqueous extract of *Triticum repens* on lipid metabolism in normal and recent-onset diabetic rats.

*Journal of Ethnopharmacology* 2004;90:331-337.

**119. Singh SK, Kesari AN, Gupta RK, Jaiswal D and Watal G.**

Assessment of antidiabetic potential of *Cynodon dactylon* extract in streptozotocin diabetic rats.

*Journal of Ethnopharmacology* 2007;114:174-179.

**120. Berrada Y, Settaf A, Baddouri K, Cherrah A, Hassar M.**

Experimental evidence of an antihypertensive and hypocholesterolemic effect of oil of argan, *Argania sideroxylon*.

*Thérapie.* 2000;55:375-8.

**121. Drissi A, Girona J, Cherki M, Godas G, Derouiche A, El Messal M, et al.**

Evidence of hypolipemiant and antioxidant properties of argan oil derived from the argan tree (*Argania spinosa*).

*Clin Nutr.* 2004;23:1159-66.

**122. Charrouf Z, Guillaume D.**

Ethnoeconomical, ethnomedical, and phytochemical study of *Argania spinosa* (L.) Skeels. J  
*Ethnopharmacol.* 1999;67:7-14.

**123. Alaoui K, Lagorce JF, Cherrah Y, Hassar M, Amarouch H, Roquebert J.**

Analgesic and anti-inflammatory activity of saponins of *Argania spinosa*.  
*Ann Pharm Fr.* 1998;56:220-8.

**124. Chimi H, Cillard J, Cillard P.**

Autoxydation de l'huile d'argan (*Argania spinosa*) sapotacée du Maroc.  
*Sciences des Aliments.* 1994;14:117-24.

**125. Khallouki F, Younos C, Soulimani R, Oster T, Charrouf Z, Spiegelhalder B, et al.**

Consumption of argan oil (Morocco) with its unique profile of fatty acids, tocopherols, squalene, sterols and phenolic compounds should confer valuable cancer chemopreventive effects.  
*Eur J Cancer Prev.* 2003;12:67-75.

**126. Farines M, Charrouf M, Soulier J, Cave A.**

Etude de l'huile des graines d'*Argania spinosa* (L.) Sapotacea. II- Stérols, alcools triterpéniques et méthystérols de l'huile d'argan.  
*Rev Franç Corps Gras.* 1984;31:443-8.

**127. Capeau J.**

Insulin signaling: mechanisms altered in insulin resistance.  
*Med Sci (Paris)* 2003;19:834-9.

**128. Samane S, Noël J, Charrouf Z, Amarouch H, Haddad PS.**

Insulin-sensitizing and anti-proliferative effects of *Argania spinosa* seed extracts.  
*Evid Based Complement Alternat Med.* 2006;3(3):317-27.

**129. Swamy SMK, Tan BKH.**

Cytotoxic and immunopotentiating effects of ethanolic extract of *Nigella sativa* L. seeds.  
*J Ethnopharmacol.* 2000;70:1-7

**130. Boulos L.**

Medicinal plants of North Africa.

*Algonac, MI: Reference Publications;1983. p. 103.*

**131. Houghton PJ, Zakara R, Heras B, Hoult JR.**

Fixed oil of *Nigella sativa* and derived thymoquinone inhibit eicosanoid generation in leukocytes and membrane lipid peroxidation.

*Planta Med. 1995;61:33-36.*

**132. Agarwal R, Kharya MD, Shrivastava R.**

Antimicrobial and anti-helminthic activities of the essential oil of *Nigella sativa* Linn.

*Ind J Exp Biol. 1979;17:1264-1265.*

**133. Al-Hader A, Aqel M, Hasan Z.**

Hypoglycemic effect of the volatile oil of *Nigella sativa* seeds.

*Int J Pharmacog. 1993;31:96-100.*

**134. Haq A, Lobo PI, Al-Tufail M, Rama N, Al-Sedairy S.**

Immunomodulatory effect of *Nigella sativa* proteins fractionated by ion exchange chromatography.

*Int J Immunopharmacol. 1999;21:283-295.*

**135. Javanbakht J, Hobbenaghi R, Hosseini E, Bahrami AM, Khadivar F, Fathi S, Hassan MA.**

Histopathological investigation of neuroprotective effects of *Nigella sativa* on motor neurons anterior horn spinal cord after sciatic nerve crush in rats.

*Pathol Biol (Paris) 2013.*

**136. Van Bremen T, Drömann D, Luitjens K, Dodt C, Dalhoff K, Goldmann T, Schaaf B.**

Triggering receptor expressed on myeloid cells-1 (Trem-1) on blood neutrophils is associated with cytokine inducibility in human *E. coli* sepsis.

*Diagn Pathol. 2013;8:24.*

- 137. Alimohammadi S, Hobbenaghi R, Javanbakht J, Kheradmand D, Mortezaee R, Tavakoli M, Khadivar F, Akbari H.**  
Protective and antidiabetic effects of extract from *Nigella sativa* on blood glucose concentrations against streptozotocin (STZ)-induced diabetic in rats: an experimental study with histopathological evaluation.  
*Diagn Pathol.* 2013;15:8–137.
- 138. Alsaif MA.**  
Effect of *Nigella sativa* oil on impaired glucose tolerance and insulin insensitivity induced by high-fat-diet and turpentine-induced trauma.  
*Pak J Biol Sci.* 2008;11(8):1093–9.
- 139. El-Dakhakhny M, Mady N, Lember N, Ammon HP.**  
The hypoglycemic effect of *Nigella sativa* oil is mediated by extrapancreatic actions.  
*Plant Med.* 2002;68(5):465–6.
- 140. Abdelmeguid NE, Fakhoury R, Kamal SM, Al Wafai RJ.**  
Effects of *Nigella sativa* and thymoquinone on biochemical and subcellular changes in pancreatic  $\beta$ -cells of streptozotocin-induced diabetic rats.  
*Diabetes.* 2010;2(4):256–66.
- 141. Hamza N, Berke B, Cheze C, Agli AN, Robinson P, Gin H, Moore N.**  
Prevention of type 2 diabetes induced by high fat diet in the C57BL/6J mouse by two medicinal plants used in traditional treatment of diabetes in the east of Algeria.  
*Journal of Ethnopharmacology* 2010;128:513–518.
- 142. Allali H, Benmehdi H, Dib M A, Tabti B, Ghalem S, Benabadj N.**  
Phytotherapy of diabetes in West Algeria.  
*Asian Journal of Chemistry* 2008;20:2701–2710.
- 143. Bnouham M, Mekhfi H, Legssyer A, Ziyat A.**  
Ethnopharmacology Forum Medicinal plants in the treatment of diabetes in Morocco.  
*International Journal of Diabetes and Metabolism* 2002;10:33–50.

144. **Tastekin D, Atasever M, Adiguzel G, Keles M, Tastekina A.**  
Hypoglycaemic effect of *Artemisia herba-alba* in experimental hyperglycaemic rats. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* 2006;50:235-238.
145. **Mansi K, Amneh M, Nasr H.**  
The hypolipidemic effects of *Artemisia sieberi* (A. herba-alba) in alloxan induced diabetic rats.  
*International Journal of Pharmacology* 2007;3:487-491.
146. **Loizzo M R, Saab A M, Tundis R, Menichini F, Bonesi M, Piccolo V, Statti GA, de Cindio B, Houghton P J.**  
In vitro inhibitory activities of plants used in Lebanon traditional medicine against angiotensin converting enzyme (ACE) and digestive enzymes related to diabetes.  
*Journal of Ethnopharmacology* 2008;119:109-116.
147. **Al-Shamaony L A, Al-Khazraji SM, Twaij H A.**  
Hypoglycaemic effect of *Artemisia herba helba*. II. Effect of a valuable extract on some blood parameters in diabetic animals.  
*Journal of Ethnopharmacology* 1994;43:167-171.
148. **Harpaz S, Glatman L, Drabkin V, Gelman A.**  
Effects of herbal essential oils used to extend the shelf life of freshwater-reared Asian sea fish (*Lates calcarifer*).  
*Journal of Food Protection* 2003;66:410-417.
149. **Burt S A, Reinders R D.**  
Anti-bacterial activity of selected plant essential oils against *Escherichia coli* O157:H7.  
*Letters in Applied Microbiology* 2003;36:162-167.
150. **Dorman H J, Deans SG.**  
Anti-microbial agents from plants: anti-bacterial activity of plant volatile oils.  
*Journal of Applied Microbiology* 2000;88:308-316.
151. **Stashenko E E, Puertas M A, Martinez J R.**  
SPME determination of volatile aldehydes for evaluation of in vitro anti-oxidant activity.  
*Analytical and Bioanalytical Chemistry* 2002;373:70-74.
-



**152. Vichi S, Zitterl-Eglseer K, Jugl M, Franz C.**

Determination of the presence of anti-oxidants deriving from sage and oregano extracts added to animal fat by means of assessment of the radical scavenging capacity by photochemiluminescence analysis.

*Nahrung* 2001;45:101-104.

**153. Goun E, Cunningham G, S Krasnykch O, Miles H.**

Anti-thrombin activity of some constituents from *Origanum vulgare*.

*Fitoterapia* 2002;73:692-694.

**154. Lemhadri A, Zeggwagh N A, Maghrani M, Jouad H, Eddouks M.**

Anti-hyperglycaemic activity of the aqueous extract of *Origanum vulgare* growing wild in Tafilalet region.

*Journal of Ethnopharmacology* 2004;92:251-256.

**155. Kashiwagi M, Verso A, Andrews J, Vasquez B, Reaven G, Foley J E.**

In vitro insulin resistance of human adipocyte isolated from subjects with non-insulin dependent diabetes mellitus.

*The Journal of Clinical Investigation* 1983;72:1246-1254.

**156. Jouad H, Maghrani M, Lemhadri A, Eddouks M.**

Howthorn evokes a potent hypoglycemic effect in normal and streptozotocin-induced diabetic rats.

*Journal of Herbal Pharmacotherapy* 2003;3:19-29

**157. Eddouks M, Jouad H, Maghrani M, Lemhadri A, Burcelin R.**

Inhibition of endogenous glucose production accounts for hypoglycaemic effect of *Spergularia purpurea* in diabetic mice.

*Phytomedicine* 2003;10:594-599

**158. Burcelin R, Eddouks M, Maury J, Kande J, Assan R, Girard J.**

Excessive glucose production, rather than insulin resistance, accounts for hyperglycaemia in recent onset streptozotocin diabetic rats.

*Diabetologia* 1995;38:283-290.

159. **Maghrani M, Lemhadri A, Jouad H, Michel J B, Eddouks M.**  
Effect of the desert plant *Retama raetamon* glycaemia in normal and streptozotocin-induced diabetic rats.  
*Journal of Ethnopharmacology* 2003;87:21-25.
160. **Bower A M, Real Hernandez L M, Berhow M A, de Mejia E G.**  
Bioactive compounds from culinary herbs inhibit a molecular target for type 2 diabetes management, dipeptidyl peptidase IV.  
*J Agric Food Chem.* 2014;2;62(26):6147-58.
161. **Oyama M et al.**  
Five new steroidal glycosides from *Caralluma dalzielii*.  
*Helv Chim Acta* 2007;90:63-71.
162. **Ramesh M et al.**  
Antinociceptive and anti-inflammatory activity of a flavonoid isolated from *Caralluma attenuata*.  
*J Ethnopharmacol* 1998;62:63-66.
163. **Kumar AS et al.**  
A review on medicinal plants with potential anti diabetic activity.  
*Int J Phytopharmacol* 2011;2:53-60.
164. **Ali H et al.**  
Ethnobotanical profile of some plant resources in Malam Jabba valley of Swat, Pakistan.  
*J Med Plants Res* 2011;5:4676-4687.
165. **Wadood A et al.**  
Effect of *Acacia Arabica* and *Caralluma edulis* on blood glucose levels of normal and alloxandiabetic rabbits.  
*J Pak Med Assoc* 1989;9:208-212.
166. **Prabakaran R, Kalimuthu K.**  
Antibacterial activity of the whole plant of *Caralluma nilagiriana* Kumari et Subba Rao – an endemic medicinal plant species.  
*Int J Pharm Bio Sci* 2013;4:42-48.
-

**167. Manzoor M et al.**

Uses of fruits, vegetables and herbs for the treatment of diabetes by the people of Quetta city.

*Sci Technol Dev* 2013;32:24-27.

**168. Bahmani M, Zargaran A, Rafieian-Kopaei M, Saki K.**

Ethnobotanical study of medicinal plants used in the management of diabetes mellitus in the Urmia, Northwest Iran.

*Asian Pac J Trop Med* 2014;7(Suppl 1):S348-S354.

**169. Polat R, Fatih S.**

An ethnobotanical survey of medicinal plants in Edremit Gulf (Balıkesir – Turkey).

*Journal of Ethnopharmacology* 2012;626-641.

## قسم الطبيب

اقسمُ باللهِ العظيمِ

أن أراقبَ اللهَ في مهنتي.

وأن أصونَ حياةَ الإنسانِ في كافّةِ أطوارها في كلِّ الظروف والأحوال

بأدلاً وسعي في استنقاذها من الهلاكِ والمرَضِ والألمِ والقلقِ.

وأن أحفظَ للناسِ كرامَتَهُم، وأسْتُرَ عَوْرَتَهُم، وأكتمَ سِرَّهُم.

وأن أكونَ على الدوامِ من وسائلِ رحمةِ الله، بأدلاً رعايتي الطبية للقريبِ والبعيدِ،

للسالِحِ والطالحِ، والصديقِ والعدو.

وأن أثابرَ على طلبِ العلمِ، أسخره لنفعِ الإنسانِ .. لا لأداه.

وأن أوقّرَ مَنْ علّمني، وأعلّمَ مَنْ يصغرنِي، وأكونَ أخاً لكلِّ زميلٍ في المهنةِ الطبيّةِ

مُتعاونينَ على البرِّ والتقوى.

وأن تكونَ حياتي مصداقَ إيماني في سِرِّي وَعَلَانِيَتِي ،

نَقِيَّةٌ مِمَّا يشينها تجاهَ اللهَ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

واللهَ على ما أقولَ شهيد



جامعة القادسي عياض

كلية الطب و الصيدلة

أطروحة رقم 15

سنة 2015

## دراسة ميدانية حول النباتات الطبية المستعملة في العلاج التقليدي لمرض السكري من النوع الثاني بمراكش

### الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2015/03/16

من طرف

الآنسة انتصار أيت واكروش

المزودة في 24 أكتوبر 1989 بأيت اورير

طبيبة داخلية بالمركز الاستشفائي محمد السادس بمراكش  
لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية

مرض السكري من النوع 2 - النباتات الطبية - العلاج بالنباتات

### اللجنة

الرئيس

السيدة ل. السعدوني

أستاذة في الطب الباطني

المشرفة

السيدة ن. الأنصاري

أستاذة مبرزة في طب أمراض الغدد

السيدة غ. المغاري طبيب

أستاذة مبرزة في طب أمراض الغدد

الحكام

السيدة س. زاوي

أستاذة مبرزة في الصيدلة

