

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Centre Universitaire Belhadj Bouchaib d'Aïn-Témouchent



Faculté des sciences
Département des sciences de la nature et de la vie

Mémoire de fin d'étude
Pour l'obtention du Diplôme de Master en Science Biologique
Option : Biochimie

Thème

**Etude ethnopharmacologique de plantes médicinales utilisées
pour le traitement du diabète sucré au niveau de la wilaya
d'Ain Témouchent**

Présenté et soutenu par :

Le : 26/06/2019

M^{elle}. Benhamadi Kamila

Devant le jury :

Présidente : Dr. Brixi Gormat.N.

Maître de Conférences B

CUBBAT

Examinatrice : Dr. Boudghene Stambouli.A.

Maître de Conférences B

CUBBAT

Encadreur : Dr. Zerriouh.M.

Maître de Conférences B

CUBBAT

Année universitaire : 2018/ 2019

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements

En tout premier lieu, je remercie le bon Dieu, tout puissant, de m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma reconnaissance.

Ma plus grande gratitude va à mon encadreur, Melle. ZERRIOUH pour sa disponibilité et la confiance qu'elle m'a accordée. J'ai profité pendant longtemps du savoir et du savoir-faire dont j'ai pu bénéficier au cours de nombreuses discussions.

J'exprime toute ma reconnaissance à Madame BRIXI GORMAT (Maître de Conférences B) pour avoir bien voulu accepter de présider le jury de ce mémoire. A Madame BOUDRENE STAMBOULI (Maître de Conférences B) d'avoir accepté d'évaluer mon travail au sein du jury de soutenance.

J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs du département SNV du centre universitaire d'Ain Témouchent, qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques nous ont guidé durant ces cinq années.

Je désire aussi remercier les techniciens de laboratoire du service médecine interne et ceux du laboratoire de biochimie au sein de l'hôpital Dr Benzerdjeb d'Ain Témouchent, qui m'ont fourni les outils nécessaires à la réussite de ce projet.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance à mes très chers parents pour leur support inestimable. A ma famille, mes amis et collègues pour leur encouragement.

Un grand merci à tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin pour l'élaboration de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail réalisé grâce à l'aide de Dieu tout puissant.

A ma Mère, mon père, et à tout le reste de la famille.

Mes très Chères frères et Sœur : Zoubida, Larbi et Yasser

A tous mes Chers amis : Hafsa, Fadéla, Farah, Nada, Amin et Sofiane

A ceux qui ont contribué de près ou loin à l'édition de ce document

A tout ma famille Chacun pas son nom Benhamadi.

SOMMAIRE

RESUME

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION..... 1

Synthèse Bibliographique

1. Définition et diagnostic du diabète sucré..... 3

2. Epidémiologie..... 3

3. Classification du diabète sucré 4

3.1. Le diabète de type 1 4

3.2. Le diabète de type 2..... 5

4. Complication du diabète sucré..... 5

4.1. Complications aiguës 5

4.2. Complications à long terme 5

5. Traitement du diabète sucré par l'insuline et les antidiabétiques oraux 6

5.1. Traitement du diabète de type 1..... 6

5.2. Traitement du diabète de type 2..... 6

6. Traitement du diabète sucré par les plantes médicinales 7

Matériel et Méthodes

1. Région d'étude 9

2. Sujets étudiés 9

3. Dosages des paramètres sanguins..... 10

3.1. Dosage du glucose	10
3.2. Dosage de l'hémoglobine glyquée.....	10
4. Analyses statistiques.....	11

Résultats et interprétation

1. Sujets étudiés	12
2. Etude de l'utilisation des plantes par la population diabétique.....	13
2.1. Utilisation des plantes antidiabétiques par les personnes diabétiques	13
2.2. Utilisation des plantes antidiabétiques selon le sexe.....	13
2.3. Utilisation des plantes antidiabétiques en fonction de l'âge.....	14
2.4. Utilisation des plantes antidiabétiques selon le type de diabète sucré.....	14
2.5. Utilisation des plantes selon le traitement associé.....	15
3. Etudes des plantes antidiabétiques utilisées par les patients diabétiques	16
4. Etude des paramètres biochimiques selon l'utilisation des plantes antidiabétiques	20
Discussion.....	21
Conclusion.....	25
Références Bibliographiques.....	38
Annexe.....	46

Résumé

Une étude ethnopharmacologique réalisée auprès de 71 sujets diabétiques de la wilaya d'Ain Témouchent a permis d'enregistrer une fréquence d'utilisation de 54,93% des plantes antidiabétiques ,et nous a permis de sélectionnés quelques plantes à étudier en priorité : *La Cannelle* (*CinnamomumverumJ.Press.*) , L'Olivier (*Olea europaea L.*) , le Romarin (*Rosmarinusofficinalis L.*) , l'Armoise (*Artémisia herba alba Asso*) ,le Marrube blanc (*Marrubiumvulgare L.*) et le fenugrec (*Trigonellafoenum-graecum L.*)

L'étude pharmacologique de ces plantes à potentialité antidiabétique s'avère aujourd'hui importante, vu qu'elle peut contribuer à l'isolement de principe actif qui peut générer un nouveau médicament antidiabétique.

Mots clés : ethnopharmacologie, plantes antidiabétiques, activité antidiabétique.

Summary

An ethnopharmacological study carried out on 71 diabetic subjects from the wilaya of Ain Témouchent recorded a frequency of use of 54.93% of the antidiabetic plants, and allowed us to select some plants to study first: Cinnamon (*CinnamomumverumJ.Press.*), Olive tree (*Olea europaea L.*), Rosemary (*Rosmarinusofficinalis L.*), Armenium (*Artemisia herba alba Asso*), White Marrube (*Marrubiumvulgare L.*)and Fenugreek (*Trigonellafoenum-graecumL.*).

The pharmacological study of these plants with antidiabetic potentiality is important today, it can contribute to the isolation of active ingredient that can generate a new antidiabetic drug.

Keywords: ethnopharmacology, antidiabetic plants, antidiabetic potentiality.

الملخص

أجريت دراسة علم الأدوية العرقية بالقرب من 71 مريض بالسكري لولاية عين تموشنت من تسجيل استخدام 54.93 % من الأعشاب الطبية مضادة للسكري. كذلك سمحت لنا باختيار بعض النباتات لدراستها ولويها منها : القرفة (*CinnamomumverumJ.Press*) , الزيتون (*Olea europaea L.*) , الكليل الجبل (*Rosmarinusofficinalis L.*) , الشيح (*Artémisia herba alba Asso*) , المريوة (*Marrubiumvulgare L.*) , الحلبة (*Trigonellafoenum-graecum L.*)

أثبتت الدراسة الدوائية لهذه النباتات ذات الإمكانيات المضادة لمرض السكري أهميتها اليوم ، حيث يمكن أن تسهم في عزل المادة الفعالة التي يمكن أن تولد دواءً جديدًا لمرض السكري.

الكلمات المفتاحية: علم الأدوية العرقية , الأعشاب الطبية مضادة للسكري , الإمكانيات المضادة لمرض السكري.

Liste des tableaux

Tableau n° 01	La prévalence du diabète sucré dans le monde et son évolution parmi les diabétiques adultes âgés de 20 à 75 ans.....	4
Tableau n° 02	Les plantes utilisées pour le traitement du diabète sucré dans la wilaya d'Ain Témouchent.....	17
Tableau n° 03	Paramètres biochimiques des personnes diabétiques, utilisant ou non les plantes antidiabétiques.....	20

Liste des figures

Figure n° 01	Les différents sites d'actions de plantes médicinales utilisées pour le traitement du diabète sucré.....	8
Figure n° 02	Sexe des diabétiques étudiés.....	12
Figure n° 03	Types de diabète des diabétiques étudiés.....	12
Figure n° 04	La répartition des diabétiques étudiés en fonction des tranches d'âge.....	12
Figure n° 05	Le pourcentage de l'utilisation des plantes antidiabétiques, par les personnes diabétiques de l'hôpital de Dr Benzerdjeb.....	13
Figure n° 06	La répartition de l'utilisation des plantes antidiabétiques, entre le sexe masculin et féminin dans la wilaya d'Ain Témouchent.....	14
Figure n° 07	Les pourcentages de l'utilisation des plantes antidiabétiques en fonction des tranches d'âge.....	14
Figure n° 08	La répartition de l'utilisation des plantes antidiabétiques, en fonction du type du diabète sucré.....	15
Figure n° 09	La répartition de l'utilisation du traitement avec les plantes antidiabétique.....	15
Figure n° 10	La distribution en familles des espèces antidiabétique citées.....	16
Figure n° 11	Les parties des plantes antidiabétiques utilisées pour la préparation du remède naturel.....	19
Figure n° 12	Les méthodes de préparation des plantes antidiabétiques.....	19

Liste des abréviations

<i>Abréviation</i>	<i>Signification</i>
ADA	American Diabète Association.
ADO	Antidiabétiques Oraux.
DID	Diabète insulino-dépendant.
DNID	Diabète non insulino-dépendant.
DT1	Diabète de type 1.
DT2	Diabète de type 2.
FID	Fédération Internationale Diabétique.
G	Gramme.
g/l	Gramme par litre.
HbA1c	Hémoglobine glyquée.
mmol/l	Milli mol par litre.
OMS	Organisation mondiale de la santé.
%	Pourcentage.
r.p.m	Rotation par minute.
E.S.M	Erreur standard à la moyenne.

Le diabète sucré est un désordre métabolique qui touche un grand nombre de personnes dans le monde entier. En 2000, on a dénombré 171 millions de diabétiques, ce nombre est estimé d'augmenter à 366 millions en 2030 (**Wild et al., 2004**). Cette progression importante peut-être expliquée par plusieurs facteurs, génétiques et environnementaux, ces derniers sont notamment l'alimentation riche en sucres et en graisses, la sédentarité et la diminution de l'activité physique.

Le traitement du diabète sucré, repose principalement sur les antidiabétiques oraux et l'insuline, qui ont comme principal but, le maintien de la glycémie dans son intervalle normal. Mais ce traitement, n'est pas exempté d'inconvénients, des effets secondaires peuvent apparaître (hypoglycémie, acidose lactique...), une efficacité partielle, d'où la nécessité de plusieurs agents antidiabétiques à la fois, inaccessibilité au traitement à cause de son prix élevé.

Face à ces inconvénients, plusieurs diabétiques, se dirigent vers la phytothérapie, et utilisent des plantes réputées par leur effet antidiabétique, soit comme seul traitement ou parfois en complément du traitement prescrit. Des études ethnobotaniques ont réussi de leur part à recensé ces plantes antidiabétiques, et dont leur popularité ne cesse de croître, les plantes les plus actives sont *Allium sativum*, *Gymnema sylvestre*, *Citrulluscolocynthis*, *Trigonellafoenumgreacum*, *Momordicacharantia* et *Ficus bengalensis*(**Patel et al., 2012**).

D'autre part les chercheurs scientifiques, ce sont intéressés à ces plantes antidiabétiques, à fin d'en tirer de nouvelles molécules antidiabétiques à effet plus puissant, et avec moins d'inconvénient. Un exemple qui démontre la transition plante médicament commercialisé, est le cas de la metformine ; c'est un antidiabétique oral, utilisé par 120 millions de diabétiques dans le monde entier (**Viollet et al., 2012**), agit principalement en diminuant la production hépatique du glucose (**Viollet et al., 2012**), n'est en réalité qu'un dérivé d'un alcaloïde, la galéguine, isolée à partir *Galegaofficinalis*, une plante longtemps utilisée par les diabétiques contre le diabète sucré (**Witters, 2001**).

L'objectif de ce travail, est de recenser les plantes antidiabétiques utilisées dans la wilaya d'Ain Témouchent, nous nous sommes intéressés directement à la population des diabétiques, et nous avons entretenu notre étude en deux étapes ; la première consiste à un questionnaire basé sur des informations sur le diabète sucré, le traitement prescrit par le médecin spécialiste, et l'utilisation ou non des plantes antidiabétiques. La deuxième, est une prise du sang, à fin de

déterminer la glycémie et hémoglobine glyquée, deux paramètres biochimiques, qui peuvent nous informer sur l'effet des plantes sur l'état du diabétique.

1. Définition et diagnostic du diabète sucré

Le diabète sucré est défini par un désordre métabolique, d'étiologies diverses, caractérisé par la présence d'une hyperglycémie chronique accompagnée d'une perturbation des métabolismes glucidique, lipidique et protéique, résultant d'un défaut de sécrétion d'insuline, de son activité ou des deux associés. (Chevenne et Fonfrède, 2001)

Le diabète sucré est caractérisé par des symptômes bien caractéristiques, qui se manifestent par une polyurie, une polydipsie, un amaigrissement et parfois une polyphagie et des troubles de la vision (ADA, 2014). Le patient sera considéré comme diabétique dans les situations suivantes :

➤ **La glycémie**

- Deux glycémies à jeun supérieures à 1,26 g/l ; soit 7 mmol/l (absence d'apport calorique depuis au moins 8 heures) (Galtier, 2010 ; Orban et Ichai, 2008).
- Ou glycémie supérieure ou égal à 2 g/l (11mmol/l) à un moment quelconque de la journée en présence des signes cliniques d'hyperglycémie (polyurie, polydipsie, perte de poids inexplicée souvent associée à une polyphagie (Menon et Ribeiro, 2011).

➤ **L'hémoglobine glyquée (HbA1c) :**

- Un niveau supérieur ou égal à 6,5% d'HbA1C, cette dernière a été proposée comme un nouveau critère diagnostique du diabète sucré par le Comité International d'Experts en 2009(IEC, 2009).

2. Epidémiologie du diabète sucré

Le diabète sucré est une maladie qui progresse de façon alarmante dans le monde. (Chami et Belhadj, 2015) près d'un demi-milliard de personnes souffrent actuellement de diabète, 327 millions de diabétiques ont un âge entre 20 et 64 ans, tandis que 123 millions ont plus de 65 ans (Babouche., 2017).

Cette pandémie mondiale concerne principalement le diabète de type 2 qui représente environ 80% de l'ensemble des diabétiques et le diabète de type 1 qui représente environ 15 %, les autres formes étant plus rare ou exceptionnelles (Chevenne et Fonfrède, 2001). Le tableau suivant donne la prévalence du diabète sucré dans quelques pays, les données sont d'une étude qui a porté sur 80 pays, et a recensé le nombre de diabétiques adultes âgés de 20 à 75 ans (Shaw *et al.*, 2010).

Tableau n°1 : La prévalence du diabète sucré dans le monde et son évolution parmi les diabétiques adultes âgés de 20 à 75 ans (Shaw et al., 2010).

Continent/ pays	Prévalence (%)	
	En 2010	En 2030
Afrique	3,8	4,7
Europe	6,9	8,1
Amérique du nord	10,2	12,1
Algérie	8,5	9,4
Egypte	11,4	13,7
Maroc	8,3	9,8
Tunisie	9,3	11

En Algérie, Le nombre de diabétiques adultes calculé en 2010 est de 1,63 millions, et ce nombre est estimé d'augmenter à 2,85 millions en 2030 (Shaw et Zimmet, 2010).

Le diabète, tous types confondus, touche 1,5 à 2 % de la population générale du pays et le diabète de type 1 représente 10 à 15 % de l'ensemble (Touhami, 2007 ; Benhamza et Hamdi, 2008).

3. Classification du diabète sucré

L'OMS a adopté avec l'ADA une nouvelle classification du diabète sucré, en se basant sur l'étiologie de la maladie et le degré du déficit en insuline. On distingue ; le diabète de type 1 (anciennement appelé diabète insulino-dépendant), le diabète de type 2 (anciennement appelé diabète insulino-indépendant), autres types spécifiques de diabète et le diabète gestationnelle (Ekoé et Zimmet, 2001 ; Kuzuya et al., 2002).

3.1. Le diabète de type 1

Le diabète de type 1 (DT1), est une maladie multifactorielle polygénique (Concanonnet al., 2009), qui touche 5-10% des diabétiques (ADA, 2014). Il intervient souvent chez l'enfant ou le jeune adulte (Craig et al., 2014). Le DT1 résulte d'une destruction des cellules β des îlots de

Langerhans du pancréas, par un processus auto-immune conduisant à un déficit en insuline (KuKkoet *al.*, 2003 ; Tournant *et al.*,1998).

3.2.Le diabète de type 2

Le diabète de type 2 (DT2) est la forme la plus courante de la maladie et représente environ 90-95% de tous les cas (ADA, 2014). Il se caractérise par une résistance à l'insuline et une carence relative de sécrétion d'insuline, sachant que l'une ou l'autre de ces deux caractéristiques peuvent dominer à un degré variable (Grimaldi, 2000 ; Rim et Saada, 2018). Le DT2, résulte de la conjonction de plusieurs facteurs génétiques et environnementaux (Menon et Ribeiro, 2011).

4. Complication du diabète sucré

4.1. Complications aiguës

Après l'apparition des symptômes caractéristiques du diabète sucré, qui sont la soif, la polyurie, la polydipsie, des troubles de vision, une perte de poids et des infections, l'état diabétique se développe rapidement vers une acidocétose ou coma hyper-osmolaire dans le cas où le traitement est absent ou inadéquat, cette situation peut mener à la mort si aucun traitement n'est administré (Ekoé et Zimmet, 2001 ; Hennen,1996).

4.2. Complications à long terme

Dans certains cas, les symptômes caractéristiques du diabète ne sont pas sévères ou même absents, un taux de glucose élevé présent d'une façon permanente agit progressivement sur les vaisseaux capillaires causant en conséquence la rétinopathie, la néphropathie, et la neuropathie. La situation s'aggrave au cours du temps par l'apparition de maladies touchant le rein, l'œil, les systèmes nerveux et cardiovasculaire, ceux-ci représentent les complications à long terme du diabète sucré (Ekoé et Zimmet, 2001).

5. Traitement du diabète sucré par l'insuline et les antidiabétiques oraux

Le traitement du diabète sucré dépend du type du diabète et du degré du déficit en insuline.

5.1. Traitement du diabète de type 1

L'insuline reste le moyen le plus utilisé et le plus efficace pour le traitement du DT1, ces principaux effets dans la régulation du métabolisme sont :

- Stimulation périphérique du glucose, de la glycogénèse, de la glycolyse, de la lipogénèse et de la synthèse des protéines.
- Inhibition de la gluconéogenèse et de la lipolyse (**Kelley et al., 1990 ; Baily, 1999**).

5.2. Traitement du diabète de type 2

Le DT2 peut être contrôlé dans les stades précoces de la maladie par un régime alimentaire et une activité physique, mais si la glycémie normale n'est pas atteinte, une prescription d'antidiabétiques oraux s'avère obligatoire, un recours à l'insuline peut aussi être nécessaire (**Koski, 2006**).

Les principaux agents oraux disponibles pour le traitement du DT2, sont :

- **Les sulfonylurées** (ex ; Glibenclamide et Gliburide) : Ils agissent en augmentant la sécrétion pancréatique de l'insuline, ils peuvent avoir comme effets secondaires, des hypoglycémies et une prise de poids (**Vincent et al., 1995 ; Defronzo, 1999**).
- **Les glinides** (ex ; Répaglinide) : Ils stimulent la sécrétion de l'insuline au cours des repas (**Vincent et al., 1995 ; Defronzo, 1999**).
- **Les biguanides** (ex ; Metformine) : Leur principal rôle est l'inhibition de la production hépatique du glucose, ils peuvent aussi inhiber l'absorption intestinale du glucose, et intervenir dans le métabolisme lipidique. Le traitement par la metformine, peut être accompagné par une acidose lactique (**Stumvollet et al., 2005 ; DeFronzo, 1999 ; Tiikkainen et al., 2004 ; Orban et al., 2006**).
- **Les inhibiteurs des α -glucosidases** (ex ; acarbose). Ils agissent en inhibant de l'absorption intestinale du glucose, ils peuvent provoquer des problèmes gastro-intestinaux (**Josse, 1995 ; Baron, 1998**).
- **Les thiazolidinediones** (ex ; Rosiglitazone) : Leur mode d'action est l'amélioration de l'action de l'insuline via l'activation des PPAR- γ , ils peuvent provoquer une hépatotoxicité (**Elte et Blicke, 2007**).

6. Traitement du diabète sucré par les plantes médicinales

L'utilisation d'extraits de plantes et de principes actifs naturels pour se guérir de nombreuses maladies, est une ancienne pratique médicale, connue sous le nom de la phytothérapie (Schienger, 2014). Selon, l'OMS(2003), 80% de la population mondiale utilise les plantes pour se traiter, et ceci peut-être expliqué principalement par leur efficacité reconnue, mais aussi par leur disponibilité et leur faible coût.

Il existe plusieurs plantes utilisées dans le traitement du diabète sucré, Marles et Farnsworth, ont reportées l'existence de 1123 espèces antidiabétiques, appartenant à 725 genres et 183 familles, dont les plus citées sont ; les Fabacées, les Astéracées, les Lamiacées, les Liliacées, les Poacées, et les Euphorbiacées (Marles et Farnsworth, 1995). Les mêmes auteurs ont aussi montré que l'effet antidiabétique de plusieurs de ces plantes a été testé expérimentalement, et dans 81% des cas, les résultats sont positifs, ce qui confirme leur effet antidiabétique(Marles et Farnsworth, 1995).

En Algérie, principalement dans l'ouest, on a recensé 60 espèces, qui appartiennent à 32 familles, les plantes les plus citées sont : *Trigonella foenum-graecum* (56 citations), *Rosmarinus officinalis* (27 citations), *Citrullus colocynthis* (22 citations), *Tetralina articulata* (21 citations), *Artemisia herba alba* (20 citations), *Origanum compactum* (16 citations), *Punicagranatum* (16 citations), *Zygophyllum album* (15 citations) et *Artemisia absinthium* (12 citations) (Azzi *et al.*, 2012).

Les travaux réalisés sur les plantes antidiabétiques à fin de connaître leur site et leur mécanismes d'action, ont pu identifier trois modes d'action (**figure 1**) :

- Diminution de l'apport du glucose dans le sang, qui est possible soit par l'inhibition de la production hépatique du glucose (origine endogène du glucose), soit par la diminution de l'absorption intestinale du glucose (origine exogène du glucose).
- Stimulation de la sécrétion de l'insuline.
- Augmentation de l'utilisation du glucose par les tissus périphériques notamment le muscle (Hui *et al.*, 2009).

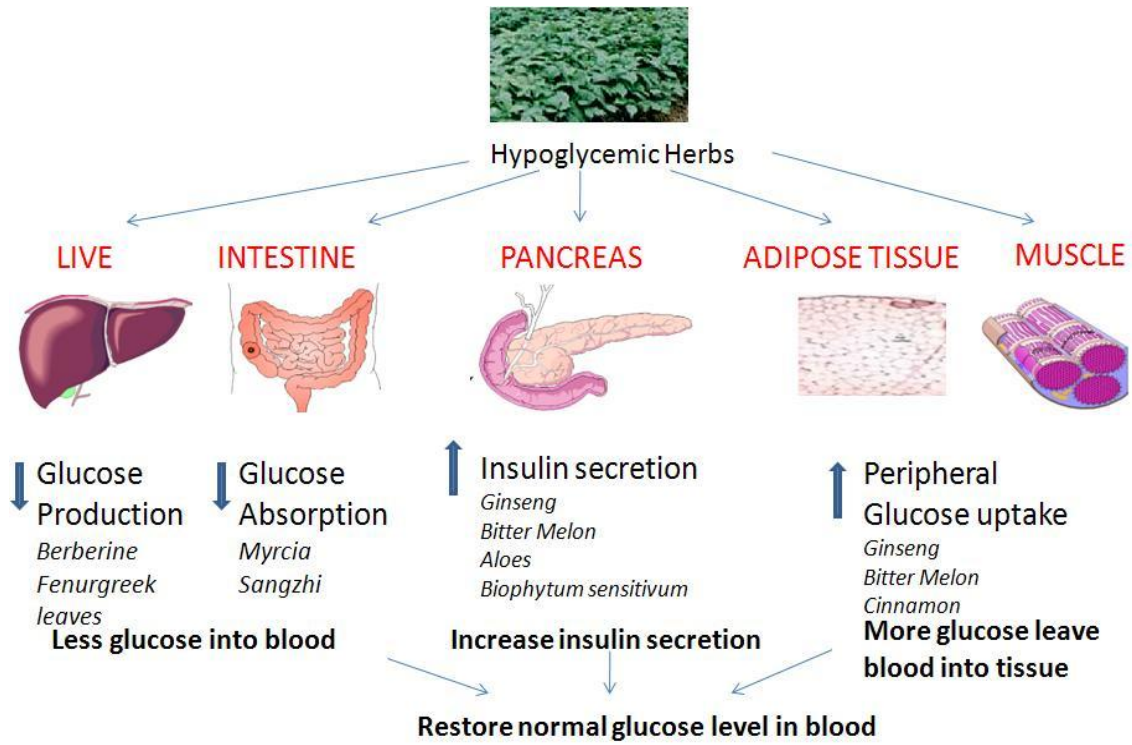


Figure 1 : Les différents sites d’actions des plantes médicinales utilisées pour le traitement du diabète sucré (Hui *et al.*, 2009).

1. Région d'étude

Ain Témouchent est une wilaya située à l'ouest de l'Algérie entre les wilayas d'Oran, Tlemcen et Sidi-Bel-Abbès, elle est d'une superficie de 2379,89 Km²(ANDI, 2013), avec une population de 371239 habitants répartis entre 187603 de sexe masculin et 183636 de sexe féminin (ONS, 2008).



Figure1 : Carte de la Wilaya d'Ain Témouchent

2. Sujets étudiés

L'étude présente porte sur des patients diabétiques du service de médecine interne de l'hôpital du Docteur Benzerdjeb, d'Ain Témouchent, elle s'est étalée sur une période de trois mois [février, mars, avril]. Les patients ont été choisis, selon leur recrutement au niveau du service de médecine interne, un questionnaire a été préparé et entretenu soigneusement avec chaque patient, par la suite des prélèvements de sang ont été réalisés pour le dosage des paramètres biochimiques suivants : la glycémie à jeun et l'hémoglobine glyquée.

➤ Questionnaire (voire l'annexe)

Le contenu du questionnaire de l'enquête réalisée, repose sur les paramètres suivants :

- A. Informations sur le patient : nom ; âge ; sexe ; poids et adresse.
- B. Information sur le diabète sucré : type ; durée de la maladie ; traitement (nom du médicament) ; complications associées.
- C. Information sur les plantes antidiabétiques : nom ; partie utilisée ; méthode de préparation ; efficacité.

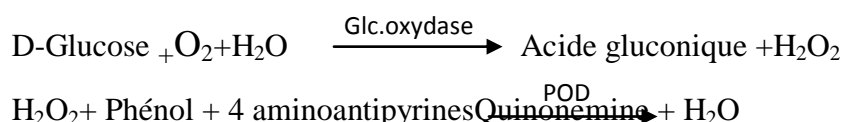
- Le questionnaire a été adressé à des personnes diabétiques, sous traitement et qui utilisent ou non les plantes antidiabétiques comme un complément pour améliorer leur glycémie.
- Les patients ont donné le nom vernaculaire de la plante nous l'avons ensuite identifié, (son nom scientifique, ainsi que sa famille), en se basant sur les données bibliographiques disponibles sur la région de l'ouest algérien (**Allali et al., 2008; Hamza et al., 2019; Rachid et al., 2012**).

3. Dosages des paramètres sanguins

Du sang a été récupéré dans des tubes contenant de l'héparine, puis centrifugé à 3000 r.p.m pendant 15min. Le plasma récupéré a fait l'objet du dosage de la glycémie à jeun, l'hémoglobine glyquée.

3.1. Dosage du glucose

Le dosage du glucose a été réalisé par une méthode enzymatique colorimétrique (Kit SPINREACT). L'intensité de la coloration développée au cours de la réaction, citée ci-dessous, est proportionnelle à la concentration en D-glucose exprimé en g/l. L'absorbance est mesurée au spectrophotomètre à 505nm contre le blanc.



3.2. Dosage de l'hémoglobine glyquée

Après avoir préparé un hémolysât, dont la fraction labile est éliminée, les hémoglobines sont retenus par une résine d'échange cationique. L'hémoglobine A1c (HBA1C) est éluée de façon spécifique, après élimination par lavage de l'hémoglobine A1a b (HBA1a b), et est quantifiée par lecture photométrique à 415 nm (**Bissé, 1985**). L'estimation de la concentration relative de HBA1C est réalisée par rapport à la concentration d'hémoglobine totale, déterminée également par lecture photométrique à 415nm. (**Sepulchre et Radermecker, 2014**)

4. Analyses statistiques

Les résultats sont exprimés sous forme de moyennes (m) accompagnées de leur indice de dispersion qui est l'erreur standard à la moyenne (ESM): $\mathbf{m \pm ESM}$.

$$\text{Moyenne (m)} \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_i x_i$$

$$\text{Ecart type } (\sigma) \quad \sigma_x = \sqrt{Vx}$$

$$\text{Erreur standard de la moyenne (ESM)} \quad \text{ESM} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

La notation suivante est utilisée pour toute différence significative :

Peu significative (*) : $p < 0.05$,

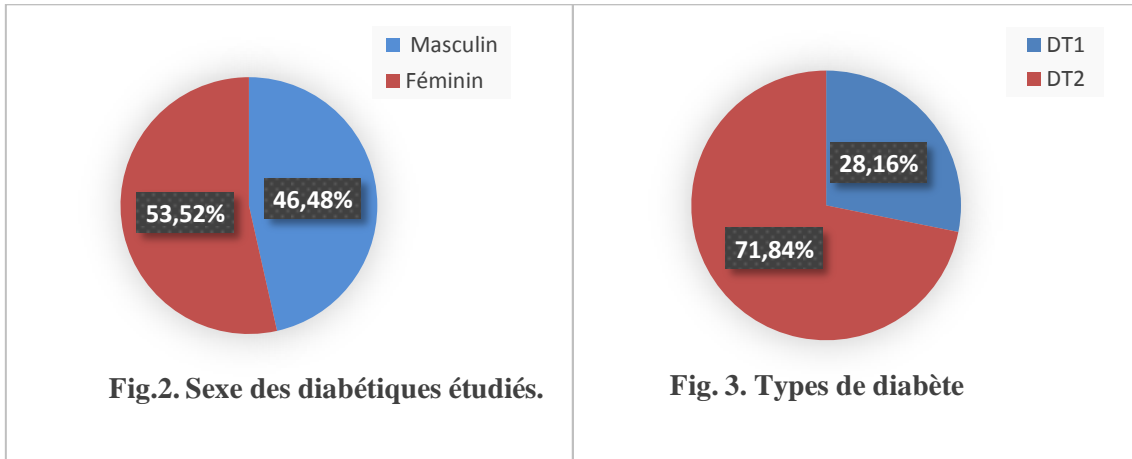
Significative (**) : $p < 0.01$,

Très significative (***) : $p < 0.001$

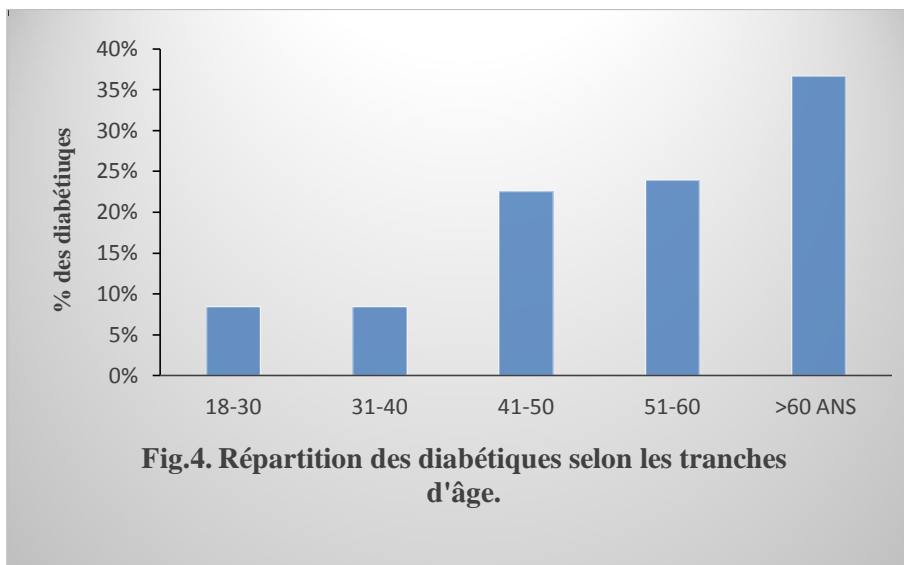
Hautement significative (****) : $p < 0.0001$

1. Sujets étudiés

Nous avons recruté 71 personnes diabétiques, provenant du service de médecine interne de l'hôpital Dr Benzerdjeb, de la wilaya d'Ain Témouchent. Parmi ces diabétiques 46,48% sont de sexe masculin et 53,52% de sexe féminin (**figure n°2**), de plus ils sont répartis en deux types de diabète sucré, diabète de type1 (DT1 ; 28.16%) et diabète de type 2(DT2 ; 71.84%), (**figure n°3**).



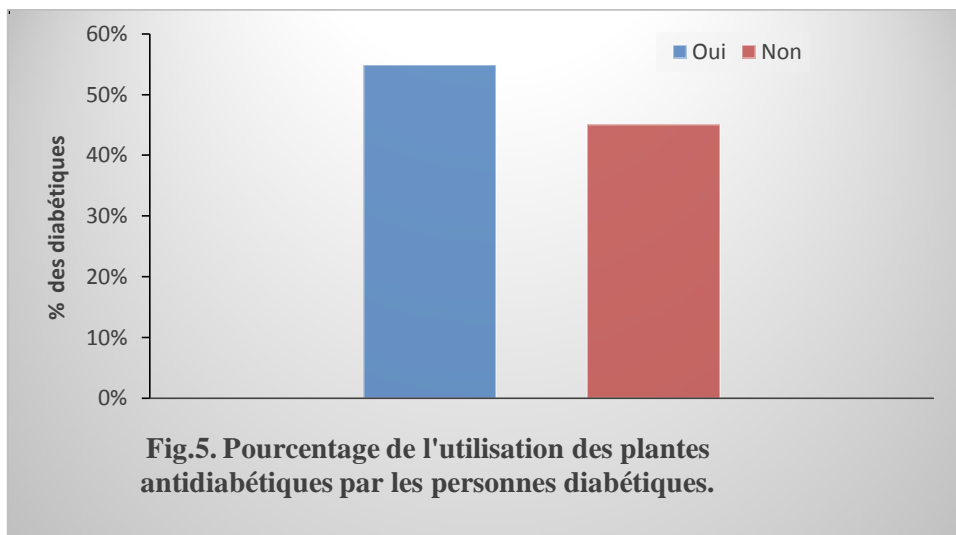
La **figure n°4** représente la répartition des diabétiques étudiés en fonction des tranches d'âge. 16,9% de la population des diabétiques a un âge compris entre 18 et 40ans, puis 22,54% et 23,94% sont des diabétiques ayant un âge compris entre 41-50 et 51-60 respectivement. Finalement la tranche d'âge la plus touchée par le diabète sucré est celle des personnes âgées (>60ans), qui constitue 36,62% du total des diabétiques.



2. Etude de l'utilisation des plantes par la population diabétique

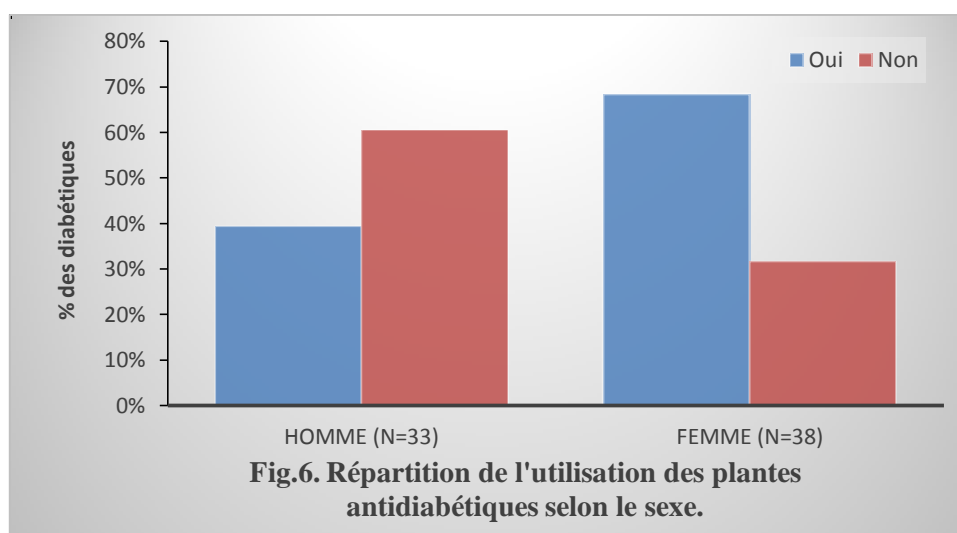
2.1. Utilisation des plantes antidiabétiques par les personnes diabétiques

La figure n°5 représente le pourcentage de l'utilisation des plantes antidiabétiques, par les personnes diabétiques de l'hôpital Dr Benzerdjeb, parmi les 71 patients interrogés, 54,93% proclame l'utilisation des plantes antidiabétiques, d'une façon plus ou moins périodique, alors que 45,07% indique le contraire, et se montrent satisfaits par le traitement prescrit par leur médecin spécialiste.



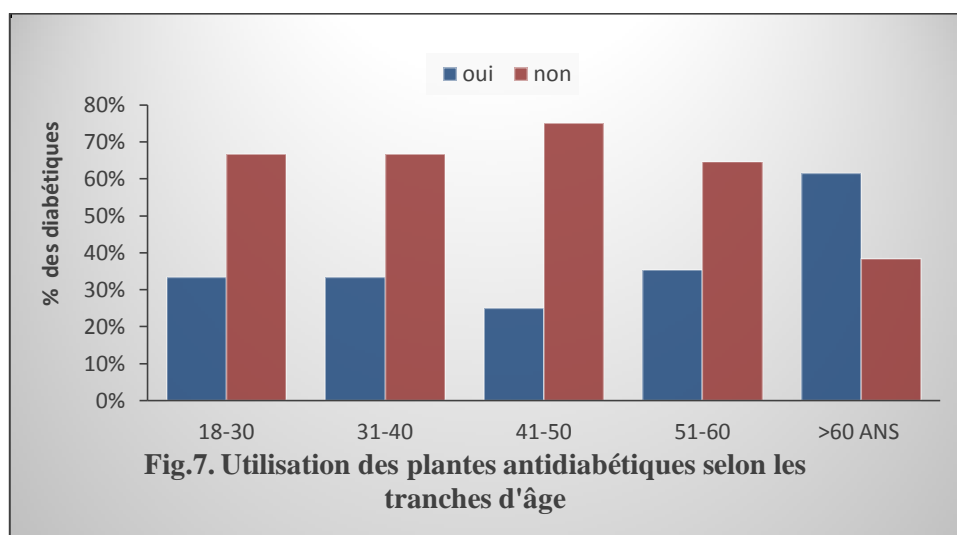
2.2. Utilisation des plantes antidiabétiques selon le sexe

La figure n° 6, représente la répartition de l'utilisation des plantes antidiabétiques, entre le sexe masculin et féminin dans la wilaya d'Ain Témouchent. Parmi les 33 diabétiques de sexe masculin étudiés, 39,40% proclament l'utilisation de plantes antidiabétiques, et parmi les 38 diabétiques de sexe féminin, 68,42% le proclament aussi.



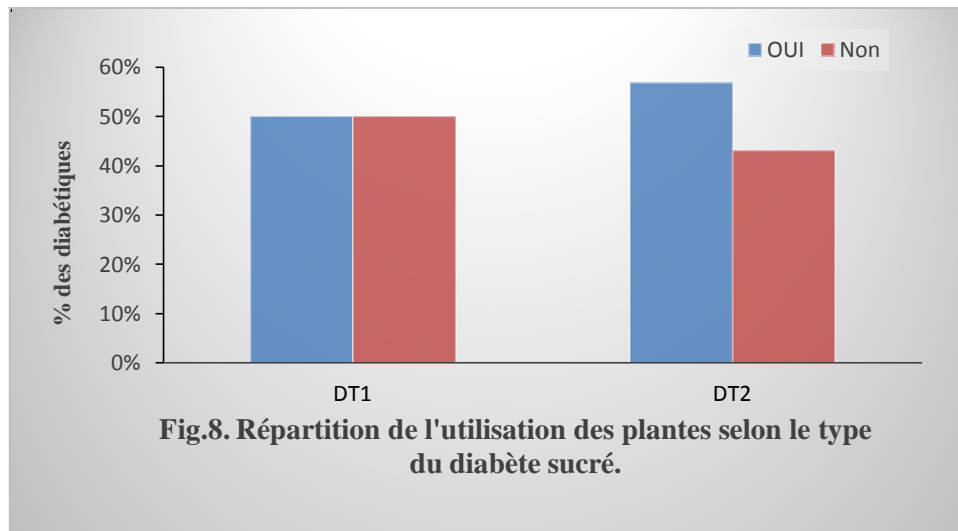
2.3. Utilisation des plantes antidiabétiques en fonction de l'âge

La figure n°7, représente les pourcentages de l'utilisation des plantes antidiabétiques en fonction des tranches d'âge. Pour les tranches d'âge allant de 20 à 60ans, 25 à 35 % de diabétiques confirment l'utilisation des plantes antidiabétiques, alors que ce pourcentage est de 61,54% chez les personnes ayant un âge supérieur à 60ans.



2.4. Utilisation des plantes antidiabétiques selon le type de diabète sucré

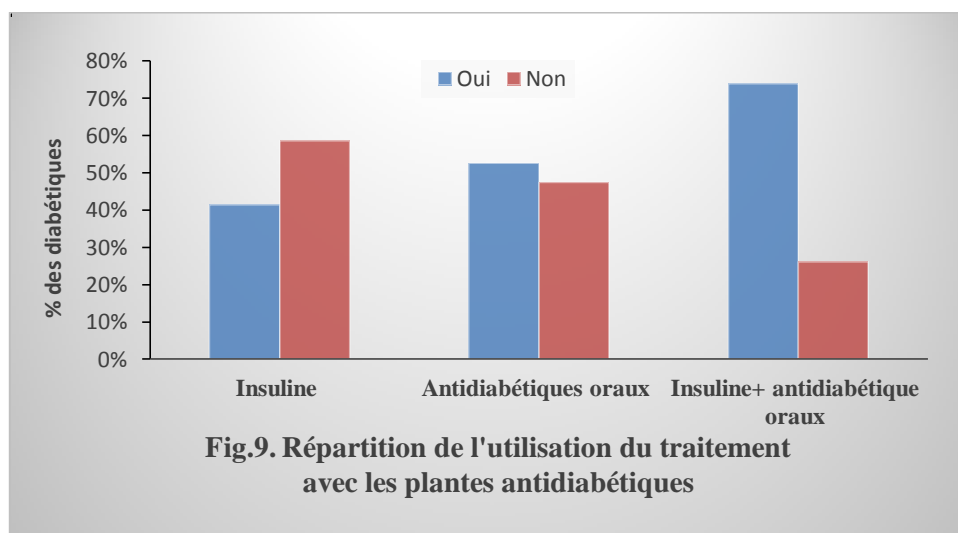
La figure n°8 représente la répartition de l'utilisation des plantes antidiabétiques, en fonction du type du diabète sucré. Parmi les diabétiques, 20 diabétiques sont de type 1, dont 50% proclament l'utilisation des plantes antidiabétiques, alors que parmi les 51 diabétiques de type 2, 56,86%, utilisent les plantes antidiabétiques.



2.5.Utilisation des plantes selon le traitement associé

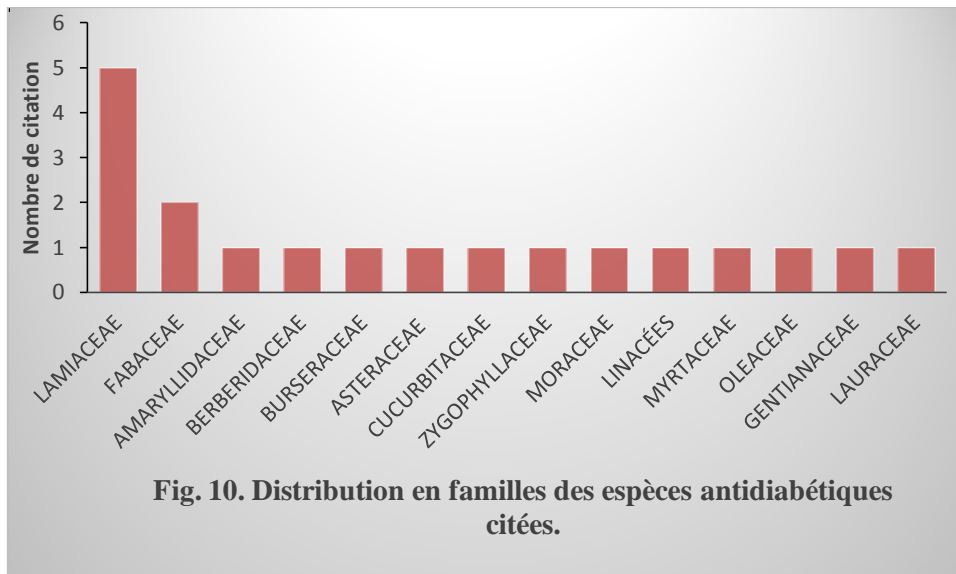
La figure n°9, représente l'utilisation des plantes en fonction du traitement disponible au niveau des pharmacies. Parmi les diabétiques, 40,84% utilisent l'insuline, est considéré ainsi des DT1, 26,77% utilisent les antidiabétiques oraux, et 32,32% utilise un traitement mixte, ces deux dernières catégories sont généralement des DT2.

En plus de ce traitement, les personnes utilisent aussi les plantes antidiabétiques, avec des pourcentages variés, qui sont de 41,38%, 52,64% et 73,91% parmi les utilisateurs de l'insuline, des antidiabétiques oraux, et du traitement mixte respectivement.



3. Etudes des plantes antidiabétiques utilisées par les patients diabétiques

- Parmi les diabétiques interrogés, 54,93 % ont proclamé l'utilisation des plantes antidiabétiques, en plus du traitement. La connaissance de ces plantes est soit à partir des données transmises par les herboristes (32,40% des utilisateurs), ou à partir des multimédias (36,62%) ou encore à partir des connaissances familiales (30,98%).
- Les participants ont cités 19 espèces de plantes antidiabétiques, appartenant à 14 familles. Les familles qui ont été citées plus que deux fois sont, les lamiacées (5 citations) et fabacées (2 citations) (**figure n°10**), ces deux familles ont été considérées parmi les plus citées dans une étude réalisée avec 128 familles et 1123 espèces antidiabétiques (**Marles et Farnsworth, 1995**).



- Toutes les espèces citées sont regroupées dans le tableau n°2, avec le nom scientifique, la famille, le nom vernaculaire, le nombre de citation, la partie utilisée ainsi que la méthode de préparation (**tableau n°2**).

Tableau n°2: Les plantes utilisées pour le traitement du diabète sucré dans la wilaya d'Ain Témouchent.

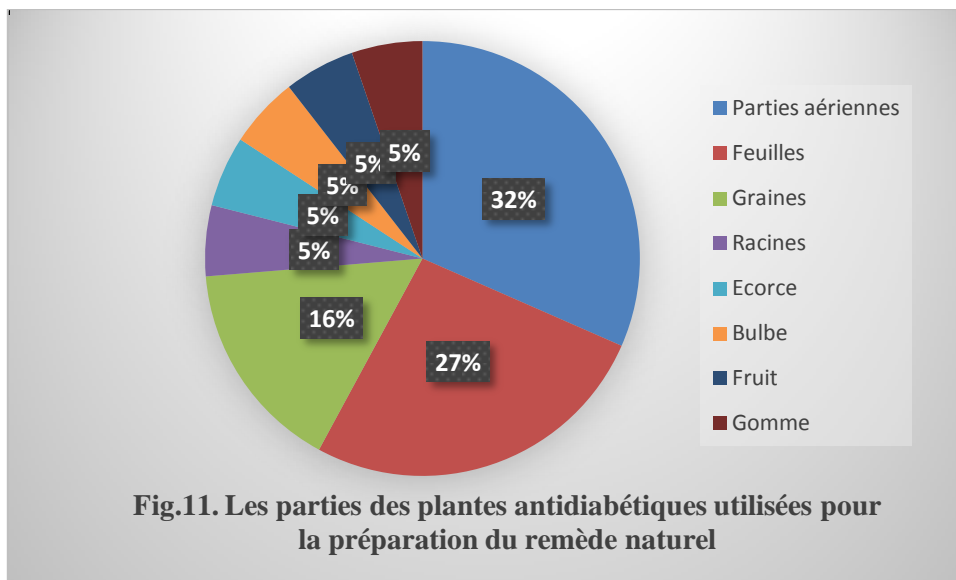
Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire		Nombre de citation	Partie utilisée	Méthode de préparation
		Arabe	Français			
<i>Cinnamomum verum</i> J.Press.	Lauraceae	Karfa	Cannelle	9	Ecorce	Décoction
<i>Olea europaea</i> L.	Oleaceae	Zitoune	Olivier	9	Feuilles	Infusion/ Décoction
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Lamiaceae	Iklil Yazir,	Romarin	6	Feuilles/ Tiges	Infusion
<i>Artemisia herba alba</i> Asso.	Asteraceae compositae	Chih	Armoise	3	Feuilles/ Tiges	Infusion/ Décoction
<i>Marrubium vulgare</i> L.	Lamiaceae	Mariwat	Marrube blanc	3	Feuilles/ Tiges	Décoction
<i>Trigonella foenum graecum</i> L.	Fabaceae Leguminosae	Helba	Fenugrec	3	Graines	Infusion Décoction
<i>Salvia officinalis</i> L.	Lamiaceae	Miramia	Sauge	3	Feuilles	Infusion
<i>Thymus vulgaris</i> L.	Lamiaceae	Zâatar	Thym	3	Feuilles/ Tiges	Décoction
<i>Zygophyllum album</i> L.	Zygophyllaceae	Aggaia	Fabago	3	Tiges/ Graines	Macération

<i>Boswelliasacra</i> <i>Flueck.</i>	Burseraceae	Louben	Arbre à encens	2	Gomme	Infusion
<i>Linumusatissimu</i> <i>m L.</i>	Linacées	Zeriate el katane	Lin cultivé	2	Graines	Décoction
<i>Ocimumbasilicum</i> <i>L.</i>	Lamiaceae	H'bak, Rihan	Basilic	1	Feuilles	Infusion
<i>Citrulluscolocynt</i> <i>his L. Schrad</i>	Cucurbitaceae	Handal	Coloquinte	1	Fruits	Utilisation externe (Bain de pieds)
<i>Ficus carica L.</i>	Moraceae	Kermous	Figuier	1	Feuilles	Infusion

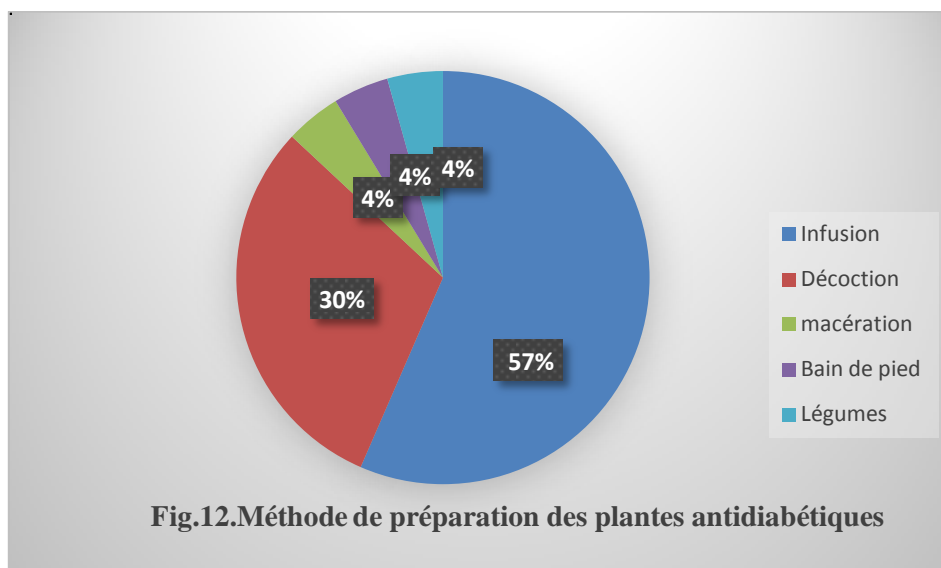
- Les plantes citées et utilisées par les personnes diabétiques, pour améliorer leur glycémie sont (**tableau n°2**) :

*Cinnamomumverum*J.Press.,(9 citations) ; *Olea europaea L.*, (9 citations) ;*Rosmarinusofficinalis L.*,(6 citations) ; *Artémisia herba alba* Asso., (3citations) ; *Marrubiumvulgare L.*, (3citations) ; *Trigonellafoenum-graecum L.*, (3citations) ;*Salviaofficinalis L.*,(3citations) ;*Thymus vulgaris L.*,(3citations) ; *Zygophyllum album L.*,(3citations) ; *Allium sativum.L.*,(2citations) ; *berberisvulgaris L.* (2citations) ; *boswellia sacra flueck.*, (2citations) ; *linumusatissimum L.*, (2) ; *Ocimum basilicum.*,(1citation) ;*Citrulluscolocynthis L. Schrad.*,(1citation) ; *Ficus carica L*(1citation), *Lupinusalbus L.*,(1citation) ;*MyrtusnivelliiBatt. &Trab.*,(1citation) ; *CentauriumerythraeaRafn*(1citation). Ces résultats sont bien concordants avec plusieurs études ethnopharmacologique, réalisées en Algérie en générale (Hamza et al., 2019), et dans l'ouest Algérien(**Allali et al., 2008; Rachid et al., 2012**).

- Toutes les parties d'une plantes sont susceptibles de contenir des molécules antidiabétiques, cependant, d'après notre étude les parties les plus utilisées sont la partie aérienne (32%) les feuilles (26%), ainsi que les graines (16%), et enfin les autres parties avec un pourcentage de 5 % pour chacune (**figure n°11**).



- Les diabétiques prennent ces remèdes naturels généralement par voie orale, sous forme d'une infusion dans 57% des cas, d'une décoction (30%), ou macération (4%), dans certains cas la plante est consommée comme un légume (4%), c'est le cas de l'ail, ou utilisée sous forme d'un bain de pied (4%), c'est le cas de la coloquinte par exemple (figure n°12).



4. Etude des paramètres biochimiques selon l'utilisation des plantes antidiabétiques

- La comparaison des paramètres biochimiques étudiés, a été réalisée par rapport aux valeurs normales données par le laboratoire de biochimie de l'hôpital Dr Benzerdjeb.
- La comparaison de la glycémie à jeun, des diabétiques qui utilisent les plantes antidiabétiques, en plus du traitement et des diabétiques qui ont proclamé la non-utilisation de ces remèdes naturels montrent une différence statistiquement significative. De même la comparaison du taux de l'hémoglobine glyquée, chez ces mêmes personnes, a montré une différence significative, bien que la valeur des personnes qui utilisent les plantes antidiabétiques, se situent dans la limite supérieure des valeurs normales du pourcentage de HBA1C.

Tableau n°3 : Paramètres biochimiques des personnes diabétiques, utilisant ou non les plantes antidiabétiques.

Paramètres biochimiques	Valeurs normales	Utilisation de plantes antidiabétiques	
		Oui (n=10)	Non (n=10)
Glycémie à jeun (g/l)	0,70 – 1,10	1,16±0,07	1,44 ±0,09*
HBA1C (%)	4 - 6,2	6,01±0,21	6,48 % ±0,96*

* P<0.05

Les études ethnopharmacologiques regroupent plusieurs domaines complémentaires, à savoir l'ethnobotanique, la phytochimie, la pharmacologie et la toxicologie, leur principal but est l'exploitation des remèdes naturels, à fin de déterminer de nouveaux extraits et molécules à propriétés thérapeutiques intéressantes pour l'homme(Banariba, 2012).

Les plantes médicinales sont des remèdes naturels qui ont largement contribué au traitement de plusieurs maladies, et ce sont montré douées d'activités biologiques intéressantes, notamment les activités anti cancéreuse. (Cragg et Newman, 2005), anti inflammatoire (Rimbauet *al.*, 1999) , antidiabétique (Marles et Farnsworth,1995),et antimicrobienne (Rios et Recio, 2005). Dans l'étude présente, nous nous sommes intéressés aux plantes à activité antidiabétique, en raison de l'ampleur que prend le diabète sucré à l'échelle nationale et internationale, d'où la nécessité de nouvelles solutions thérapeutiques.

Notre but principal a été de recenser les plantes antidiabétiques utilisées, par des personnes diabétiques, pour le traitement du diabète sucré dans la wilaya d'Ain Témouchent. Pour atteindre ce but, un questionnaire a été adressé à chaque malade, et se base principalement sur des informations sur la personne diabétique (sexe, âge), et sur la plante son mode d'utilisation ainsi que son efficacité.

L'échantillon étudié est composé de 71 personnes diagnostiquées par un diabète sucré, et dont 72 % sont de type 2. Cette forme de diabète est souvent la plus fréquente, selon l'ADA, le DT2 représente 90 à 95% des cas (ADA, 2014).D'autre part, chez nos diabétiques, le sexe féminin, prédomine (53.52%), en fait le dimorphisme dans le sexe est une caractéristique de l'incidence des maladies, relié à des différences biologiques, comportemental, et socio-économiques. (Ellinget *al.*, 2018).

Nous avons constaté, dans notre étude, que le risque d'apparition du diabète sucré augmente avec l'âge,et la tranche la plus touchée, est celle des personnes âgées de plus que 60 ans (36,62% des diabétiques totaux).De même, une étude réalisée sur 111 pays, a montré que le diabète devient important à un âge de 65-69 ans chez les hommes et 75-79 ans chez les femmes(Ogurtsova *et al.*, 2017). Le traitement du diabète sucré par les plantes médicinales est connu depuis des milliers d'années, son principal but est de diminuer l'hyperglycémie, et de minimiser les effets néfastes de la maladie. (Joseph et Jini, 2011) .Notre étude a révélé un intérêt important des diabétiques à la phytothérapie, 54,93 % d'entre eux utilisent les plantes médicinales pour améliorer leur glycémie. Ce taux peut être variable d'une région à une autre,

dans l'ouest algérien, une étude réalisée par Allali et *al.*, a révélé que 62% des diabétiques utilisent les plantes pour se traiter(Allali et *al.*, 2008). Au Maroc, 76 % des patients interrogés utilisent les plantes pour le traitement du diabète, des maladies cardiaques et rénale(Jouad et Eddouks, 2001). Dans les pays développés, comme le Canada par exemple 30% des diabétiques ont recours à la médecine alternative(Ryan et Marceau, 2001). De plus, une enquête américaine a révélé que les patients diabétiques sont 1,6 fois plus susceptibles d'utiliser des médicaments naturels que ceux qui ne le sont pas(Goguen, 2005).

Dans notre étude, 68,42% des femmes diabétiques utilisent les plantes médicinales, et ce sont ainsi montrées plus intéressées au traitement traditionnel que les hommes, ce résultat concorde bien avec l'étude d'Allali et *al.*, et qui ont montré que 70% des utilisateurs de plantes antidiabétiques sont des femmes, et ils ont relié ça à leur riche connaissance en matière de plantes et à leur croyance aux effets bénéfiques des remèdes naturels(Allali et *al.*, 2008). D'autre part notre étude montre que les personnes âgées sont les plus concernées, 61,54% des utilisateurs ont un âge supérieur à 60ans, il a été démontré que l'utilisation des plantes est corrélée positivement avec un âge avancé (Goguen, 2005). Notre étude montre aussi que 57% des utilisateurs de plantes sont de Type 2, Allali et ces collaborateurs ont trouvé un pourcentage de 62.2%, qui n'est pas trop éloigné du notre (Allali et *al.*, 2008).

La disponibilité des traitements conventionnels, tel que l'insuline et les antidiabétiques oraux, n'a pas éliminé le recours à la médecine traditionnelle, qui reste une pratique courante et contribue positivement au traitement du diabète sucré. Une liste de 19 plantes médicinales appartenant à 14 familles a été répertoriée dans cette étude, parmi elles, deux familles ont été les plus citées, les lamiacées (5 citations) et les fabacées (2 citations), ces deux familles sont aussi parmi les plus citées dans une étude réalisée avec 128 familles et 1123 espèces antidiabétiques (Marles et Farnsworth, 1995)

D'autre part 09 plantes ont enregistré plus de 2 citations, ce sont : *Cinnamomum verum* (9 citations), *Olea europaea* (9 citations), *Rosmarinus officinalis* (6 citations), *Artémisia herba alba* (3 citations), *Marrubium vulgare* (3 citations), *Trigonella foenum-graecum* (3 citations), *Salvia officinalis* (3 citations), *Thymus vulgaris* (3 citations), *Zygophyllum album* L (3 citations).

Ces résultats sont bien concordants avec plusieurs études ethnopharmacologiques, réalisées en Algérie(Hamza et *al.*, 2019), et dans l'ouest Algérien(Allali et *al.*, 2008; Rachid et *al.*, 2012),

en fait ces plantes sont caractéristiques de la flore méditerranéenne. Au Maroc, par exemple les espèces suivantes, sont préconisées dans le traitement traditionnel du diabète : *Trigonella foenum-graecum*, *Cinnamomum cassia*, *Allium sativum*, *Allium cepa*, *Coriandrum sativum*, *Calamintha officinalis*, *Carum carvi*, *Foeniculum vulgare* et *Crocus sativus* (Eddoukset *al.*, 2007).

Plusieurs mécanismes d'actions de ces plantes antidiabétiques ont été proposés (Hui *et al.*, 2009), *Cinnamomum verum*, qui est la plante la plus citée dans notre étude agit comme un agent mimétique de l'insuline (Jarvill-Taylor et Graves, 2001). *Rosmarinus officinalis*, contient un principe actif qui inhibe les α -glucosidases et diminue ainsi l'absorption intestinale du glucose. (Koga et Nomoto, 2006), quant à *Trigonella foenum-graecum*, elle augmente le taux du glycogène hépatique et le transport du glucose dans les adipocytes (Hannan *et al.*, 2007), alors que *Citrullus colocynthis* a montré une action insulinothrompique (Benariba *et al.*, 2013; Benariba *et al.*, 2009).

Dans un but de voir l'effet de l'utilisation des plantes antidiabétiques sur l'état de la personne diabétique, nous nous sommes intéressés au dosage de la glycémie à jeun et l'hémoglobine glyquée. La glycémie à jeun est utilisée comme critère pour diagnostiquer une personne d'un diabète (Galtier, 2010 ; Orban et Ichai, 2008), en revanche le dosage de l'hémoglobine glyquée permet d'obtenir une estimation de la glycémie moyenne au cours des deux à trois derniers mois de suivi d'un patient (Gaëlle *et al.*, 2011).

Les patients qui utilisent les plantes antidiabétiques ont montré une glycémie de $1,16 \pm 0,07$, et un taux d'hémoglobine de $6,01 \pm 0,21$ alors que ceux qui ne les utilisent pas ont une glycémie de $1,44 \pm 0,09$ et un taux d'hémoglobine de $6,48 \% \pm 0,96$. Cette différence significative peut être liée à l'utilisation des plantes antidiabétiques, en plus du traitement conventionnel.

Sur la base des informations recueillies dans l'étude présente, 19 espèces de plantes antidiabétiques sont utilisées pour le traitement du diabète sucré dans la wilaya d'Ain Témouchent, par des personnes diabétiques.

Les sujets diabétiques interrogés indiquent que l'utilisation de ces plantes antidiabétiques, a beaucoup contribué à l'amélioration de leur glycémie, cette réclamation doit aussi prendre en considération le traitement médical utilisé ; l'insuline et les antidiabétiques oraux, que les patients ne prennent pas le risque de l'arrêter suite aux instructions des médecins ou par peur de dégradation de leur état de santé.

Cette modeste enquête ethnopharmacologiques, nécessite d'être élargie sur une plus grande population, à fin de découvrir d'autres plantes dont l'activité antidiabétique n'a pas été étudiée, et qui peuvent ainsi être une source de potentiel molécules antidiabétiques, cette investigation est pluridisciplinaire, et doit être d'ordre toxicologique, phytochimique et pharmacologique.

A

- Agence nationale du développement de l'investissement (Andi. (2013). **Monographie- Wilaya Ain Temouchent** -.Repéré à <http://www.andi.dz/index.php/fr/monographie-des-wilayas?id=97>.
- Allali,H.,Benmehdi.,Dib,M.,Tabti,B.,Ghalem,S.,*et Benabadi*(2008). (2008). **Phytotherapy of diabetes in west Algeria**. Asian Journal of Chemistry, 20(4), 2701.
- American Diabetes Association (2014). **Diagnosis and classification of diabetes mellitus**. Diabetes Care, 37 (supplement 1), S81-S90.
- Azzi, R.(2012).**Contribution à l'étude de plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète sucré dans l'Ouest algérien** : enquête ethnopharmacologique ;Analyse pharmaco-toxicologique de Figuier (*Ficus carica*)et de coloquinte (*Citrulluscolocynthis*) chez le rat Wistar (Doctorat,Université Abou BekrBelkaid – Tlemcen, Tlemcen) .Repéré à <http://dspace.univtlemcen.dz/handle/112/2035>.

B

- Babouche Y. 2017. Epidémiologie **du diabète 1. 8 million de personne atteintes de diabète en Algérie la page santé d'Algerian** (tsa-algerie. com.)TSA.
- Bailey, C.J. (1999). **Insulin resistance and antidiabetic drugs**.Biochem Pharmacol,58, 1511-1520.
- Baron, A. D. (1998). **Postprandial hyperglycaemia and α -glucosidase inhibitors**. DiabetesResearch and Clinical Practice, 40, S51-S55.
- Banariba, N. (2012). **Contribution à l'étude de l'effet antidiabétique des extraits de graines de Citrullus colocynthis chez le rat Wistar rendu diabétique par la streptozotocine**. Doctorate Biologie moléculaire et Cellulaire Abou Bekr Belkaid- Tlemcen Tlemcen-Algeria
- Benariba, N., Djaziri, R., , Hupkens, E., Louchami, K., Malaisse, W. J., et Sener, A(2013). **Insulinotropic action of Citrullus colocynthis seed extracts in rat pancreatic islets** (Vol. 7).

- Benariba, N., Djaziri, R., Zerriouth, B. H., Boucherit, K., Louchami, K., Sener, A., et Malaisse, W. J (2009). **Antihyperglycemic effect of Citrullus colocynthis seed aqueous extracts in streptozotocin-induced diabetic rats.**Metab Funct Res Diab, 2, 71-76.

- Benhamza, L., Hamdi, Y(2008).. **Effets biologiques de la petite centauree Erythraea centaureum (L.) Pers.** (Doctorat, UniversitéMentouri de Constantine , Constantine).

- Bisse, E., Abraham ,EC. (1985). **New less temperature - sensitive micro chromatographic method for the separation and quantization of glucosylatedhemoglobins using a non -cyani de buffer system -J chromatog.**344: 81 - 91.

C

- Chami, M.-A., Zemmour, L., Midoun,N.,Belhadj(2015). **Diabète sucré du sujet âgé: la première enquête algérienne.** Médecine des Maladies Métaboliques, 9(2), 210-215.

- Chevenne, D., Fonfrède, M. (2001). **Actualité sur les marqueurs biologiques du diabète.**Immuno-analyse & Biologie Spécialisée, 16(4), 215-229.

- Concannon, P., Rich, S. S.,etNepom,G.T (2009). **Genetics of type 1A diabetes.** New England Journal of Medicine, 360(16), 1646-1654.

- CraigME ., Jefferies C .,Dabelea D., Balde N., Seth A.,Danghue KC. (2014). **Internationale society for pediatric and Adolescent Diabetes ISPAD, clinical practice consensus guidelines Definition, epidemiology and classification of diabetes in children and adolescence with complication pediatric Diabetes.** 15, suppl. 20: 4-17.

- Cragg, G. M., Newman, D. J. (2005). **Plants as a source of anti-cancer agents.** Journal of ethnopharmacology, 100(1-2), 72-79.

D

- Defronzo, R. A. (1999). **Pharmacologic therapy for type 2 diabetes mellitus**. *Annals Of Internal Medicine*,131(4), 281-303.

E

- Ekoé, J.M., Zimmet, P., William, R. (2001). **The epidemiology of diabetes mellitus: Chichester, England: John Wiley & Sons.**

- Elte, J., Blickle, J. (2007). **Thiazolidinediones for the treatment of type 2 diabetes**. *European Journal Of Internal Medicine*,18(1), 18-25.

-Elling, D., Surkan, P. J.,Enayati, S., et El-Khatib, Z(2018). **Sex differences and risk factors for diabetes mellitus - an international study from 193 countries**. [journal article]. *Globalization and Health*, 14(1), 118. doi: 10.1186/s12992-018-0437-7

G

-Grimald, (1999). **Diabétologie université Paris VI pierre et Marie curie Faculté de Médecine pitié sal petrière**. 8 – 92.

-Goguen, P. R. J. (2005). **Voies alternatives pour le contrôle glycémique dans le diabète de type 2: Quelles sont les données scientifiques?** *Endocrinologie*, 5(5).

H

- Hamza, N., Berke, B., B.,Umar,A.,Cheze,C.,Gin,H.,et Moore (2019). **A review of Algerian medicinal plants used in the treatment of diabetes**. *Journal of ethnopharmacology*, 111841.

- Hennen, G. (1996).**Biochimie Humaine : Introduction biochimique à la médecine interne**.De Boeck. International Expert Committee (2009).

- Hui, H., Tang, G., Go et V.L. (2009). **Hypoglycemic herbs and their action mechanisms**. *Chinese Medicine*, 4(1), 1- 11.

-Hannan, J., Ali, L.,Rokeya, B., Khaleque, J., Akhter, M., Flatt, P.,et Abdel-Wahab, Y. (2007). **Soluble dietary fibre fraction of Trigonella foenum-graecum (fenugreek) seed improves glucose homeostasis in animal models of type 1 and type 2 diabetes by delaying carbohydrate digestion and absorption, and enhancing insulin action.** British Journal of Nutrition, 97(3), 514-521.

I

-International expert committee report on the role of the a1c assay in the diagnosis of diabetes. Diabetes Care,32(7), 1327-1334.

J

- Josse, R. G. (1995). **Acarbose for the treatment of type II diabetes: the results of a Canadian multi-centre trial.** Diabetes Research And Clinical Practice,28, S167-S172.

-Jarvill-Taylor, K. J., Anderson, R. A.,Anderson, R. A., et Graves, D. J. (2001). **A hydroxychalcone derived from cinnamon functions as a mimetic for insulin in 3T3-L1 adipocytes.** Journal of the American College of Nutrition, 20(4), 327-336.

-Joseph, B., Jini, D. (2011). **Insight into the hypoglycaemic effect of traditional Indian herbs used in the treatment of diabetes.** Res J Med Plant, 5(4), 352-376.

-Jouad, H., Eddouks, M. (2001). **Ethnobotanical survey of medicinal plants used for the treatment of diabetes, cardiac and renal diseases in the North centre region of Morocco (Fez–Boulemane).**Journal of Ethnopharmacology, 77(2-3), 175-182.

K

- Kelley, D.E., Relly, J.P.,Veneman,T.,Mandarino,L.J.(1990).**Effects of insulin on skeletal muscle glucose storage,oxidation,and glycolysis in humain,** The American Physiological Society E923-E929.

- Koski, R. (2006). **Practical review of oral antihyperglycemic agents for type 2 diabetes mellitus.** The Diabetes Educator, 32(6), 869-876.

- Kuzuya, T., Nakagawa, S., Satoh, J., Kanazawa, Y., Iwamoto, Y., Kobayashi, M., et Shima, K. (2002). **Report of the Committee on the classification and diagnostic criteria of diabetes mellitus**. *Diabetes research and clinical practice*, 55(1), 65-85.

- Kukko, M., Kimpimäki, T., Kupila A., Korhonen, S., Kulmala P., Savola K., Simell T., Keskinen P., Ilonen J., Simell O., Knip M. (2003). **Signs of beta cell autoimmunity and HLA-defined diabetes susceptibility in the Finnish population, the sib cohort from the type 1 diabetes prediction and prevention study DiabetoLYIA**. *Diabetes*, 52(10): 46-65-70

- Koga, K., Nomoto, K. (2006). **Effects of 50% Ethanol Extract from Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) on α -Glucosidase Inhibitory Activity and the Elevation of Plasma Glucose Level in Rats, and Its Active Compound**. *Journal of food science*, 71(7), S507-S512.

M

- Menon, E; Ribeiro, C. (2011). **les comas diabétiques urgence, chapitre 102**.

- Marles, R. J., Farnsworth, N. R. (1995). **Antidiabetic plants and their active constituents**. *Phytomedicine*, 2(2), 137-189.

- Mauvais-Jarvis, F. (2015). **Sex differences in metabolic homeostasis, diabetes, and obesity**. [journal article]. *Biology of Sex Differences*, 6(1), 14. doi: 10.1186/s13293-015-0033-y

O

- Office national des statistiques (ONS). (2008). **Population résidente des ménages ordinaires et collectifs (MOC) selon la wilaya de résidence et le sexe et le taux d'accroissement annuel moyen (1998- 2008)**. Repéré à : <http://www.ons.dz/Population-residente-des-menages,1083.html>.

- Orban, J., Ghaddab, A., Chatti, O. et Ichai (2006). **Metformin-associated lactic acidosis**. *Annales Françaises D'anesthésie Et De Réanimation*, 25(10), 1046-1052.

- Ogurtsova, K., da Rocha Fernandes, J., Huang, Y., Linnenkamp, U., Guariguata, L., Cho, N., . . . Makaroff, L. ((2017). **IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence**

of diabetes for 2015 and 2040. Diabetes research and clinical practice, 128, 40-50.

P

- Patel, D., Prasad, S., Kumar, R., et Hemalatha, S. (2012). **An overview on antidiabetic medicinal plants having insulin mimetic property.** Asian Pacific journal of tropical biomedicine, 2(4), 320-330.

R

-Rachid, A., Rabah, D., Farid, L., Zohra, S. F., Houcine, B., et Nacéra (2012). **Ethnopharmacological survey of medicinal plants used in the traditional treatment of diabetes mellitus in the North Western and South Western Algeria.** Journal of Medicinal Plants Research, 6(10), 2041-2050.

-Rim, M., Saada, C. (2018). **Evaluation des risques pratique du jeûne de Ramadan pour les Diabétiques.** (Master, Université El Djilali Bounaama de Khemis Miliana)

-Rimbau, V., Iglesias, J. (1999). **Antiinflammatory activity of some extracts from plants used in the traditional medicine of North-African countries (II).** Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives, 13(2), 128-132.

-Rios, J., Recio, M. (2005). **Medicinal plants and antimicrobial activity.** Journal of ethnopharmacology, 100(1-2), 80-84.

-Ryan, E., Marceau, C. (2001). **Use of alternative medicines in diabetes mellitus.** Diabetic Medicine, 18(3), 242-245.

S

-Schlienger, J.-L. (2014). **Diabète et phytothérapie: les faits.** Médecine des Maladies Métaboliques, 8(1), 101-106.

-Shaw, J. E., Sicree, R. A., et Zimmet, P. Z. (2010). **Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030.** Diabetes research and clinical practice, 87(1), 14.

- Sepulchre, E., LUTTERI, L., Cavalier, E., Guerci, B. et Radermecker, R. (2014). **Apropos de l'hémoglobine glyquée: Les limites de son interprétation.** Revue Médicale de Liège, 69(9), 497-503.

- Stumvoll, M., Goldstein, B. J., et van Haefen, T.W. (2005). **Type 2 diabetes: principles of pathogenesis and therapy.** The Lancet, 365(9467), 1333-1346.

T

- Touhami, M. 2007. **La journée mondiale du diabète.** Le Quotidien d'Oran .15 nov. p11.

- Tournant, F., Heurtier, A. , *et al* (1998). **Classification diabète sucré critères diagnostic et dépistage, Encyclopédie Med, chir Editions scientifiques et Médicales, Elsevier SAS,** paris Endocrinologie - Nutrition. 10-366-A 10: 13 P.

- Tiikkainen, M., Häkkinen, A.-M., Korsheninnikova, E., Nyman, T., Makimattila, S. et Yki-Jarvinen, H. (2004). **Effects of rosiglitazone and metformin on liver fat content, hepatic insulin resistance, insulin clearance, and gene expression in adipose tissue in patients with type 2 diabetes.** Diabetes, 53(8), 2169-2176.

V

- Vicent, D., Garcia-Martinez, J. A., Villanueva-Penacarrillo, M.L., Valderde, I. et Malaisse, W.J. (1995). **Stimulation of insulin secretion and potentiation of glibenclamide-induced insulin release by the dimethyl ester of glutamic acid in anaesthetized rats.** Diabetes Research And Clinical Practice, 27 (1), 27-30.

- Viollet, B., Guigas, B., Garcia, N.S., Leclerc, J., Fortez, M. et Andreelli, F. (2012). **Cellular and molecular mechanisms of metformin: an overview.** Clinical science, 122(6), 253-270.

W

- Wild, S., Roglic, G., Green, A., Sicree, R., King, H. (2004). **Global prevalence of diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030.** Diabète Care 27, 1047-1053.

- Witters, L.A. (2001). **The blooming of the French lilac.** J Clin Invest, 108, 1105-1107.



**Centre Universitaire Belhadj Bouchaib Ain Temouchent
Institut des sciences et de la Technologie
Département de science de la nature et de la vie**

**QUESTIONNAIRE
(PERSONNE DIABETIQUE)**

Région :code :

Nom et prénom :Age :

Sexe : Masculin Féminin

Niveau d'éducation : Illettré Primaire Secondaire Universitaire

Poids :

Taille :

IMC (Kg/m²).....

Type du diabète : type 1 type 2 Gestationnel

Age du diabète :

Traitement utilisé : Insuline ; type :

Moments d'administration : Matin Midi Soir

Dosage (UI):

Antidiabétique oral 1 :

Moments d'administration : Matin Midi Soir

Dosage (mg):

Antidiabétique oral 2 :

Moments d'administration : Matin Midi Soir

Dosage (mg):

Complication associée :

.....

Contrôle spécialisé : Trimestrielle Semestrielle Annuelle Irrégulier

Utilisation de plante : Oui Non

Connaissance de la plante :

Membre De Famille Herboriste Guérisseur Traditionnelle Vendeur

Multimédia : Télévision Radio Internet

Plante antidiabétique utilisée :

Nom vernaculaire :

Nom scientifique :

Partie utilisée : Feuilles Tiges Racines Fleurs Graines

Méthode de préparation :

Macération Décoction Infusion

- partie entière poudre

- quantité de la plante

.....

- quantité d'eau

- Temps

- Température :.....

- Autre

(spécifier).....

.....

.....

.....

.....

Administration : Voie orale Inhalation Bain

Autre (spécifier) :

Quantité :.....

Fréquence d'administration : Matin Midi Soir

Moment d'administration : Avant les repas Au milieu Après

Durée de l'utilisation :

Effets secondaires :

.....