

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique**  
**Centre Universitaire Belhadj Bouchaib d'Ain-Temouchent**



**Instituts des Sciences**

**Département des Sciences de la Nature et de la Vie**

## **Mémoire**

Pour l'obtention du Diplôme de Master en science biologique

**Option : Biochimie**

Présenté par: - M<sup>elle</sup> Razlaoui Traiga Ikram

- M<sup>elle</sup> Chaib Wafa

- M<sup>me</sup> Draï Imane Mama

---

### **Étude ethnobotanique de quelques plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète dans la région d'Ain Témouchent**

---

**Soutenu le : 25/06/ 2020**

**Devant le jury composé de :**

**President :** Mme Bentabet Nesrine MCB au CUBBAT

**Examineur :** Mr Seghir Abdelfettah MCA au CUBBAT

**Encadrant :** Mme Benhabib Ouassila MCB au CUBBAT

**Année universitaire: 2019-2020**

## Remerciements

Tout d'abord, nous remercions **ALLAH**, le tout puissant de nous avoir aidé à réaliser ce projet.

Nous tenons à remercier **M<sup>me</sup> BENHABIB -BRIKCI Ouassila**, Maitre de conférences classe B au centre universitaire d'Ain Temouchent, qui nous a aidé et soutenu tout le long de ce projet de fin d'études de **MASTER 2 Biochimie**, également pour les conseils qu'elle nous a prodigué au cours de ce mémoire. Elle nous a appris à travailler toujours selon une logique, ce qui a développé en nous le sens de la réflexion.

Nous remercions **Mme BENTABET Nesrine**, maitre de conférences classe B au centre universitaire d'Ain Temouchent pour avoir accepté de présider le jury.

Nous souhaitons également remercier **Mr Seghir Abdelfettah**, Maître de conférences classe A, au centre universitaire d'Ain Temouchent, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Aussi Nous remercierons tous les enseignants pour leurs efforts fournis durant les cinq années de notre parcours.

Un grand merci au personnel de « **La maison du diabétique** » pour leur accueil et surtout l'équipe de laboratoire pour son suivi et son assistance sur terrain tout au long de notre stage, ce qui nous a facilité la tâche.

Il nous est agréable aussi de remercier **nos parents et nos familles**, de l'atelier d'instrumentation pour leur soutien moral ainsi que leur côté humain.

Nous tenons aussi à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de notre stage et qui nous a aidés lors de la rédaction de ce mémoire.

Finalement, à toutes les personnes qui ont contribué et conseillé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

## Dédicaces

En premier lieu je remercie Allah le tout puissant de m'avoir donné la volonté, la santé et le courage pour réaliser ce travail.

Je dédie ce travail :

A Ma chère **Maman**,

Nul mot ne parviendra jamais à exprimer l'amour que je porte en toi.

Ton amour, ta patience, ton encouragement et tes prières ont été

Pour moi le gage de la réussite. J'espère que ce travail soit à tes yeux

Le fruit de tes efforts et un témoignage de ma profonde affection.

A La mémoire de **mon père**

Ce travail est dédié à mon père, décédé trop tôt, qui ma toujours poussé et motivé dans mes études.

J'espère que, du monde qui est sien maintenant, il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'une fille qui a toujours prié pour le salut de son âme. Puisse dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde

A mes chers frères : **Nadir, Mohamed**

A mes chères sœurs : **Fatima, Inesse**

A mon trinôme «Wafaa, Imen » qui ont partagées avec moi les moments difficiles de ce travail.

A mes amies et à toutes les personnes ayant contribué à la réalisation de ce modeste travail, spécialement **Ikram, Kamilia et Fatima** et à tout ceux qui me sont chers.

A vous tous merci.

**RAZLAOUI TRAIGA IKRAM**

## Dédicaces

En premier lieu je remercie Allah le tout puissant de m'avoir donné la volonté, la santé et le courage pour réaliser ce travail.

Je dédie ce travail :

**A mon très cher père,**

Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma Formation.

Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite.

**Ma chère Maman,**

Nul mot ne parviendra jamais à exprimer l'amour que je porte en toi.

Ton amour, ta patience, ton encouragement et tes prières ont été Pour moi le gage de la réussite. J'espère que ce travail soit à tes yeux Le fruit de tes efforts et un témoignage de ma profonde affection.

Qu'Allah, tout puissant, te donner santé, bonheur afin que je puisse te combler à mon tour.

A mon cher frère **Mouhamed** et sa femme **Ibtissem**

A mes sœurs **Assia** et **Malika**, Et leur maris **Amine** et **Saido**

A mes petites : **Med Imad**, **Ayoub** et **Rodayna**

A mon oncle **Bouziane** et sa femme **Halima**, et mes cousines : **Nadjat**, **Aida**, **Asma** et **Halima**, **Ikram**

Et toute ma famille

A mon trinôme «**Ikram**, **Imen** » qui ont partagées avec moi les moments difficiles de ce travail.

A mes amies et surtout **Faiza** et **Sara** et à toutes les personnes ayant contribué à la réalisation de ce modeste travail et à tout ceux qui me sont chers.

A vous tous merci.

**CHAIB WAFI**



## *Dédicace*

*À dieu source de toute connaissance*

*À ma raison de vivre, d'espérer,*

*À ma source de courage, à ceux que j'ai de plus cher*

*Ma mère, mon père*

*Mes sœurs*

*Mon mari*

*Mon cher fils*

*Pour leur amour, leur confiance*

*Et leur sacrifice sans limite*

*À tous mes professeurs*

*Qui m'ont soutenu*

*De près ou de loin tout au long de ce projet*

*À tous mes amis*

*À toute personne*

*Qui m'a aidé à franchir un horizon dans ma vie. . .*

***Drai imane mama***



## Liste des abréviations

$\mu$ l : micro litre.

ADA : Association Américaine du Diabète.

ADO : antidiabétiques oraux.

DG : Diabète Gestationnel.

DT1 : Diabète de type 1.

DT2 : Diabète de type 2.

FID : Fédération Internationale du Diabète.

g/l : gramme par litre.

g: gramme.

GLP-1: Glucagon-like peptide-1.

Gly: glycémie

HbA1c: Hémoglobine glyquée.

ID : Insu lino dépendante.

M MOL : Milli mol.

MIDD: Maternally Inherited Diabetes and Deafness.

mL : millilitre.

MODY: Maturity Diabetes of the Young.

OMS : Organisation Mondial de la Santé.

PMAD : plantes médicinales antidiabétiques

## Liste des figures

- Figure n°1** : Répartition en fonction du sexe.....**Page 14**
- Figure n°2** : Répartition selon la tranche d'âge.....**Page 15**
- Figure n°3**: Répartition des patients inclus dans l'enquête selon le type du diabète.....**Page 16**
- Figure n°4** : Fréquence d'utilisation des plantes médicinales par les diabétiques.....**Page 17**
- Figure n°5**: Fréquence des différentes parties utilisées pour la préparation des plantes.....**Page 20**
- Figure n°6**: Différents modes de préparation des plantes utilisées dans le traitement du diabète.....**Page 21**
- Figure n°7** : Classement des plantes les plus utilisées par la population diabétique étudiée.....**Page 22**

## **Liste des tableaux**

<b>Tableau N° 1</b> : La liste des plantes médicinales utilisées par la population d'Ain Témouchent.....	<b>Page 17</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------



# SOMMAIRE

Remerciements.....	
Dédicace .....	
Liste des abréviations.....	
Liste des figures.....	
Liste des tableaux.....	
Résumé .....	
Abstract.....	
ملخص.....	
Introduction générale .....	<b>Page 01</b>
<b>Synthèse bibliographique</b>	
<b>Diabète</b>	
1/ Généralité sur le diabète .....	<b>Page 02</b>
2 / Classification et étiologie du diabète sucré .....	<b>Page 02</b>
2.1. Diabète type 1.....	<b>Page 02</b>
2.2. Diabète type 2 .....	<b>Page 03</b>
2.3. Diabète gestationnel .....	<b>Page 03</b>
2.4. Autres types de diabète .....	<b>Page 03</b>
3/ Epidémiologie du diabète .....	<b>Page 04</b>
3.1. Diabète dans le monde .....	<b>Page 04</b>
3.2. Diabète en Algérie .....	<b>Page 04</b>
4/ Physiopathologie du diabète .....	<b>Page 04</b>
4.1. Insulinorésistance .....	<b>Page 05</b>
4.2. Insulinosécrétion .....	<b>Page 05</b>
5/ Diagnostic du diabète sucré.....	<b>Page 05</b>
6/ Facteurs de risques .....	<b>Page 06</b>

6.1. Complications métaboliques aiguës .....	<b>Page 06</b>
6.2. Complications dégénératives .....	<b>Page 06</b>
7/ Traitement conventionnel du diabète type 2.....	<b>Page 06</b>
8/ Autres traitements.....	<b>Page 07</b>

## **Phytothérapie**

1/ Traitements par les plantes médicinales .....	<b>Page 08</b>
1.1. Ethnobotanique.....	<b>Page 08</b>
1.2. Phytothérapie.....	<b>Page 08</b>
2/ Phytothérapie en Algérie.....	<b>Page 09</b>
3/ Phytothérapie et diabète.....	<b>Page 09</b>
4/ Préparation et formes d'utilisation des plantes médicinales.....	<b>Page 10</b>
4.1. Parties utilisées.....	<b>Page 10</b>
4.2. Modes de préparation.....	<b>Page 10</b>
4.3. Principes actifs .....	<b>Page 11</b>

## **Matériel et méthodes**

1/ Recueil des données.....	<b>Page 13</b>
2/ Zone étudiée .....	<b>Page 13</b>
3/ Enquêtes ethnobotaniques .....	<b>Page 13</b>

## **Résultats et discussions**

1/ Répartition selon le sexe .....	<b>Page 14</b>
2/ Répartition selon l'âge .....	<b>Page 15</b>
3/ Répartition selon le type de diabète .....	<b>Page 16</b>
4/ Fréquence d'utilisation des plantes médicinales .....	<b>Page 16</b>

5/ Les plantes utilisées .....	<b>Page 17</b>
6/ Parties utilisées .....	<b>Page 20</b>
7/ Modes de preparation .....	<b>Page 20</b>
8/ Les plantes les plus utilisées par la population diabétique d'Ain Témouchent .....	<b>Page 21</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>Page 24</b>

## **Références bibliographiques**

## **Annexe**

## Résumé

Le diabète est un réel problème de santé publique par ses lourdes conséquences morbides et de son caractère évolutif. Des remèdes à base de plantes médicinales sont utilisés pour prévenir, atténuer ou guérir cet état pathologique.

Dans cette optique, nous avons mené des enquêtes ethnobotaniques qui mettent en exergue la conservation d'un savoir ancestral sur les plantes antidiabétiques, qui s'appuie essentiellement sur une tradition orale.

Notre étude a porté sur 143 sujets diabétiques d'âge et de sexe différents, recrutés au sein de « la maison des diabétiques » d'Ain Temouchent.

Les résultats obtenus ont permis de recenser 36 plantes médicinales utilisées pour le traitement du diabète notamment de type 2, parmi les espèces les plus citées, on note *Trigonella fenum-graecum L* (fenugrec), *Olea europeae L* (olivier), *Cinnamomum* (cannelle), *Origanum compactum Benth* (Origan), *Lippia citriodora H.B.K* (verveine odorante), *Foeniculum vulgare P. Mill* (fenouil), *Cuminum cyminum* (cumin) et *Citrus×limon* (citron). Le décocté des feuilles de ces plantes est le plus fréquemment utilisé et l'administration se fait principalement par voie orale.

La prise en compte de ces résultats à travers l'usage ethnobotanique des plantes médicinales citées pourrait constituer un point de départ pour des essais cliniques sur leur activité anti-hyperglycémiante.

**Mots-clés:** Plantes médicinales; Ethnobotanique; Phytothérapie; Diabète; Ain Temouchent.

## **Abstarct:**

Diabetes is a real public health problem due to its serious morbid consequences and its progressive nature. Herbal remedies are used to prevent, mitigate or cure this medical condition.

With this in mind, we have conducted ethnobotanical surveys which highlight the conservation of ancestral knowledge on anti-diabetic plants, which is essentially based on an oral tradition.

Our study focused on 143 diabetic subjects of different ages and genders recruited from Ain Temouchent's "diabetic house".

The results obtained made it possible to identify 36 medicinal plants used for the treatment of diabetes, in particular type 2, among the most cited species, we note:

*Trigonella fenum-graecum* L (**fenugreek**), *Olea europeae* L (**olive tree**), *Cinnamomum* (**cinnamon**), *Origanum compactum* Benth (**Oregano**), *Lippia citriodora* HBK (**lemon verbena**), *Foeniculum vulgare* P. Mill (**fennel**), *Cuminum cyminum* (**cumin**) and *Citrus × limon* (**lemon**). The decocted of the leaves of these plants is the most frequently used and the administration is done mainly by oral way.

Taking these results into account through the ethnobotanical use of the medicinal plants mentioned could constitute a starting point for clinical trials on their anti-hyperglycemic activity.

**Keywords:** Medicinal plants; Ethnobotany; Phytotherpay; Diabetes; Ain Temouchent

## ملخص:

يعتبر مرض السكري مشكلة جادة في اطار الصحة العامة، بسبب عواقبه المرضية الخطيرة و طبيعته المتطورة. لذلك يتم استعمال النباتات الطبية كبديل للعلاج و ذلك لمنع او تخفيف هذه الحالة المرضية.

في هذا المنوال، قد اجرينا تحريات في علم النبات العرقي، و التي تسلط الضوء على الحفاظ على معرفة الاسلاف للنباتات المضادة لمرض السكري.

قد مكنت دراستنا من تجميع 143 حالة مصابة بداء السكري، من اعمار و اجناس مختلفة تم تجنيدهم على مستوى «مركز داء السكري» ولاية عين تموشنت.

النتائج التي تحصلنا عليها، مكنت من التعرف على 36 نبتة طبية مستعملة لعلاج مرض السكري و النوع 2 خاصة. و من النباتات الاكثر ذكرا:

*Trigonella fenum-graecum L* (الحلبة)، *Olea europaeae L* (شجرة الزيتون)، *Cinnamomum* (القرفة)  
*Organum compactum Benth* (توابل)، *Lippia citriodora HBK* (لوزية)، *Foeniculum vulgare P Mill* (الشمرة)  
*Cumin cyminum* (كمون) ; *citru x limon* (ليمونة)

مغلى اوراق هذه النباتات هو النوع الاكثر استعمالا، و تاخذ غالبا عن طريق الفم.

اخذ هذه النتائج بعين الاعتبار من خلال ابحاث علم النبات العرقي حول النباتات الطبية المشار اليها في الاعلى، يمكن ان يشكل نقطة انطلاق لتجارب طبية على نشاطها المضاد لارتفاع السكر في الدم.

**الكلمات المفتاحية:** نباتات طبية؛ علم النبات العرقي العلاج بالنباتات؛ داء السكري؛ عين تموشنت .

# **Introduction générale**

## Introduction générale

---

Le diabète est un trouble métabolique chronique qui affecte de plus en plus de personnes chaque année (*Idm'hand et al., 2020*). Selon la Fédération Internationale du Diabète (*FID, 2019*), on estime que 463 millions d'adultes âgés de 20 à 79 ans dans le monde souffrent de diabète.

C'est une maladie qui se caractérise par un désordre au niveau de la régulation du taux de glucose sanguin, appelée aussi glycémie. Elle est due à une insuffisance ou une mauvaise utilisation de l'insuline, hormone secrétée par le pancréas. Il existe deux types majeurs de diabète, à savoir le diabète de type 1 (insulinodépendant) et le diabète de type 2 (non insulinodépendant) (*OMS, 2012*).

À l'instar des autres pays, notamment émergents, ces formes pathologiques du diabète engendrent un sérieux problème en Algérie, tant sur le plan épidémiologique que socio-économique. En effet, la prise en charge médicale du diabète est limitée par l'inaccessibilité de certaines populations aux centres de santé, ainsi que le coût élevé des médicaments (*Malek et al., 2019*).

De ce fait, plusieurs patients préfèrent s'orienter vers des thérapies complémentaires pour remplacer ou compléter en minimisant, par exemple, les effets indésirables de la thérapie antidiabétique (*Li et al., 2004*).

Par ailleurs, les traitements complémentaires par usage des plantes médicinales existent dans quasiment tous les pays du monde. Ils peuvent représenter chez les patients diabétiques une solution naturelle pour diminuer les effets indésirables. De plus, l'utilisation des plantes médicinales dans le but de traiter le diabète est une pratique très ancienne, basée sur un savoir empirique enrichi au fil des générations. Il existe environ 800 plantes médicinales connues pour leur activité antidiabétique [(*Patel et al., 2012*) ;(*Arumugam et al., 2013*)].

En Algérie, l'usage des plantes aux vertus préventives et curatives par les diabétiques est très répandu. Pour cela, la disparition de ce savoir ancestral oral serait une perte irréversible pour la société, si aucun effort n'est déployé pour sa sauvegarde. A cette fin, des enquêtes ethnobotaniques contribuent à rassembler et constituer une source d'information très précieuse pour la conservation de cette médecine traditionnelle [(*Derridj et al., 2009*). (*Coolborn et al., 2010*)].

D'où l'intérêt de réaliser une enquête ethnobotanique sur l'usage des plantes médicinales auprès d'une population de diabétiques, en s'appuyant en particulier sur le diabète sucré dans la région d'Ain Témouchent.



# **Synthèse**

# **Bibliographique**

# Diabète

## 1/Généralité sur le diabète

Le diabète sucré, ou simplement diabète, gagne du terrain par sa prévalence qui progresse régulièrement partout dans le monde, en particulier dans les pays en voie de développement. Il figure parmi les cinq principales maladies chroniques avec un taux de mortalité élevé (*OMS, 2016*).

Il se définit notamment par deux glycémies : à jeun supérieurs à 1,26 g/l (7mmol/l) ou bien une glycémie supérieur à 2 g/l (11mmol/l) à n'importe quel moment de la journée associée à des signes cliniques d'hyperglycémie (*Marchand et al., 2016*).

Cette affection appartient à un groupe de maladies métaboliques caractérisées par une hyperglycémie chronique résultant d'un défaut de la sécrétion de l'insuline, l'action de l'insuline ou de ces deux anomalies associées. L'hyperglycémie chronique est associée à terme avec des complications organiques spécifiques touchant particulièrement les yeux, les reins, les nerfs, le cœur et les vaisseaux (*Drouin et al., 2000*).

## 2/ Classification et étiologie du diabète sucré

Les diabètes sucrés sont classés en 4 catégories d'après l'association américaine des diabètes (*ADA, 2011*). Le diabète de type 1, le diabète de type 2, diabète gestationnel et autres types de diabète. Néanmoins, les deux formes majoritaires et les plus courantes du diabète sont : diabète de type 1 et diabète de type 2. Ce sont deux maladies différentes qui n'ont ni la même étiologie, ni le même traitement (*Punthakee et al., 2018*).

Le diabète de type 1 survient le plus souvent avant l'âge de 20 ans et représente 10 à 15 % des diabètes et le diabète de type 2 survient généralement après l'âge de 50 ans et représente 85 à 90 % des diabètes (*Nevers, 2017*).

### 2-1 Diabète de type 1

Le diabète de type 1 (DT1) anciennement connu sous le nom de diabète insulino-dépendant ou juvénile, est caractérisé par une production insuffisante d'insuline. Il correspond à la destruction de la cellule  $\beta$  aboutissant habituellement à une carence absolue en insuline [*(Drouin et al., 2008) ; (Bourne et al., 2013)*].

Ce type de diabète est divisé en 2 sous types, à savoir, le diabète type 1 auto-immun et le diabète de type 1 idiopathique (*Drouin et al., 2008*).

**2-2 Diabète de type 2**

Le diabète de type 2 (DT2), dit non insulino-dépendant, est une affection métabolique très répandue dans le monde. Sa prévalence s'accroît de manière exponentielle et selon les prévisions de l'OMS, plus de 300 millions d'individus seront diabétiques en 2025 (*Scheen et al., 2000*).

Contrairement au DT1, le DT2 est une maladie complexe hétérogène s'inscrivant généralement dans le cadre plus large du syndrome métabolique. Son étiologie est déterminée par l'interaction de facteurs génétiques et environnementaux. Sur le plan physiopathologique, il résulte de la combinaison, à des degrés variables d'anomalies de la sécrétion et de l'action de l'insuline, ce qui rend compte de son phénotype hétérogène (*Scheen, 2000*).

Le DT2 est considéré comme une maladie bipolaire qui associe un déficit insulinosécrétoire et une insulino-résistance. Cette dernière résulte d'un défaut d'action de l'insuline au niveau musculaire et hépatique, aussi en partie d'origine génétique mais aggravée par l'obésité. Ce explique l'interaction avec le syndrome métabolique [(*Scheen, 2000*) ; (*Scheen, 2004*)].

Le déficit insulinosécrétoire s'aggrave progressivement avec l'évolution de la maladie, ce qui représente la cause principale de la détérioration du contrôle glycémique au fil du temps et de l'échappement nécessitant un ajustement régulier du traitement anti-hyperglycémiant (*Scheen, 1998*).

**2-3 Diabète gestationnel**

Le diabète Gestationnel (DG) est lié à un trouble de la tolérance glucidique conduisant à une hyperglycémie de sévérité variable, débutant ou diagnostiqué pour la première fois pendant la grossesse (*OMS, 1999*).

**2-4 Autres types de diabètes**

Les autres types de diabètes sont liés à plusieurs facteurs, tels que les affections du pancréas, endocrinopathies, anomalies génétiques de l'action de l'insuline, induit par des médicaments, induits par des infections ou des anomalies génétiques de la sécrétion d'insuline (MODY) (*ADA, 2011*).

### 3/ Epidémiologie du diabète

#### 3-1 Diabète dans le monde

Le diabète est une maladie non transmissible très répandue dans le monde. L'âge, le sexe, la profession, le revenu et l'antécédent familial représenteraient les facteurs de risques d'apparition de cette pathologie (*Koevi et al., 2014*).

Les estimations mondiales du diabète déterminent qu'en 2010 plus que 285 millions d'adultes vivaient avec une certaine forme de diabète dans le monde (*Shaw et al., 2010*). En 2011, il y a 366 millions de personnes atteints de diabète et ce chiffre devrait atteindre 552 millions en 2030 (*Sehad et al., 2016*).

Le nombre de personnes diabétiques ainsi que la prévalence de la maladie augmentent dans l'ensemble des régions du monde. Selon *Shaw* et ses collaborateurs (*2010*), entre 2010 et 2030, il y aura une augmentation de 69% du nombre d'adultes atteints de diabète dans les pays en développement et une augmentation de 20% dans les pays développés.

#### 3-2 Diabète en Algérie

En Algérie, le diabète pose un vrai problème de santé publique, sa prévalence est passée de 6,8% en 1990 à 12,29% en 2005. Cette maladie chronique est la plus fréquente (8,78%) chez les 35 à 70 ans (*Lamri et al., 2014*).

En 2018, la prévalence du diabète continue toujours d'augmenter en Algérie pour atteindre 14,4 % de la population entre 18 et 69 ans, soient environ 4 millions de personnes atteintes de diabète en Algérie (*Belhadj et al., 2019*).

### 4/ Physiopathologie du diabète

L'incapacité des cellules  $\beta$ -pancréatiques à produire des quantités suffisantes d'insuline et une masse insuffisante de ces cellules constituent un des dénominateurs communs dans la physiopathologie des diabètes DT1, DT2 et DG (*Tenenbaum et al., 2018*).

Deux variétés principales de DT2, les formes monogéniques, et les formes communes. Les formes monogéniques sont liées à un déficit isolé de l'insulinosécrétion. Elles ne représentent que 5 à 10 % des cas de diabète de type 2 et comprennent les diabètes de type MODY et les diabètes mitochondriaux. Ces formes sont de mieux en mieux connues en

termes de mutations (glucokinase, facteurs de transcription ou ADN mitochondrial) et de mécanismes pathogéniques (insulinopénie avec insulinosensibilité normale). La place des déterminants liés à l'environnement est ici limitée, voire absente [(Fajans et al., 2001) ; (Guillausseau et al., 2001)].

Les formes communes de DT2 représentent 90 à 95 % des cas. Elles associent selon la définition de l'OMS, deux anomalies métaboliques dont l'importance relative est variable d'une forme à l'autre : un déficit de l'insulinosécrétion ou insulinopénie et une diminution de la sensibilité à l'insuline des tissus cibles, principalement muscle, foie et tissu adipeux, ou insulino-résistance. Il s'agit de maladies multifactorielles, où se conjuguent des facteurs héréditaires et des facteurs liés à l'environnement. La combinaison des deux anomalies conduit au DT2 [(Polonsky et al., 1996) ; (Alberti et al., 1998)].

#### **4-1 Insulino-résistance**

La fixation de l'insuline sur son récepteur a pour effet d'augmenter l'entrée du glucose dans les cellules cibles, de manière à diminuer la glycémie. Cette insulino-résistance qui siège au niveau du foie et des tissus périphériques se traduit par une diminution de la sensibilité des récepteurs à l'insuline et donc entraîne une augmentation de la concentration sanguine en glucose soit une hyperglycémie [(Boal, 2006) ; (Guillausseau et al., 2003)].

#### **4-2 Insulinosécrétion**

Le défaut de l'insulinosécrétion, c'est à dire le caractère limité de son potentiel à répondre à une augmentation des besoins en insuline causé par l'insulino-résistance. Elle pourrait être génétiquement déterminé ou être secondaire à une malnutrition pendant la période fœtale [(McGarry et al., 1999) ; (Chukwuma et al., 1998)].

### **5/ Diagnostic du diabète sucré**

Le diagnostic du diabète peut être établi selon 3 façons différentes, qui, en l'absence d'une hyperglycémie évidente devront être confirmées par une deuxième mesure [(Drouin et al., 2008) ; (Spinass et al., 2001)].

- Glucose plasmatique à n'importe quel moment (glycémie aléatoire)  $\geq 11,1$  mmol/l ( $\geq 200$  mg/dl) et symptômes typiques d'un diabète sucré.
- Glucose plasmatique à jeun (après période de jeûne  $> 8$  heures)  $\geq 7$  mmol/l ( $\geq 126$  mg/dl).

- Glucose plasmatique 2 heures après charge orale de glucose (75 g)  $\geq 11,1$  mmol/l ( $\geq 200$  mg/dl).

En cas de confirmation d'un diabète, un dosage de l'hémoglobine glyquée (HbA<sub>1C</sub>) est indiqué qui sera témoin du déséquilibre glycémique. L'HbA<sub>1C</sub> est le critère le plus important de la qualité de l'équilibre glycémique (*Peter-Riesch et al., 2001*).

## **6/Facteurs de risque**

### **6-1 Complications métaboliques aiguës**

Le diabétique est susceptible de présenter quatre complications métaboliques aiguës menaçant son pronostic vital à très court terme : les urgences hyperglycémiques constituées par l'acidocétose diabétique et le syndrome d'hyperglycémie hyperosmolaire (anciennement appelé coma hyperosmolaire), l'acidose lactique liée aux biguanides et les accidents hypoglycémiques (*Lemoël et al., 2011*).

### **6-2 Complications dégénératives**

Les complications dégénératives du diabète représentent un lourd fardeau en termes de morbidité et de coût socioéconomique (*Khiari et al., 2018*). Nous citons parmi ces complications (*Blickle et al., 1999*) :

- Rétinopathie diabétique
- Néphropathie
- Neuropathie
- Complications cardio-vasculaires
- Complications podologiques

## **7/ Traitement conventionnel du diabète type 2**

Un traitement antidiabétique vise à prévenir et réduire les complications du diabète mais aussi d'améliorer la qualité de vie des patients. Il existe plusieurs classes thérapeutiques reposant sur des mécanismes d'action différents, administrées seules ou associées entre elles.

Lorsque les objectifs glycémiques ne sont pas atteints malgré les mesures hygiéno-diététiques (équilibre alimentaire, activité physique), le traitement par les antidiabétiques sont nécessaires pour l'obtention de l'objectif glycémique. Il existe plusieurs classes d'antidiabétiques (antidiabétiques oraux, les analogues du GLP-1, et les insulines à libération plus ou moins

rapides). Parmi les antidiabétiques oraux, les biguanides (metformine) sont les plus consommés (*Pichetti et al., 2013*).

### **8/ Autres traitements**

Malgré les avancées dans la prise en charge du diabète de type 1 et de type 2, il arrive fréquemment que les objectifs thérapeutiques ne soient pas atteints. Les personnes insatisfaites des résultats de la médecine classique se tournent souvent vers des solutions parallèles (*Grossman et al., 2018*).

Parmi ces approches parallèles, la phytothérapie, dont environ 800 plantes végétales ont été identifiées avec un effet antidiabétique (*Arumugam et al., 2013*).



# Phyto- thérapie

## 1/ Traitements par les plantes médicinales

### 1-1 Ethnobotanique

C'est une discipline qui étudie les relations dynamiques entre l'homme et les plantes, basée sur les observations transmises et sauvegardées par écrit et qui seront prêtes à être exploitées sur le plan scientifique (*Coolborn et Bolatito, 2010*).

L'ethnobotanique compte une source d'informations importante sur la sécurité et les effets biologiques à base de plantes utilisées pour traiter des pathologies humaines comme le diabète (*Governa et al., 2018*).

### 1-2 Phytothérapie

La phytothérapie est une pratique médicale très ancienne basée sur un savoir empirique enrichi au fil des générations. Elle correspond à l'utilisation des plantes et/ou de préparations à base de plantes dans le but traiter certains troubles fonctionnels ou certaines pathologies humaines (*Wichtl et Anton, 2003*).

Il est à noter que ces plantes sont appelées «plantes médicinales», elles contiennent une source de substances actives pouvant être utilisées à des fins thérapeutiques, ou sont des précurseurs de drogues semi-synthétiques (*Bhushan et al., 2010*).

#### a) Phytothérapie traditionnelle

La phytothérapie traditionnelle est pratiquée en tant que médecine alternative et complémentaire. Elle représente un des piliers du patrimoine culturel de nombreux pays, notamment en Afrique, recèle des potentialités qui pourraient être efficaces et complémentaires de la pharmacopée moderne. Plus de 80 % des africains y ont recours (*Kamagaté et al., 2005*).

C'est une thérapie de substitution qui a pour but de traiter les symptômes d'une affection. Elle se base sur l'utilisation de plantes médicinales selon les vertus découvertes empiriquement. En revanche, dans certaines circonstances par un manque de connaissances sur la plante utilisée, un risque d'interactions entre les plantes et les médicaments conventionnels, peut se produire (*Carillon, 2009*).

## b) Phytothérapie pharmacologique

Les études expérimentales sur les plantes médicinales ont pour objectif d'étudier l'activité et les propriétés des extraits totaux de la plante ou de certains de ses constituants (principes actifs), ainsi de confirmer ou d'infirmer les données issues de la tradition.

La phytothérapie pharmacologique permet aussi d'étudier les formes d'extraction et d'administration les mieux adaptés: sirop, gouttes, gélules, lyophilisats... (*Carillon, 2009*).

## c) Phytothérapie clinique

La phytothérapie clinique utilisée dans un cadre scientifique et médical, et son intégration dans les systèmes de santé, permet par ailleurs d'apporter une réponse socio-économique tant dans les pays en voie d'émergence que dans les pays développés. Elle permet de compléter les insuffisances dues aux approches traditionnelles et surtout de résoudre les problèmes liés aux coûts de la santé afin de répondre à la demande des populations.

L'étude clinique sur plante médicinale permet d'utiliser la phytothérapie dans toutes ses potentialités avec une réflexion thérapeutique basée sur les notions de régulation et de soutien de l'organisme dans sa réponse adaptative (*Carillon, 2009*).

## 2/ Phytothérapie en Algérie

En Algérie, les plantes médicinales et les remèdes n'ont jamais été abandonnés et les gens n'ont jamais cessé de faire appel à la phytothérapie traditionnelle (*Hammiche et al., 2006*).

L'Algérie est réputée par la richesse et la diversité de sa flore avec environ 4000 espèces végétales. Ces dernières constituent des remèdes naturels potentiels, qui peuvent être utilisés en traitement curatif et préventif [(*Beloued, 1998*) ; (*Hamel et al., 2017*)].

Toutefois, ces plantes restent très peu explorées, autant d'un point de vue phytochimique que d'un point de vue pharmacologique (*Daira et al., 2016*).

## 3/ Phytothérapie et diabète

Depuis longtemps le traitement du diabète a été restreint au changement de régimes alimentaires, l'injection de l'insuline ou la prise des médicaments hypoglycémiques oraux. Certes ces traitements se sont révélés efficaces mais la mortalité n'a cessé d'augmenter, ceci est liée en partie à un manque d'efficacité des traitements antidiabétiques ou de leurs effets secondaires (*Gbekley et al., 2017*).

Compte tenu de cette problématique, l'Organisation Mondiale de la santé (*OMS, 2011*) a incité le recours à la médecine traditionnelle pour le traitement du diabète. L'utilisation des plantes pour se soigner date de la préhistoire et tous les peuples sur tous les continents ont recours à cette vieille tradition. Ces plantes continuent d'être une source de médication traditionnelle dans plusieurs pays dans le monde, y compris en Algérie.

L'utilisation de plantes médicinales chez les diabétiques, est souvent une forme de thérapie complémentaire, en tenant compte du fait qu'elles peuvent avoir des avantages qui s'ajoutent à la thérapie conventionnelle (*Borges et al., 2008*).

Par ailleurs, pour traiter le diabète sucré, une grande variété de classes chimiques des constituants hypoglycémisants provenant des plantes se révèlent avoir des propriétés antidiabétiques en faisant diminuer la glycémie dans le sang (*Jarald et al., 2008*).

## 4/ Préparation et formes d'utilisation des plantes médicinales

### 4-1 Parties utilisées

Pour une préparation médicamenteuse à partir d'une plante médicinale, on peut utiliser diverses parties de la plante : L'écorce de racine et de tige, feuilles, fruits, graines, rameaux feuillés et tubercules...

D'après la littérature, les feuilles de plantes sont les plus utilisées par le fait qu'elles sont le siège de réactions photochimiques et réservoirs de matières organiques qui en dérivent [*(Bigendako-Polygenis et al., 1990)* ; *(Salhi et al., 2010)*]. De plus, les feuilles fournissent la majorité des alcaloïdes, hétérosides et huiles essentielles (*El Hadj et al., 2003*).

### 4-2 Modes de préparation

Afin de faciliter l'administration d'une drogue végétale présente dans une plante médicinale, plusieurs modes de préparation sont employés. A savoir, la décoction, l'infusion, la poudre, la fumigation, le cataplasme, la macération, teinture, extraits (liquides et solides), les huiles essentielles... Les utilisateurs cherchent toujours la méthode la plus simple pour préparer les phyto-médicaments (*Salhi et al., 2010*).

**a) Décoction :** consiste à faire mélanger dans l'eau, une partie de la plante (racines, tiges, fruits) à une température ambiante, environ une ébullition 10 à 30min, afin de préserver les ingrédients actifs. Le décocté des feuilles est couramment utilisé dans le traitement par voie orale (*Létard et al., 2015*).

- b) **Infusion** : les fleurs, les feuilles et toutes parties délicates peuvent être consommées en infusion, et cela en versant de l'eau bouillante dessus, puis laisser reposer l'infusion quelques minutes (*Bouxiid, 2012*).
- c) **Poudre** : est obtenue par séchage et broyage de la plante entière après dessiccation. Le broyage est susceptible d'altérer la stabilité des principes actifs dans le temps (*Létard et al., 2015*).
- d) **Fumigation** : consiste à utiliser des vapeurs ou fumées de l'ébullition des plantes ou de leur combustion (*Létard et al., 2015*).
- e) **Macération** : consiste à maintenir la plante médicinale fragmentée dans l'eau froide, au frais plusieurs heures (*Lori et Devan, 2005*).
- f) **Teinture** : pour fabriquer les teintures, il suffit de tremper le macérât dans le solvant (alcool, vinaigre ou la glycérine), 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 (*Bouxiid, 2012*).
- g) **Extraits (liquides et solides)** : bien que les extraits soient semblables aux teintures, ils sont obtenus par extraction des principes actifs dans des mélanges successifs aux concentrations d'alcool croissantes, puis ils sont remis ou pas dans une solution neutre glycinée (*Létard et al., 2015*).
- h) **Huiles essentielles**  
Les huiles essentielles sont obtenues avec des rendements très faibles (de l'ordre de 1%). Elles sont obtenues de diverses manières. Le choix de la technique dépend de la localisation histologique de l'huile dans le végétal et de son utilisation. Parmi les techniques utilisées, l'hydro-distillation, entraînement du matériel végétal à la vapeur, expression à froid. D'autres méthodes innovantes d'extraction des huiles essentielles sont développées comme l'extraction assistée par micro-onde ou par ultrasons et l'extraction par fluide supercritique (*Marrouf et Tremblin, 2015*).

### 4-3 Principes actifs

La drogue est donc la partie de la plante la plus riche en principe actif ; elle est issue de plantes fraîches ou desséchées, et utilisée à des fins thérapeutiques.

Les plantes médicinales sont essentiellement celles qui renferment une ou plusieurs substances secondaires physiologiquement actives et possédant des propriétés curatives.

Ces substances tels que, les composés phénoliques, terpénoïdes, stéroïdes et alcaloïdes, flavonoïdes, saponine..., sont des de métabolites secondaires utilisées de nombreuses applications pharmaceutiques.

**Matériel**

**Et**

**Méthodes**

## Matériel et méthodes

---

Les diabétiques ont souvent recours à la phytothérapie, car plusieurs plantes sont réputées antidiabétiques grâce à leurs propriétés qui permettent de soigner en complément à la thérapie classique.

Dans ce contexte, une enquête ethnobotanique sur l'usage des plantes médicinales auprès des sujets diabétiques type 1 et 2 admis au centre de diabétologie « maison des diabétiques » d'Ain Témouchent.

### **1/ Recueil des données**

Une étude non expérimentale, observationnelle à visée descriptive, qui a concerné 143 patients constitués de 99 patientes femmes et 44 hommes.

### **2/ Zone étudiée**

La wilaya d'Ain Témouchent est située à l'ouest de l'Algérie avec une superficie de la wilaya est d'environ 2 377 km<sup>2</sup>. C'est une région à vocation agricole avec une remarquable biodiversité forestière et arbustive.

### **3 / Enquêtes ethnobotaniques**

Les enquêtes ethnobotaniques ont été effectuées à l'aide d'un questionnaire établi par nous-mêmes (**Annexe N°1**).

Ce questionnaire nous a permis de collecter des informations sur le patient. A savoir, l'âge, le sexe, le type de diabète, lieu de résidence, la médication, l'utilisation ou non des plantes médicinales, mode d'emploi des plantes ainsi que les parties utilisées.

D'autres informations concernant les plantes médicinales ont été mentionnées dans l'enquête. A savoir, le nom des plantes, la partie utilisée de la plante, le mode de préparation, en association avec le traitement ou non.



**Résultats**

**Et**

**Discussion**

## Résultats et Discussion

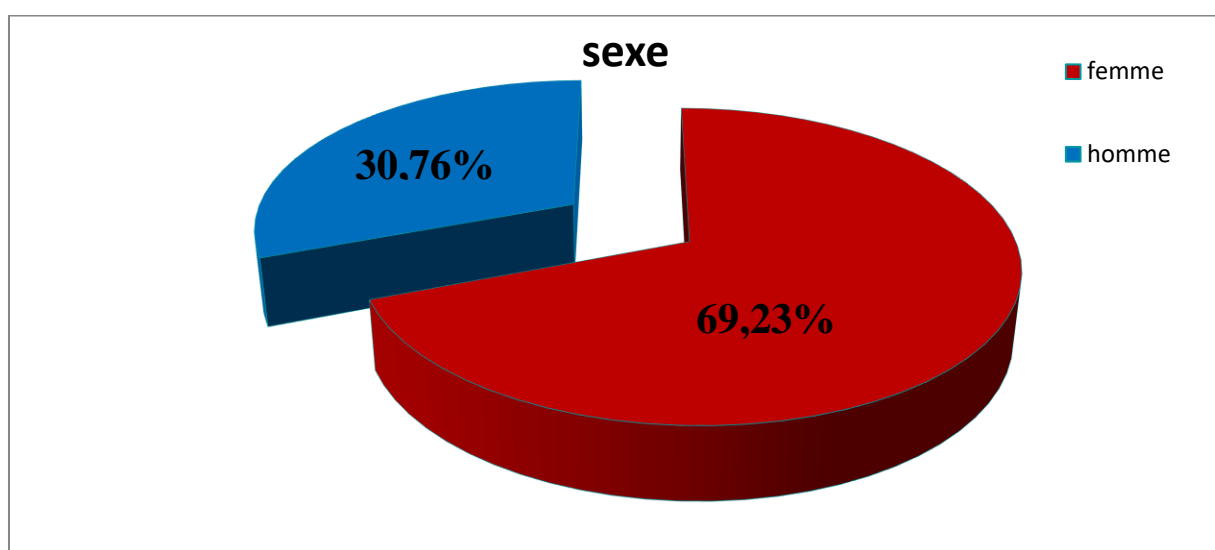
Les enquêtes ethnobotaniques réalisées ont permis d'interroger 143 sujets diabétiques de type 1 et type 2.

### 1/ Répartition selon le sexe

Les résultats obtenus ont montré que les hommes et les femmes sont concernés par l'utilisation des plantes antidiabétiques. Cependant, les femmes utilisent beaucoup plus la médecine traditionnelle (69,23%) que les hommes (30,76%), soit un Ratio femme/homme de 2,25 (**Figure N°1**). Ce taux est comparable à celui obtenu dans la région de Tlemcen par (*Allali et al., 2008*) avec un Sex-ratio (Femme/Homme) de 2,18. Contrairement à l'équipe de *Telli et al., (2016)* qui ont rapporté que les hommes dans la région d'Ouargla ont plus recours à la phytothérapie avec une fréquence de 64,77% par rapport aux femmes, dont la fréquence est de 35,22% .

Dans la région d'Ain Temouchent, l'attachement des femmes aux connaissances traditionnelles et l'utilisation des plantes médicinales d'une manière générale peut être expliqué par le fait qu'elles n'ont pas abandonné leurs traditions de se soigner par les plantes et surtout facilité de transmission de ces informations entre elles. Les pratiques traditionnelles par les femmes justifient aussi que c'est un moyen plus économique pour l'équilibre du diabète.

Selon *Hamel et ses collaborateurs (2017)*, les usages liés aux savoirs thérapeutiques sont plus répandus chez les femmes. Généralement, les femmes sont détentrices d'un plus grand savoir en phytothérapie traditionnelle.



**Figure n°1:** Répartition en fonction du sexe

### 2/ Répartition selon l'âge

L'utilisation des plantes médicinales par les sujets diabétiques se répartit en 4 tranches selon l'âge (**Figure N°2**).

1<sup>ère</sup> tranche : âge inférieur à 29 ans.

2<sup>ème</sup> tranche: âge compris entre 30 et 69 ans.

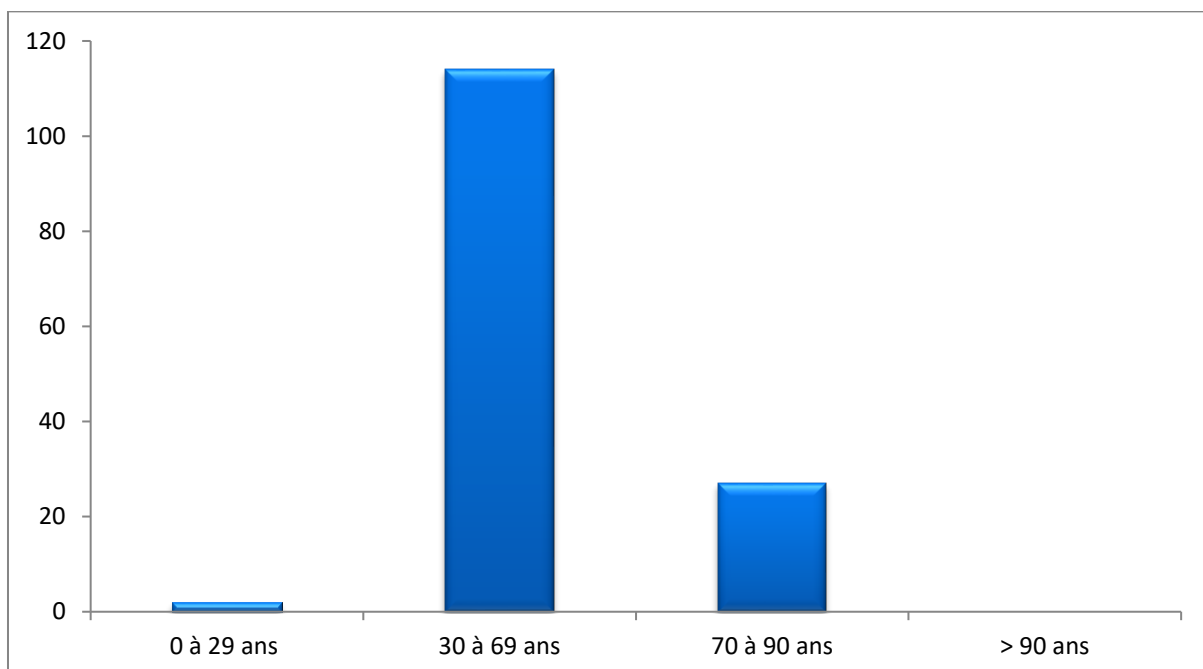
3<sup>ème</sup> tranche: âge compris entre 70 et 90 ans.

4<sup>ème</sup> tranche: âge supérieur à 90 ans.

Les sujets appartenant à la tranche d'âge 30 à 69 ans ont plus de connaissances en plantes médicinales par rapport aux autres tranches d'âges, avec un taux de 79,72%. Cette fréquence élevée peut être expliquée que les sujets diabétiques âgés de 30 à 69 ans, ont plus d'expérience et surtout confiance envers la médecine traditionnelle.

Les sujets de la 3<sup>ème</sup> classe, âgés entre 70 et 90 ans se placent en deuxième position avec un taux de 18,88 %. Cette prévalence a tendance à diminuer (1,39 %) pour les patients âgés entre 0 et 29 ans et elle est quasiment nulle les plus de 90 ans.

**Benkhniq et al., (2014)** ont signalé que l'utilisation des plantes médicinales par les personnes de moins de 30 ans ne représente pas un grand intérêt thérapeutique.

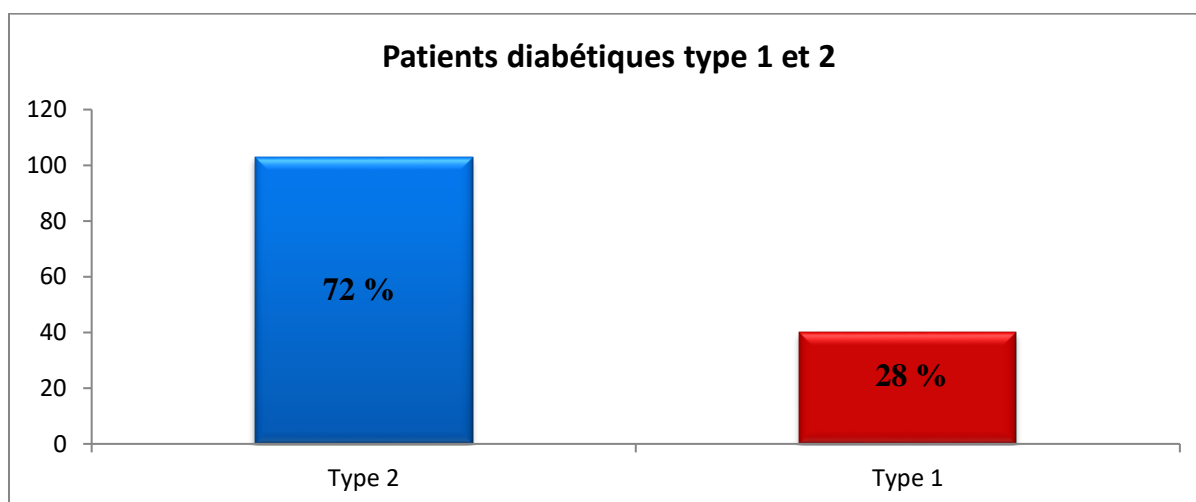


**Figure n°2** : Répartition selon la tranche d'âge

## Résultats et Discussion

### 3/ Répartition selon le type de diabète

Le pourcentage du diabète type 2 (DT2) est de 72% contre 28% pour le diabète type 1 (DT1) illustré à la **figure n°3**. Ces résultats sont attendus puisque le DT2 est la forme la plus fréquente de la maladie. Cette dernière représente environ 90% à 95% des cas, en particulier chez les patients de plus de 40 ans (*Aguiree et al., 2013*).



**Figure n°3:** Répartition des patients inclus dans l'enquête selon le type du diabète

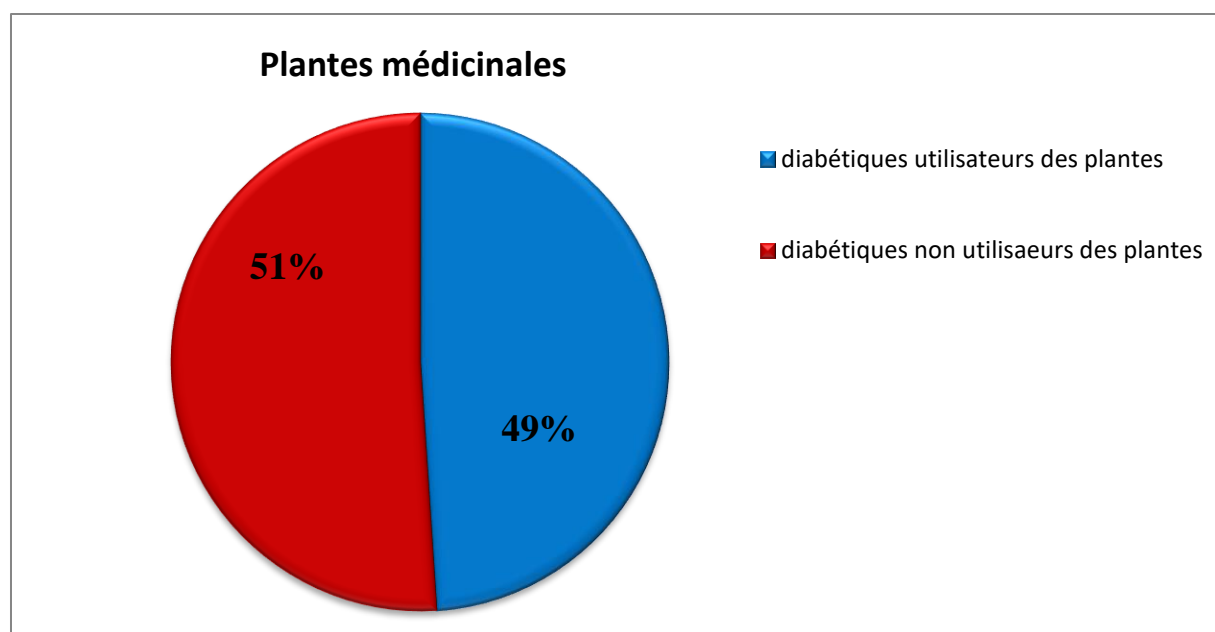
### 4/ Fréquence d'utilisation des plantes médicinales

Lors des entretiens avec les patients inclus dans notre enquête, nous avons remarqué que la majorité des patients DT2 sont sous traitement de Metformine, traitement appartenant aux antidiabétiques oraux (ADO).

Par ailleurs, certains patients (49%) préfèrent essayer de se soulager avec les plantes. A contrario, d'autres patients (51%) présentent un désintérêt voir même un rejet envers la phytothérapie (**Figure n°4**). Ces constatations soulignent que les plantes médicinales sont utilisées en association avec le traitement conventionnel afin d'obtenir un effet optimal.

En effet, le recours à la phytothérapie peut avoir un avantage qui s'ajoute à la thérapie conventionnelle (*Borges et al., 2008*). Les plantes médicinales aident à réduire l'incidence des complications du diabète (*Rabah et al., 2016*).

## Résultats et Discussion



**Figure n°4 :** fréquence d'utilisation des plantes médicinales par les diabétiques

### 5/ Les plantes utilisées

Les enquêtes ethnobotaniques effectuées nous ont permis à faire ressortir une liste de 36 plantes antidiabétiques utilisées par les patients inclus dans cette étude. (Tableau N° 1).

**Tableau N° 1: Liste des plantes médicinales utilisées par les sujets diabétiques d'Ain Témouchent.**

Nom scientifique	Nom commun de la plante	Nom vernaculaire	Nom en arabe	Partie utilisée	Mode de préparation	Nombre de fois cité
Famille des <b>Fabaceae</b> / <i>Trigonella fenum-graecum</i> L. (Salhi et al., 2010) (Goetz , 2007)	Fenugrec	halba	حلبة	graines	décoction/ macération	<b>16</b>
<b>Oleaceae</b> / <i>Olea europaeae</i> L. (DOUIRA et al., 2015)	Olivier	Zitoun	زيتون	feuilles	décoction	<b>24</b>
<b>Lauraceae</b> / <i>Cinnamomum</i> (Ybert et al., 2001)	Cannelle	Karfa	قرفة	Partie aérienne	décoction	<b>15</b>
<b>Liliaceae</b> / <i>Allium cepa</i> (Jelodar et al., 2005) (Ozougwu, 2011)	Oignon	Besla	بصلة	bulbe	Crus	<b>2</b>
<b>Rutaceae</b> / <i>Citrus Limon</i>	Citron	laymoun	ليمون	fruit	Jus	<b>4</b>

## Résultats et Discussion

<b>Lamiaceae / <i>Origanum compactum</i> Benth</b> (Salhi et al., 2010)	Origan	zâatar	زعتار	feuille	décoction / infusion	<b>8</b>
<b>Liliaceae / <i>Allium sativum</i></b> (Douira et al., 2015)	Ail	touma	ثوم	Bulbe	crus ou cuits	<b>1</b>
<b>Verbenaceae <i>Lippia citriodora</i> .</b> (Douira et al., 2015)	Verveine odorante	louiza	لويزة	feuille	décoction / infusion	<b>5</b>
Famille <b>Apiaceae / <i>Pimpinella anisum</i></b>	Anis	Habbat hlawa	حلاوة حبة	graine	décoction	<b>3</b>
<b>Rubiaceae / <i>Coffea</i></b>	Café	kahwa	قهوة	graine	décoction	<b>1</b>
<b>Poaceae / <i>Triticum</i></b>	Blé	kamh	قمح	graine	décoction	<b>1</b>
<b>Myrtaceae/ <i>Eugenia caryophyllata</i></b> (Jouad et al., 2003)	Clou de girofle	Quronfle	قرنفل	graine feuille	décoction	<b>2</b>
<b>Apocynaceae/ <i>Nerium oleander</i> L.</b> (Douira et al., 2015)	Laurier rose	Dalfa	الدفلى	feuille	décoction	<b>1</b>
<b>Lamiaceae /<i>Mentha pulegium</i> L.</b> (Salhi, et al., 2010) (Novaes et al., 2001)	Menth pouliot	Flyou	الفليوا	partie aérienne	décoction	<b>2</b>
<b>Asteraceae / <i>Artemisia herba alba</i> Asso</b> (Salhi et al., 2010) (Douira et al., 2015)	Armoise blanche	Chih	الشيح	partie aérienne	décoction	<b>3</b>
<b>Lamiaceae / <i>Rosmarinus officinalis</i> L.</b> (Aqel, 1991) (Salhi, et al., 2010)	Romarin	Azir	يزير (اكليل الجبيل)	feuille	décoction / infusion	<b>1</b>
<b>Lamiaceae/ <i>Lavandula stoechas</i> L.</b>	Lavande stoechade	Halhal	الحلال	feuille	Décoction	<b>1</b>
<i>Ammi majus</i> L. (Miara et al., 2013)	Ammi élevé.	Noukha	نوخة	feuille	décoction/ infusion	<b>2</b>
<b>Lythraceae/ <i>Lawsonia inermis</i> L.</b> (Salhi et al., 2010)	Henné	Henna	حنة	feuille	teinture	<b>1</b>
<b>Myrtaceae /<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.</b> (Douira et al., 2015)	Eucalyptus	Kalito, kalitous	الكاليتوس	feuille / tige	infusion	<b>1</b>
<b>Apiaceae /<i>Foeniculum vulgare</i> P. Mill.</b> (Salhi, et al., 2010)	Fenouil	Nafaâ, Bessbass	البسباس		infusion	<b>5</b>

## Résultats et Discussion

<b>Brassicaceae</b> <i>Lepidium sativum</i> L. (Salhi et al., 2010)	Cressonnette	Hobb rchad	حب الرشاد	graine	infusion	<b>1</b>
<b>Lamiaceae</b> <i>Thymus vulgaris</i> L. (Douira et al., 2015)	Thym	Zâaytra	الزعيرة	feuille	décoction / infusion	<b>1</b>
<i>Boswellia Carterii</i>	Gommier blanc	Louban	لبان الذكر	résine	décoction/ infusion	<b>1</b>
<b>Apiaceae</b> / <i>Cuminum cyminum</i> (Douira et al., 2015)	Cumin	Kamoun	الكمون	graine	décoction / Avec l'eau froide	<b>5</b>
<b>Apiaceae</b> / <i>Apium graveolens</i>	Céleri	krafass	الكرافس	feuille / racine		<b>2</b>
<b>Oxalidaceae</b> / <i>Averrhoa carambola</i> (Salhi et al., 2010)	Carambolier	Nadjma	نجمة	partie aérienne	décoction/ infusion	<b>1</b>
<b>Apiaceae</b> / <i>Coriandrum sativum</i>	Coriander	Kozbara	الكزبرة	graine / feuille		<b>1</b>
<b>Moraceae</b> / <i>Morus alba</i> (Goetz et al., 2007)	Moreae	Tout	التوت	feuille		<b>1</b>
<b>Poaceae</b> / <i>Zea mays</i>	Maize	Dora	شعر الذرى			<b>1</b>
<b>Gentianaceae</b> / <i>Centaurium erythraea</i> Rafn (Miara et al., 2013)	Petite centaurée.	Mraret el henech	مرارة الحنش	feuille		<b>1</b>
<i>Bunium mauritanicum</i>		Talghouda	تالغودة	feuille		<b>1</b>
<b>Theaceae</b> / <i>Camellia sinensis</i>	Green tea	Tay	الشاي	feuille	décoction	<b>1</b>
<b>Zingiberaceae</b> / <i>Curcuma longa</i>	Curcuma	Korkom	الكركم			<b>1</b>
<b>Lauracées</b> <i>Laurus nobilis</i>	Laurier	Ghar	الغار الرند	feuille	infusion	<b>1</b>
<i>Nigella sativa</i> L. (Ranunculaceae) (Ybert et al., 2001) (Telli et al., 2016)	Nigelle	Sanoudj	السانوج	graine en poudre	poudre	<b>1</b>

## Résultats et Discussion

### 6/ Parties utilisées

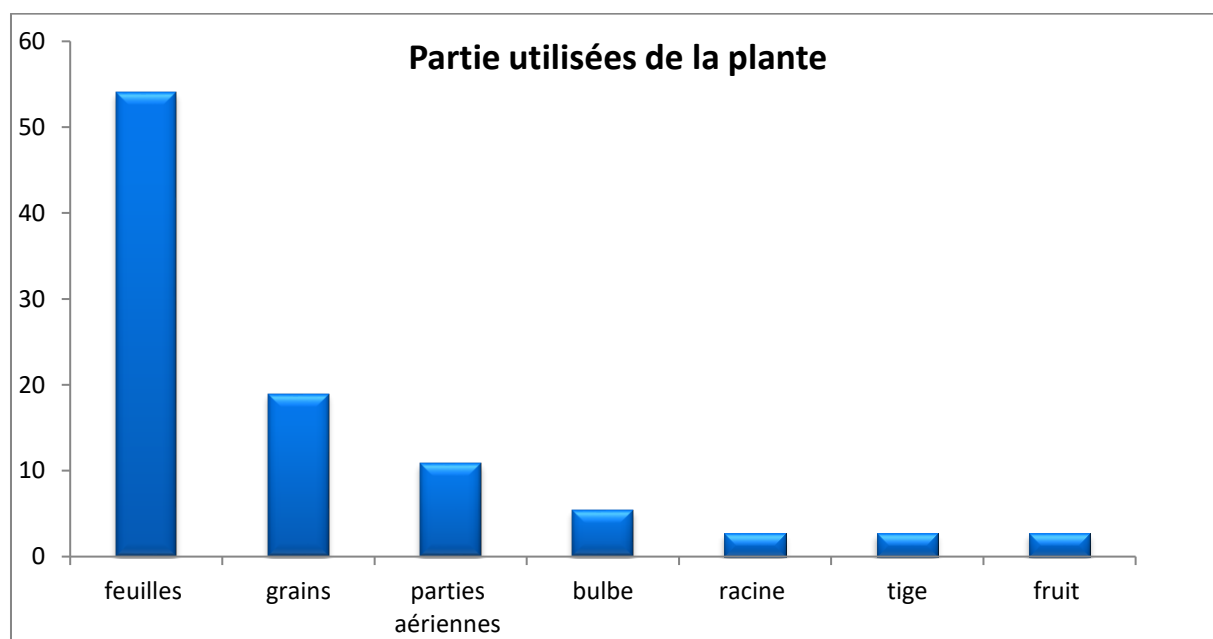
Nous avons constaté plusieurs types d'organes végétaux employés par les diabétiques, dont le bulbe, la graine, la résine, la feuille, le fruit, la tige et toute la partie aérienne.

En effet, tous les organes ou parties d'organes de la plante pourraient être utilisés en phytothérapie selon l'espèce (*Telli et al., 2016*).

Les pourcentages d'utilisation de ces différentes parties de la plante sont représentés par ordre décroissant. Les feuilles sont les parties les plus utilisées avec un pourcentage de 54.05%, les graines 18.92%, les parties aériennes 10.82%, les bulbes 5.41%. Le pourcentage d'utilisation est similaire pour les racines, les tiges et le fruit avec 2.7% (**Figure n° 5**).

Ces résultats sont en accord avec les travaux de *Salhi et al., (2010)*, *Douira et al., (2015)* et *Miara et al., (2013)*, qui ont rapporté que les feuilles sont utilisées majoritairement.

Selon *Telli et al., (2016)*, les feuilles sont riches en principes actifs, et ce sont des parties accessibles de la plante, et en grande quantité.



**Figure n°5:** Fréquence des différentes parties utilisées pour la préparation des plantes

### 7/ Modes de préparation

Selon l'enquête que nous avons menée, une variété de méthodes sont employées. Plusieurs plantes sont absorbées en infusion ou décoction, certaines sont utilisées par macération ou utilisation avec eau froide...

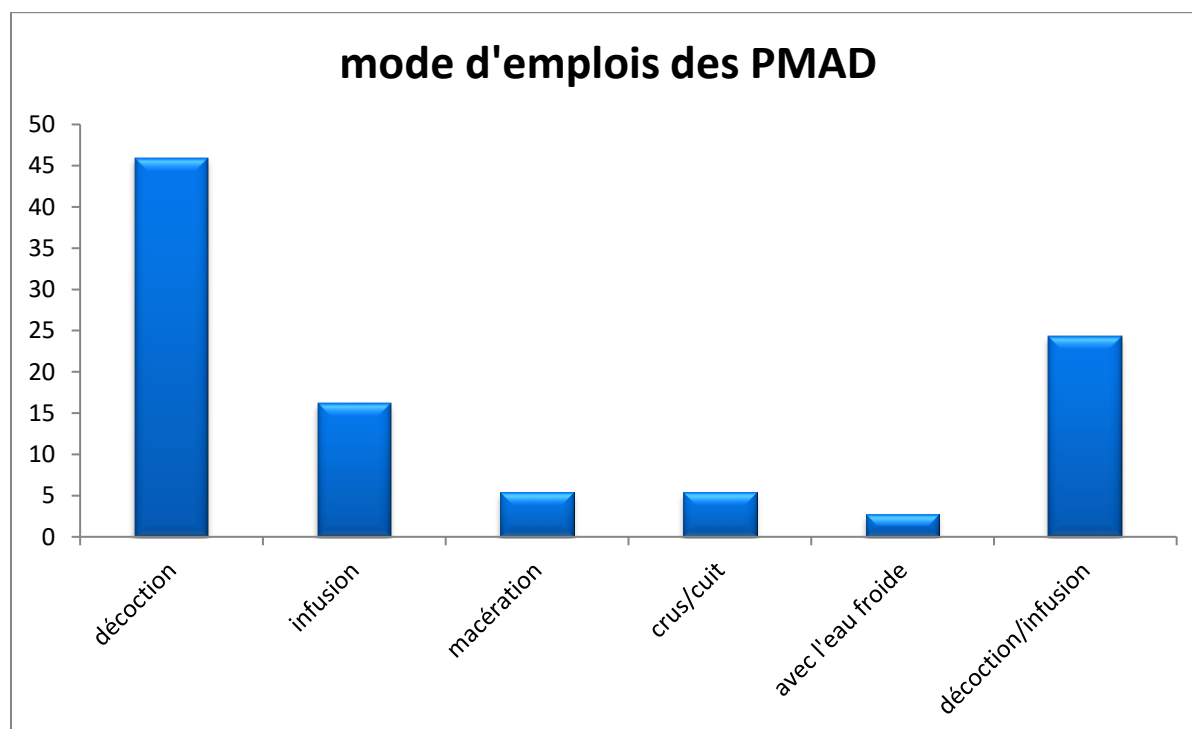
La décoction est la pratique traditionnelle la plus employée par les diabétiques dans la région d'Ain Témouchent avec une fréquence de 45.95%, suivie par l'infusion avec 16.22 %.



## Résultats et Discussion

Les autres modes de préparation sont moins pratiqués à savoir la macération, l'utilisation avec eau froide, crus ou cuit (**Figure n°6**).

Selon *Gnagne et al., (2017)*, la décoction permet de recueillir davantage des principes actifs et atténue ou annule l'effet toxique de certaines recettes.

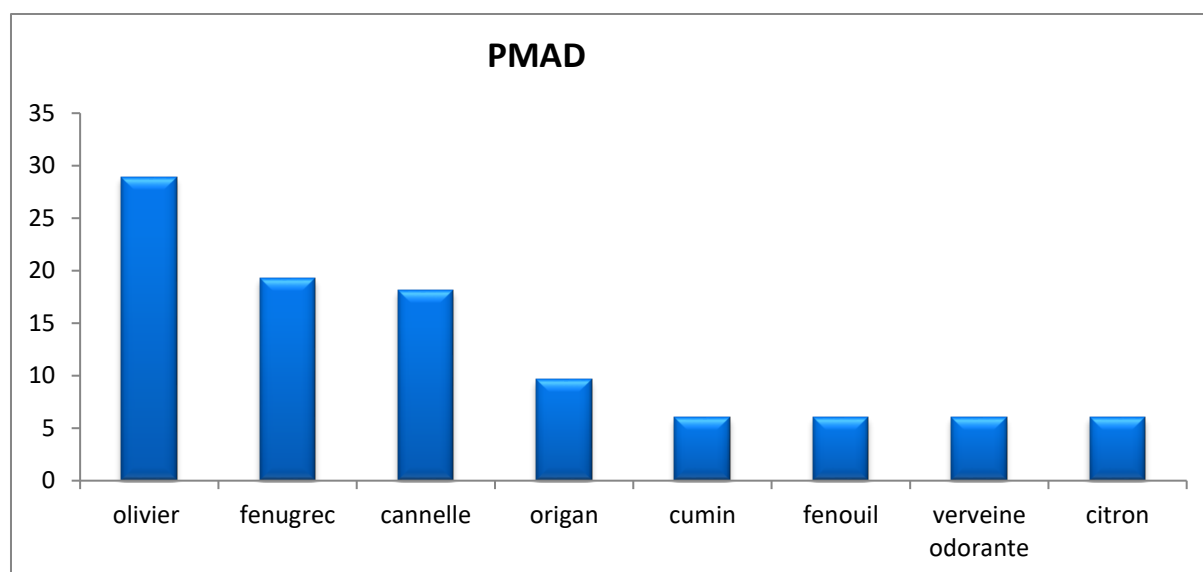


**Figure n°6:** Différents modes de préparation des plantes utilisées dans le traitement du diabète.

### 8/ Les plantes les plus utilisées par les sujets diabétiques d'Ain Témouchent

Les données collectées ont permis de recenser trente six (36) espèces de plantes regroupées en vingt (20) familles botaniques, dont les plus représentées sont : L'olivier, famille des *Oleaceae* (24 citations) avec 28.91% ; Le fenugrec, famille des *Fabaceae* (16 citations) avec 19.27% ; La cannelle, famille des *Lauraceae* (15 citations) avec 18.07% ; L'origan, famille des *Lamiaceae* (8 citations) avec 9.63%. Ainsi que, les *Verbenaceae* et les *Apiaceae* et les *Rutaceae* qui sont cités 5 fois. Ces familles de plantes représentent 6.03%.

## Résultats et Discussion



**Figure n°7 :** Classement des plantes les plus utilisées par la population diabétique étudiée

Les résultats de cette étude sont en accord avec les travaux de *Telli et al., (2016)* dans la région d'Ouargla, qui ont montré que l'olivier est le plus recensé avec 156 citations. De plus, d'autres enquêtes ont confirmé ce résultat avec une dominance de l'olivier à l'ouest algérien et au sud-est du Maroc avec 156 et 18 citations respectivement [*(Badis, 2017)* ; *(Eddouks et al., 2002)*].

En revanche, pour traiter le diabète *Gnagne et al., (2017)*, ont révélé une prédominance des Asteraceae avec 48 citations. Pour l'équipe *Jdaidi et al., (2016)* l'espèce *Myrtus comminus* (myrte) est la plus utilisée avec un pourcentage de 85%.

D'après l'équipe de *Bennabi-Kebchi (2000)*, l'olivier améliore les troubles métaboliques et possède des propriétés antidiabétiques. Aussi, l'infusion des feuilles de l'olivier est conseillée comme traitement complémentaire dans le traitement du diabète. L'*oleuropeine*, substance active de la feuille de l'olivier permet de diminuer la glycémie chez les diabétiques.

Des travaux portés sur la valorisation phytochimique de l'olivier suggère que les flavonoïdes de ce dernier, ont un effet bénéfique sur le contrôle de la glycémie, du profil lipidique et du stress oxydant, ce qui permet de réduire le développement des complications associés au diabète. De plus, l'*Olea europaea L* n'a fait l'objet d'aucune toxicité observée (*Benhabyles, 2016*).

En outre, d'autres plantes médicinales sont fréquemment citées par les sujets antidiabétiques d'Ain Temouchent inclus dans cette étude. A savoir, le fenugrec (*Trigonella fenum graecum L.*), la cannelle (*Cinnamomum*), l'origan (*Origanum compactum Benth*), la verveine (*Lippia citriodora*)... D'après la littérature, ces plantes peuvent avoir des activités antidiabétiques et/ou peuvent réduire les complications du diabète.

## Résultats et Discussion

---

Le fenugrec une plante citée comme précieuse, offre de nombreux remèdes y compris l'effet antidiabétique (*Salhi et al., 2010*).

L'extrait de fenugrec n'a pas d'action directe sur la dose d'insuline sérique ainsi que sur sa sécrétion. En revanche, le fenugrec augmente le transport du glucose dans des adipocytes 3T3-L1 avec une action sur l'insuline (*Goetz, 2007*).

Le fenugrec n'est pas sans effets nocifs, il peut augmenter le risque de saignement, réduit des niveaux de potassium dans le sang et vertiges. Il peut également produire des réactions allergiques (*Yadav et al., 2011*).

D'autres menées *in vitro* et *in vivo*, ont clairement montré que les plantes contenaient des principes actifs hypoglycémiant.

En 2020, des études ont mis en évidence les propriétés antidiabétiques de la cannelle. Ils ont montré que cette plante atténuait les troubles métaboliques associés au diabète (*Akbar, 2020*). La décoction de l'écorce de cannelle (*Cinnamomum*) et même en poudre ont un effet antiglycémiant. Il a été démontré que l'ingestion de 3 g de cannelle par des sujets sains réduirait l'insuline sérique postprandiale sans affecter de manière significative la glycémie.

L'usage du citron (*Citrus ×limon*) a été également cité par les patients inclus dans l'enquête, qui présente un large spectre d'activité biologique, parmi lesquelles on note l'activité antidiabétique (*Burt, 2004*). A présent, la littérature rapporte qu'environ 800 plantes qui peuvent avoir des propriétés antidiabétiques (*Arumugam et al., 2013*).

Il est à souligner que nous avons rencontré divers obstacles au cours de cette étude. Les patients diabétiques ne peuvent pas divulguer l'utilisation de plantes malgré que, ils ont été informés que toutes les réponses à l'enquête resteraient confidentielles. Nous signalons également que notre enquête a été menée auprès de personnes suivies à « la maison du diabétique » d'Ain Temouchent dans une courte période en raison de la pandémie du coronavirus le SARS-CoV-2.

# Conclusion

## Conclusion

---

La phytothérapie traditionnelle demeure une pratique habituelle, utilisée fréquemment par la population algérienne pour traiter le diabète. En effet, afin de contourner ses lourdes conséquences morbides et de son caractère évolutif, les patients diabétiques de type 1 et type 2 ont recours à l'usage des plantes médicinales.

Les résultats obtenus dans cette étude ont montré que la moitié des patients ont utilisé des plantes médicinales, un savoir véhiculé souvent par les femmes.

Le feuillage des plantes a été le plus exploité, la décoction et l'infusion représentent le mode de préparation le plus fréquent dans la région étudiée.

Les enquêtes ethnobotaniques que nous avons menées auprès d'une population diabétique d'Ain Temouchent, ont permis de recenser et d'identifier 36 espèces de plantes dont certaines pouvant avoir un potentiel antidiabétique. Parmi, plus citées sont *Olea europaea L.* et *Cinnamomum*.

Ces plantes médicinales doivent être valorisées par des tests photochimiques et d'étudier les activités antihyperglycémiantes.

# **Références**

# **Bibliographiques**

## Référence bibliographique

---

- **American Diabetes Association (2011).** Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care*, 34 Suppl 1(Suppl 1), S62–S69. <https://doi.org/10.2337/dc11-S062>
- **Aguiree, F., Brown, A., Cho, N. H., Dahlquist, G., Dodd, S., Dunning, T., ... & Scott, C. (2013).** IDF diabetes atlas.
- **Akbar, S. (2020).** *Handbook of 200 Medicinal Plants: A Comprehensive Review of Their Traditional Medical Uses and Scientific Justifications*. Springer Nature
- **Alberti, K. G. M. M., Zimmet, P. Z. (1998).** Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO consultation. *Diabetic medicine*, 15(7), 539-553
- **Allali, H., Benmehdi, H., Dib, M. A., Tabti, B., Ghalem, S., Benabadi, N. (2008).** Phytotherapy of diabetes in west Algeria. *Asian journal of chemistry*, 20(4), 2701.
- **Arumugam, G., Manjula, P., Paari, N. (2013).** A review: Anti diabetic medicinal plants used for diabetes mellitus. *J Acute Dis*, 2(3), 196-200.
- **Badis, I.** Mostaganem, Mémoire de fin d'études, (2017)
- **Belhadj, M., Arbouche, Z., Brouri, M., Malek, R., Semrouni, M., Zekri, S., ... & Abrouk, S. (2019).** BAROMÈTRE Algérie: enquête nationale sur la prise en charge des personnes diabétiques. *Médecine des Maladies Métaboliques*, 13(2), 188-194
- **Beloued, A. (1998).** Plantes médicinales d'Algérie OPU, Alger.
- **Benhabyles, N. (2016).** *Analyse biochimique et évaluation de l'effet de l'extrait des feuilles d'olivier sur le diabète expérimental à l'alloxane chez le rat blanc* (Doctoral dissertation).
- **Benkhnig, O., Akka, F. B., Salhi, S., Fadli, M., Douira, A.,Zidane, L. (2014).** Catalogue des plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète dans la région d'Al Haouz-Rhamna (Maroc). *J Anim Plant Sci*, 23(1), 3539-68.
- **Bennaadja, N., Hallab, O. (2019).** *Etude ethnobotanique et effet des extraits de quelques plantes médicinales sur la réponse halléopatique chez le blé dur (Triticum durum)* (Doctoral dissertation, Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila).
- **Bennani-Kabchi, N., Fdhil, H., Cherrah, Y., El Bouayadi, F., Kehel, L., Marquie, G. (2000).** Therapeutic effect of *Olea europea* var. *oleaster* leaves on carbohydrate and lipid metabolism in obese and prediabetic sand rats (*Psammomys obesus*). In *Annales pharmaceutiques francaises* (Vol. 58, No. 4, p. 271).
- **Bhushan, M.S., Rao, C.H.V., Ojha, S.K., Vijayakumar, M.,Verma, A. (2010).** An analytical review of plants for anti diabetic activity with their phytoconstituent & mechanism of action. *Int J Pharm Sci Res*, 1(1), 29-46.
- **Bigendako-Polygenis, M. J., Lejoly, J. (1990).** La pharmacopée traditionnelle au Burundi. *Pesticides et médicaments en santé animale. Pres Univ Namur*, 425-42.

## Référence bibliographique

---

- **Blickle, J. F., Attali, J. R., Barrou, Z., Brocker, P., De Rekeneire, N., Verny, C., Leutenegger, M. (1999).** Le diabète du sujet âgé. *Diabetes Metab*, 25(1), 84-93.
- **Boal, F. (2006).** *La Cysteine-string protein: étude de ses interactions protéiques dans la sécrétion d'insuline* (Doctoral dissertation, Bordeaux 1).
- **Borges, K. B., Bautista, B. H., Guilera, S. (2008).** Utilization of medicinal plants as an optional form of treatment. *Revista Eletrônica de Farmácia*, 5(2).
- **Bouberka, W., Boucheta, K., Chikhoun, A. E. (2018).** Evaluation in vitro des activités antioxydante et antibactérienne et caractérisation de l'huile essentielle de l'écorce de citron (*Citrus lemon L.*).
- **Bourne, R. R., Stevens, G. A., White, R. A., Smith, J. L., Flaxman, S. R., Price, H., ... Pesudovs, K. (2013).** Causes of vision loss worldwide, 1990–2010 : a systematic analysis. *The lancet global health*, 1(6), e339-e349.
- **Bouxid, H. (2012).** Les plantes médicinales et le diabète de type 2 (A propos de 199 cas). *Université Sidi-Mohammed-Ben-Abdellah. Faculté de médecine et de pharmacie Fès-Maroc*, 59-60.
- **Burt, S. (2004).** Huiles essentielles: leurs propriétés antibactériennes et leurs applications potentielles dans les aliments - une revue. *Journal international de microbiologie alimentaire*, 94 (3), 223-253.
- **Carillon, A. (2009).** Place de la phytothérapie dans les systèmes de santé au XXI<sup>e</sup>s. In *Conférence SIPAM. Djerba. Island*
- **Chukwuma Sr, C., Tuomilehto, J. (1998).** Les «thrifty'hypotheses: signification clinique et épidémiologique pour le diabète sucré non insulino-dépendant et les facteurs de risque de maladies cardiovasculaires. *Journal des risques cardiovasculaires* , 5 (1), 11-23.
- **Coolborn, A. F., Bolatito, B. (2010).** Antibacterial and phytochemical evaluation of three medicinal plants. *J Nat Prod*, 3, 27-34.
- **Daira, N. E. H., Maazi, M. C., Chefrou, A. (2016).** Contribution à l'étude phytochimique d'une plante médicinale (*Ammoides verticillata* Desf. Briq.) de l'Est Algérien. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*, 85, 276-290.
- **Derridj, A., Ghemouri, G., Meddour, R., Meddour-Sahar, O. (2009).** Approche ethnobotanique des plantes médicinales en Kabylie (wilaya de Tizi Ouzou, Algérie). In *International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants-SIPAM2009* 853 (pp. 425-434).
- **Douira, A., Zidane, L. (2015).** Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète, et des maladies cardiaques dans la région d'Izarène (Nord du Maroc). *Journal of Applied Biosciences*, 86(1), 7940-7956.
- **Drouin, P., Blickle, J. F., Charbonnel, B., Eschwege, E., Guillausseau, P. J. (2000).** Diagnostic et classification du diabète sucré: Les nouveaux critères. In *Annales médicales de Nancy et de Lorraine* (Vol. 39, No. 1, pp. 29-39).



## Référence bibliographique

---

- **Drouin, P., Blickle, J. F., Charbonnel, B., Eschwege, E., Guillausseau, P. J., Plouin, P. F., ... & Sauvanet, J. P. (2008).** Diagnostic et classification du diabète sucré les nouveaux critères.
- **Ybert, E., De Laage, D.M.A. (2001).** Larousse encyclopédie des plantes médicinales. *Identification, préparations, soins, Larousse, Paris.*
- **Eddouks, M., Maghrani, M., Lemhadri, A., Ouahidi, M.L., Jouad, H. (2002).** 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*, 82(2-3), 97-103.
- **El Hadj, M.O., Hadj-Mahammed, M., Zabeirou, H., Chehma, A. (2003).** Importance des plantes spontanées médicinales dans la pharmacopée traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara septentrional-Est algérien). *Sciences & Technologie. C, Biotechnologies*, (20), 73-78.
- **Elharas, K., Daagare, A., Mesifioui, A., Ouhsine, M. (2013).** Activité antibactérienne de l'huile essentielle des inflorescences de *Laurus Nobilis* et *Lavandula Angustifolia*. *Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie*, 9(2), 134-141
- **Fajans, S. S., Bell, G. I., Polonsky, K.S. (2001).** Molecular mechanisms and clinical pathophysiology of maturity-onset diabetes of the young. *New England Journal of Medicine*, 345(13), 971-980
- **Fazal, S.S., Singla, R.K. (2012).** Review on the pharmacognostical and pharmacological characterization of *Apium graveolens* Linn. *Indo Global Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2(1), 36-42.
- **Fédération internationale du diabète.** Atlas du diabète. 9ème édition. Brusset : Fédération internationale du diabète ; 2019 :33-68
- **Gbekley, E. H., Agbodeka, K., Simplicite, D. K., Anani, K., Adjrah, Y., Toudji, G., ... & Gbeassor, M. (2017).** Composés bioactifs isolés des plantes à propriété anti-diabétique: Revue de littérature/Isolated bioactive plant compounds with anti-diabetic property. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 19(4), 839.
- **Gnagne, A.S., Camara, D., Bene, K., & Zirihi, G.N. (2017).** Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète dans le Département de Zouénoula (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 113(1), 11257-11266
- **Goetz, P. (2007).** Phytothérapie du diabète. *Phytothérapie*, 5(4), 212-217.
- **Governa, P., Bains, G., Borgonetti, V., Cettolin, G., Giachetti, D., Magnano, A. R., ... & Biagi, M. (2018).** Phytotherapy in the management of diabetes: a review. *Molecules*, 23(1), 105.
- **Gray, A. M., Flatt, P. R. (1999).** Insulin-releasing and insulin-like activity of the traditional anti-diabetic plant *Coriandrum sativum* (coriander). *British Journal of Nutrition*, 81(3), 203-209.

## Référence bibliographique

---

- **Grossman, L.D., Roscoe, R., Shack, A. R. (2018).** Complementary and alternative medicine for diabetes. *Canadian journal of diabetes*, 42, S154-S161
- **Guillausseau, P. J., Laloi-Michelin, M. (2003).** Physiopathologie du diabète de type 2. *La revue de médecine interne*, 24(11), 730-737.
- **Guillausseau, P. J., Massin, P., Dubois-LaForgue, D., Timsit, J., Virally, M., Gin, H., ... & Caillat-Zucman, S. (2001).** Maternally inherited diabetes and deafness : a multicenter study. *Annals of internal medicine*, 134(9\_Part\_1), 721-728.
- **Gülçın, İ., Oktay, M., Kireççi, E., & Küfrevioğlu, Ö.İ.(2003).** Screening of antioxidant and antimicrobial activities of anise (*Pimpinella anisum* L.) seed extracts. *Food chemistry*, 83(3), 371-382
- **Hamel, T., Boulemtafes, A. (2017).** Plantes butinées par les abeilles à la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien). *Livestock Research for Rural Development*, 29(9), 1-13.
- **Hammiche, V., Maiza, K. (2006).** Traditional medicine in Central Sahara: pharmacopoeia of Tassili N'ajjer. *Journal of ethnopharmacology*, 105(3), 358-367
- **Idm'hand, E., Msanda, F., Cherifi, K.(2020).** Ethnopharmacological review of medicinal plants used to manage diabetes in Morocco. *Clinical Phytoscience*, 6, 1-32.
- **Jarald, E., Joshi, S. B., Jain, D. (2008).** Diabetes and herbal medicines
- **Jdaidi, N., Hasnaoui, B. (2016).** Étude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales au nord-ouest de la Tunisie: cas de la communauté d'Ouled Sedra. *Journal of Advanced Research in Science and Technology*, 3(1), 281-291.
- **Kamagaté, M., Die-Kacou, H., Balayssac, E., Yavo, J. C., Daubret, P. T., Kacou, K. A., Gboignon, V. M. (2005).** Essais cliniques des médicaments à base de plantes: revue bibliographique. *Therapies*, 60(4), 413-418
- **Khiari, M., Zribi, S., Zahra, H., Boukhatia, F., Mizouri, R., Temessek, A., Mami, F.B. (2018).** Les complications dégénératives: diabète type 1 vs diabète de type 2. In *Annales d'Endocrinologie* (Vol. 79, No. 4, p. 494). Elsevier Masson
- **Koevi, K. K. A., Millogo, V., Ouedraogo, M., Ouedraogo, G. A. (2014).** Diagnostic des causes de complication du diabète et des méthodes de prévention à Bobo-Dioulasso, au Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(6), 2709-2720.
- **Kouakou, C. K., Akanvou, L., Konan, Y. A., Mahyao, A. (2010).** Stratégies paysannes de maintien et de gestion de la biodiversité du maïs (*Zea mays* L.) dans le département de Katiola, Côte d'Ivoire. *Journal of applied Biosciences*, 33(9), 2100-2109.
- **Lamri, L., Gripiotis, E., Ferrario, A. (2014).** Diabetes in Algeria and challenges for health policy: a literature review of prevalence, cost, management and outcomes of diabetes and its complications. *Globalization and health*, 10(1), 11.

## Référence bibliographique

---

- **Lemoël, F., Mion, C., Levraut, J. (2011).** Urgences métaboliques du diabète sucré. *EMC-Médecine d'urgence*, 1-19
- **Létard, J. C., Costil, V., Dalbiès, P. (2015).** Phytothérapie-principes généraux. *HEGEL*.
- **Li, W., Zheng, H., Bukuru, J., De Kimpe, N., (2004).** Natural medicines used in the traditional Chinese medical system for therapy of diabetes mellitus. *Journal of Ethnopharmacology*, Issue 92, pp. 1-21.
- **Lori, L., Devan, N. (2005).** Un guide pratique des plantes médicinales pour les personnes vivant avec VIH. *Anadian AIDS Treatment Information Exchange*
- **Malek, R., Osmani, K., Serouti, A., Abrouk, S. (2019).** Résultats de l'International Diabetes Management Practices Study (IDMPS) Vague 7. Algérie. *Médecine des Maladies Métaboliques*, 13(7), 625-631.
- **Marchand, L., Thivolet, C.(2016).** Étiologie et physiopathologie du diabète de type. *EMC Endocrinol*, 13(4), 1-12.
- **Marouf, A., Tremblin, G. (2015).** *Abrégé de biochimie appliquée*. EDP sciences.
- **McGarry, J.D., Dobbins, R.L. (1999).** Fatty acids, lipotoxicity and insulin secretion. *Diabetologia*, 42(2), 128.
- **Miara, M.D., Hammou, M.A., Aoul, S.H. (2013).** Phytothérapie et taxonomie des plantes médicinales spontanées dans la région de Tiaret (Algérie). *Phytothérapie*, 11(4), 206-218.
- **Nevers, P. (2017).** *Sémiologie des altérations de l'état de santé*. De Boeck Supérieur
- **Novaes, A.P., Rossi, C., Poffo, C., Pretti Junior, E., Oliveira, A.E., Schlemper, V., Niero, R., Cechinel-Filho, V., Burger, C. (2001).** Preliminary evaluation of the hypoglycemic effect of some Brazilian medicinal plants. *Thérapie* 56, 427–430.
- **Organisation mondiale de la Santé,** Rapport mondial sur le diabète. Genève, 2016.
- **Ozougwu, J.C. (2011).** Anti-diabetic effects of *Allium cepa* (onions) aqueous extracts on alloxan induced diabetic *Rattus norvegicus*. *J. Med. Plants Res.* ; 5(7): 1134-1139.
- **Goetz, P. (2007).** Phytothérapie du diabète. *Phytothérapie*, 5(4), 212-217.
- **Patel, D.K., Prasad, S.K., Kumar, R., Hemalatha, S. (2012).** An overview on antidiabetic medicinal plants having insulin mimetic property. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, 2(4), 320-330.
- **Peter-Riesch, B., Philippe, J., Stalder, H. (2001).** Découverte d'un diabète sucré. *Médecine et hygiène*, 59(2344), 965-972.
- **Pichetti, S., Sermet, C., Van Der Erf, S. (2013).** La diffusion des nouveaux antidiabétiques: une comparaison internationale. *IRDES, Questions d'Économie de la Santé*, 1(8).
- **Polonsky, K. S., Sturis, J., Bell, G. I. (1996).** Non-insulin-dependent diabetes mellitus—a genetically programmed failure of the beta cell to compensate for insulin resistance. *New England Journal of Medicine*, 334(12), 777-783.

## Référence bibliographique

---

- **Punthakee, Z., Goldenberg, R., Katz, P. (2018).** Définition, classification et diagnostic du diabète, du prédiabète et du syndrome métabolique. *Can J Diabetes*, 42, S10-S15.
- **Rabah, B., Bahbah, L.(2016).** *Utilisation des plantes médicinales chez les diabétiques au service de médecine interne du chu tlemcen* (Doctoral dissertation).
- **Salhi, S., Fadli, M., Zidane, L., Douira, A. (2010).** Etudes floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc). *Lazaroa*, 31, 133.
- **Scheen, A. J., Lefèbvre, P. J. (2000).** Insulin resistance versus insulin deficiency: which one comes first? The old question revisited. *Diabetes in the New Millennium*. New York: Wiley & Sons, 101-13.
- **Scheen, A. J. (2004).** Pathophysiology of insulin secretion. In *Annales d'endocrinologie* (Vol. 65, No. 1, pp. 29-36). Elsevier Masson.
- **Scheen, AJ et Lefèbvre, PJ (1998).** Agents antidiabétiques oraux. *Médicaments*, 55 (2), 225-236.
- **Sehad, S., Zerrougui, R. (2016).** *Enquête ethnobotanique sur les plantes antidiabétiques auprès des herboristes et des guérisseurs de la Daïra de Draâ-El-Mizan* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- **Shaw, J. E., Sicree, R. A., Zimmet, P. Z. (2010).** Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes research and clinical practice*, 87(1), 4-14.
- **Spinas, G. A., Lehmann, R. (2001).** Diabète sucré: Diagnostic, classification et pathogénèse. In *Forum Médical Suisse* (Vol. 1, No. 20, pp. 519-525). EMH Media.
- **Telli, A., Esnault, M.A., Khelil, A.O.E.H. (2016).** An ethnopharmacological survey of plants used in traditional diabetes treatment in south-eastern Algeria (Ouargla province). *Journal of Arid Environments*, 127, 82-92.
- **Tenenbaum, M., Bonnefond, A., Froguel, P., Abderrahmani, A.(2018).** Physiopathologie du diabète. *Revue Francophone des Laboratoires*, 2018(502), 26-32.
- **Wichtl, M., Anton, R.(2003).** *Plantes thérapeutiques* (4ème édition allemande–2ème édition française).
- **World Health Organization. (1999).** *Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: report of a WHO consultation. Part 1, Diagnosis and classification of diabetes mellitus* (No. WHO/NCD/NCS/99.2). Geneva: World health organization.
- **World Health Organization. (2012).** *Diabetes Programme: Country and regional data on diabetes*. Geneva: World Health Organization.
- **Yadav, R., Kaushik, R., Gupta, D. (2011).** The health benefits of *Trigonella foenum-graecum*: A review. *Int J Eng Res Appl*, 1(1), 32-35.

# **Annexe**

## Questionnaire

- Nom : .....
- Prénom : .....
- Age : .....
- Sexe : Homme :  Femme :
- Poids (kg) : .....
- Taille :
- A quel âge environ un médecin vous a-t-il dit pour la première fois que vous aviez un diabète ? .....
- Type de diabète : -Type 1  - Type2
- Traitement par la metformine : -oui  - Non
- Dose administrée : .....
- Traitement par plante médicinale : -oui  - Non
- Nom de la plante : .....
- Partie utilisée : .....
- Mode de préparation : .....
- La plante est-elle utilisée seule ou associée avec une autre substance ? si oui laquelle ? .....