

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib
Faculté des Sciences et de Technologie
Département sciences de la vie et de la nature



Projet de Fin d'Etudes
Pour l'obtention du diplôme de Master en : Biologie
Domaine : Science de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Biochimie
Thème

**Enquête ethnobotanique et inventaire des plantes médicinales utilisées dans
le traitement du diabète type 2 dans la ville d'Ain Temouchent, Algérie**

Présenté Par :

Mlle HADDOU BENDERBAL Ferial.

Devant le jury composé de :

Dr Bennabi F	MCA	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Président
Dr Kholkhal. F.Z	MCB	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Examinatrice
Dr Bentabet N	MCB	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Encadreur

Année Universitaire 2020/2021

Remercîments



*A mon encadreur Mme BENTABET Nesrine,
Maître de conférences classe B au centre universitaire Belhadj
Bouchaïb d'Aïn Temouchent.*

J'ai eu l'honneur d'être parmi vos étudiants et de bénéficier de votre riche enseignement. Vos qualités pédagogiques et humaines sont pour moi un modèle. Votre gentillesse, et votre disponibilité permanente ont toujours suscité mon admiration. Veuillez bien madame recevoir mes remerciement pour le grand honneur que vous m'avez fait d'accepter l'encadrement de ce travail. Votre compétence, votre encadrement ont toujours suscité mon profond respect. Je vous remercie pour votre accueille et vos conseils.

*Aux membres du jury
Président du Jury : Dr Bennabi F
Examinatrice: Dr Kholkhal. F.Z*

Monsieur, madame, les jurys, vous me faite un grand honneur en acceptant de juger ce travail, je vous adresse l'expression de mon ample reconnaissance.

Je tiens à remercier chaleureusement, tous mes proches et tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont apporté leurs sollicitudes pour accomplir ce travail.



Dédicaces

A mon très cher père Haddou Benderbal. Mustapha

Cette dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit de vos sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation.

Qu'Allah, le tout miséricordieux, te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal..

A ma très chère mère Hadj Kaddour Naassa

Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études. Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour et éternelle gratitude.

Qu'Allah le tout puissant, te préserve et t'accorde santé, longue vie et bonheur.

A ma sœur notre future médecin Haddou Benderbal. HADDIL, pour sa présence, son soutien, et tous les instants inoubliables passés à ses côtés.

A ma moitié Benmahd jouba Oussama

Tu as œuvré pour ma réussite, de par ton amour, et tes précieux conseils. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présent à mes côtés pour me consoler quand il fallait. Reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon profond amour.

Résumé

Le traitement actuel du diabète est efficace dans la baisse de la glycémie. Cependant, le contrôle adéquat quotidien de la glycémie est très difficile à atteindre dans la plupart des cas, ce qui conduit à long terme à l'émergence de complications très sérieuses. L'Algérie, riche par sa biodiversité et son climat, est une plateforme géographique très importante qui mérite d'être explorée dans le domaine de la recherche de molécules hypoglycémiantes originaires de plantes.

L'objectif de cette enquête est de montrer les nombreux remèdes traditionnels qui ont été utilisés pour contrôler l'hyperglycémie et d'identifier les plantes médicinales antidiabétiques ainsi que leurs modes de préparations et leurs modes d'action dans la région d'Ain Temouchent.

Les résultats de cette enquête montrent que les feuilles et la technique de décoction sont les plus utilisées par les personnes enquêtées. Les résultats obtenus ont permis de recenser 23 espèces de plantes médicinales utilisées pour le traitement du diabète type 2 appartenant à 18 familles botaniques dont les plus représentées sont les Apiacées, les Lamiacées et les Astéracées.

Ces résultats constituent une bonne base de données pour le criblage biologique dans la recherche de molécules antidiabétiques à base des plantes.

Mots clés : Diabète de type 2, phytothérapie, plantes antidiabétiques, Ain Temouchent.

Abstract

Current treatment for diabetes is effective in lowering blood sugar. However, adequate daily blood sugar control is very difficult to achieve in most cases, which in the long term leads to the emergence of very serious complications. Algeria, rich in biodiversity and climate, is a very important geographic platform that deserves to be explored in the field of research for hypoglycemic molecules originating from plants.

The aim of this survey is to show the many traditional remedies that have been used to control hyperglycemia and to identify anti-diabetic herbal medicines as well as their methods of preparation and their modes of action in the region of Ain Temouchent.

The results of this survey show that the leaves and the decoction technique are the most used by the people surveyed. The results obtained made it possible to identify 23 species of medicinal plants used for the treatment of type 2 diabetes belonging to 18 botanical families, the most represented of which are Apiaceae, Lamiaceae and Asteraceae.

These results constitute a good database for biological screening in the search for anti-diabetic herbal molecules.

Keywords: Type 2 diabetes, herbal medicine, anti-diabetic plants, Ain Temouchent.

ملخص

العلاج الحالي لمرض السكري فعال في خفض نسبة السكر في الدم. ومع ذلك، من الصعب للغاية التحكم في نسبة السكر في الدم يوميًا في معظم الحالات، مما يؤدي على المدى الطويل إلى ظهور مضاعفات خطيرة للغاية. تعتبر الجزائر غنية بالتنوع البيولوجي والمناخ، ومنصة جغرافية مهمة للغاية تستحق الاستكشاف في مجال البحث عن جزيئات سكر الدم التي تنشأ من النباتات.

الهدف من هذا المسح هو إظهار العلاجات التقليدية العديدة التي تم استخدامها للسيطرة على ارتفاع السكر في الدم والتعرف على الأدوية العشبية المضادة لمرض السكر وطرق تحضيرها وطرق عملها في منطقة عين تموشنت.

تظهر نتائج هذا الاستطلاع أن الأوراق وتقنية ديكوتيون هي الأكثر استخدامًا من قبل الأشخاص الذين شملهم الاستطلاع. أتاحت النتائج التي تم الحصول عليها تحديد 23 نوعًا من النباتات الطبية المستخدمة لعلاج مرض السكري من النوع 2 تنتمي إلى 18 عائلة نباتية، وأكثرها تمثيلًا هي Apiaceae و Lamiaceae و Asteraceae.

تشكل هذه النتائج قاعدة بيانات جيدة للفحص البيولوجي في البحث عن الجزيئات العشبية المضادة لمرض السكري.

الكلمات المفتاحية: داء السكري من النوع 2، الأدوية العشبية، النباتات المضادة لمرض السكر، عين تموشنت.

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des graphes

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumé

Introduction générale 1

Synthèse bibliographique

Chapitre I.Généralité sur le diabète sucre..... 5

I.1 Définition du diabète sucre 5

I.2 Épidémiologie du diabète..... 6

I.2.1 Diabète dans le monde 6

I.2.2 Diabète en Algérie 7

I.3 Classification du diabète 7

I.3.1 Diabète de type 1 7

I.3.2 Diabète de type 2 8

I.3.3 Diabète MODY (Maturity Onset Diabetes of the Young)..... 8

I.3.4 Diabète gestationnel..... 8

I.4 Physiopathologie du diabète type 2..... 8

I.5 Complication du diabète..... 9

I.5.1 Complications microvasculaires 9

I.5.2 Complications macrovasculaires 11

I.5.3 Complications aiguës 11

I.6 Traitement du diabète type II 12

I.6.1 Traitement médicamenteux..... 12

I.6.2 Traitement non médicamenteux..... 13

Chapitre II.Phytothérapie et les plantes antidiabétiques 14

II.1 Phytothérapie..... 14

II.1.1 Phytothérapie du diabète en pratique 14

II.1.2 Phytothérapie traditionnelle en Algérie..... 14

II.2 Les plantes médicinales..... 15

II.2.1	Les plantes médicinales dans le monde.....	15
II.2.2	Les plantes médicinales en Algérie.....	15
II.3	Mécanismes d'action des plantes médicinales antidiabétiques.....	16
II.3.1	Activités pharmacologiques et hypoglycémiantes.....	17
II.3.1.1	Fenugrec.....	17
II.3.1.2	Cannelle.....	17
II.3.1.3	Olive.....	18
I.	Description de la région d'étude.....	21
II.	Questionnaire.....	22
III.	Traitement des données.....	22
I.	Description de la population étudiée.....	24
I.1	Répartition selon le sexe.....	24
I.2	Répartition selon l'âge.....	24
I.3	Répartition selon le niveau académique.....	25
I.4	Répartition selon la situation familiale.....	26
I.5	Fréquence d'utilisation des plantes.....	27
I.6	Répartition selon l'utilisation des plantes médicinales sans ou avec le traitement médicamenteux.....	28
I.7	Répartition selon l'origine de l'information des populations étudiées.....	28
II.	Caractéristiques du matériel végétal.....	29
II.1	Les plantes utilisées.....	29
II.2	Partie des plantes utilisées.....	31
II.3	Forme d'emploi.....	32
II.4	Application thérapeutique et traditionnelle locale des plantes antidiabétiques recensées	34
II.5	Données sur la toxicologie des plantes recensées.....	36

Conclusion générale

Références bibliographiques

Annexes

Liste des abréviations

- A Herba Alba:** Artémisia herba Alba
- ADOs:** Antidiabétiques oraux
- AVC:** Accident vasculaire cérébral.
- DG:** Diabète Gestationnel
- DID :** Diabète insulino-dépendant
- DNID :** Diabète non insulino-dépendant
- DST2 :** Diabète sucré de type 2
- DT1:** Diabète de type 1
- DT2:** Diabète de type 2
- GAD:** Anticorps anti-acide glutamique décarboxylase
- HbA1C :** Hémoglobine glyquée
- DPP-4:** Dipeptidyl peptidase-4
- GLP1:** Glucagon-like peptide-1
- HGPO:** Hyperglycémie provoquée par voie orale
- IA2:** Anticorps antiprotéine tyrosine phosphatase
- IDF:** International. Diabetes Federation
- MODY:** Maturity Onset Diabetes of the Young
- OMS:** Organisation mondiale de santé
- ONS :** Office National des Statistiques
- S.A.U:** Superficie Agricole Utile
- SH:** Sulfamide Hypoglycémiant
- STZ:** Streptozotocine.
- SUR1:** Sulfonylurea receptor
- ZnT8:** Anticorps anti-transporteurs du zinc 8.
- SGLT-2:** Sodium/glucose cotransporteur 2
- L'INSP :** l'Institut National de Santé Publique, Algérie
- ANIREF:** Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière

Liste des graphes

Graphique N°01: Répartition de la population étudiée selon le sexe	24
Graphique N°02: Répartition de la population étudiée selon les tranches d'âge.....	25
Graphique N°03: Répartition de la population étudiée selon le niveau académique	26
Graphique N°04: Répartition des sujets étudiée selon la situation familiale	27
Graphique N°05: Répartition de la population étudiée selon l'utilisation des plantes pour le traitement du diabète	27
Graphique N°06: Répartition selon l'utilisation des plantes médicinales sans ou avec le traitement médicamenteux	28
Graphique N°07: Répartition de la population étudiée selon l'origine de l'information	29
Graphique N°08: Répartition selon la partie des plantes utilisées	31

Liste des figures

Figure N°01: Situation géographique de la wilaya d'Ain Temouchent	21
--	----

Liste des tableaux

Tableau N°01: Classement des plantes médicinales selon leurs familles, leurs noms vernaculaire français et arabe et leurs nombres de citation.....	30
Tableau N°02: Classification des plantes médicinales selon la forme d'emploi, la voie d'administration et la période de collecte	32

Introduction

Actuellement, le diabète constitue un véritable problème de santé publique dans le monde. Il se traduit par un taux de sucre anormalement élevé, mesuré dans le sang à plusieurs mois d'intervalle, soit une concentration supérieure à 1,26 gramme par litre à jeun et il affecte toutes les classes d'âges. Il s'agit d'un désordre métabolique chronique, dû soit à une carence insulinaire dans le cas du diabète de type 1 soit à une résistance insulinaire dans le diabète de type 2, caractérisée non seulement par un métabolisme glucidique perturbé, mais aussi par un métabolisme déséquilibré des lipides.

L'impact de cette pathologie sur les systèmes de santé est très lourd à travers les pertes humaines, aux coûts liés aux traitements, à la prise en charge et aux complications (**OMS, 2018**). Les traitements du diabète de type 2 sont de deux types, non médicamenteux (mesures hygiéno-diététiques) et médicamenteux (antidiabétiques oraux et insulinothérapie) (**Grimaldi, 2000**).

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

Depuis de nombreuses années, les scientifiques s'intéressent aux principes actifs majeurs des plantes ou aux aliments d'origine végétale et tentent de prouver leurs effets bénéfiques pour la santé. La pratique familiale de la "phytothérapie" n'est pas sans danger. Il est donc souhaitable de réaliser des études pharmacotoxicologiques et épidémiologiques plus poussées (**Hamza et al., 2007**).

Actuellement, cette médication par les plantes connaît un regain d'intérêt notable, grâce aux études scientifiques basées sur les méthodes analytiques et les expérimentations nouvelles, que le monde médical découvre de plus en plus, le bien-fondé des prescriptions empiriques des plantes médicinales. Parmi les disciplines scientifiques qui s'intéressent à la phytothérapie traditionnelle, l'ethnobotanique est considérée comme une science qui permet de traduire le savoir-faire populaire en savoir scientifique (**Rhatts et al., 2016**).

L'Algérie, riche par sa biodiversité et son climat, est une plateforme géographique très importante qui mérite d'être explorée dans le domaine de la recherche de molécules hypoglycémiantes originaires de plantes qui ont pour longtemps servi à une grande tranche de population comme moyen incontournable de médication (**Hadjadj, 2019**). La présente étude a été initiée en vue de recenser les plantes utilisées dans la région d'Ain Temouchent dans le traitement du diabète de type 2. Cette enquête a pour objectifs d'étudier le profil des informateurs utilisant ces plantes médicinales et d'identifier ces dernières dans le traitement traditionnel du diabète sucré de type 2 auprès des diabétiques de la région d'Ain Temouchent.

Introduction générale

Cette étude permettra aussi de préciser les types de plantes, parties utilisées, le mode de préparation et d'utilisation, les effets secondaires ainsi que la période de collecte.

Synthèse bibliographique

I. Généralité sur le diabète sucre

I.1 Définition du diabète sucre

Le diabète se caractérise par un taux de glucose sanguin chroniquement trop élevé. Il apparaît quand le pancréas ne produit pas assez d'insuline, l'hormone chargée de réguler le taux de sucre dans le sang, ou quand le corps n'utilise pas efficacement l'insuline sécrétée (**Colombier, 2019**).

La définition du diabète est fondée sur le seuil glycémique à risque de microangiopathie en particulier de rétinopathie. Le diabète se définit par une hyperglycémie chronique, soit une glycémie à jeun supérieure à 1,26 g/l (7 mmol/l) mesurée à deux reprises. Cette définition repose en fait sur plusieurs études épidémiologiques prospectives qui ont montré de façon convergente que lorsque la glycémie à la deuxième heure de l'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO) est supérieure ou égale à 2 g/l, il existe un risque de survenue, dans les 10 à 15 ans suivants, d'une rétinopathie diabétique (**Grimaldi, 2000**).

Classiquement on distingue 3 phases dans l'évolution du diabète de type 2 :

- ➔ **Une phase dite de prédiabète** qui se caractérise par des anomalies de la glycorégulation avec une glycémie à jeun supérieure à la normale mais inférieure à 1,26 g/l [7,0 mmol/l].
- ➔ **Une phase infraclinique asymptomatique** relativement longue (\approx 10 ans), phase pendant laquelle, en dehors de l'hyperglycémie, aucun symptôme ne laisse supposer l'existence de la maladie.
- ➔ **Une phase clinique** avec symptômes et complications chroniques (microvasculaires et macrovasculaires) et parfois des complications aiguës (coma hyperosmolaire, hypoglycémie, acidose lactique, acidocétose à l'occasion d'une pathologie intercurrente).

Le traitement du diabète repose sur une éducation thérapeutique ayant pour objet de mettre en place des règles hygiéno-diététiques et d'améliorer l'observance thérapeutique, un suivi régulier des sujets diabétiques et le traitement médicamenteux. Les mesures hygiéno-diététiques (équilibre alimentaire, activité physique régulière) sont mises en œuvre en première intention et le traitement médicamenteux étant institué en seconde intention (**HAS, 2014**).

I.2 Épidémiologie du diabète

I.2.1 Diabète dans le monde

L'organisation mondiale de la santé a publié en 1997 un rapport sur l'épidémie mondiale de diabète actuelle et future. Au niveau mondial, le nombre de diabétiques était de 30 millions en 1985, de 177 millions en 2000 et atteindra au moins 350 millions d'ici à 2025. La prévalence du diabète est en constante augmentation avec une estimation pour la Suisse d'environ 300 000 personnes atteintes, soit une personne sur vingt environ (**Gariani, 2009**).

Les estimations du diabète pour 2019 montraient une augmentation de la prévalence du diabète selon l'âge. Une tendance similaire est attendue pour 2030 et 2045. C'est chez les adultes dans la tranche d'âge de 20 à 24 ans (1,4 % en 2019) que la prévalence est la plus faible. Chez les adultes de 75 à 79 ans, la prévalence du diabète est estimée à 19,9 % en 2019 et devrait augmenter jusqu'à 20,4 % et 20,5 % en 2030 et 2045, respectivement (**ATLAS, 2019**).

Un taux de glycémie plus élevé que le niveau optimal a provoqué 2,2 millions de décès supplémentaires en augmentant les risques de maladies cardiovasculaires et d'autres affections. Sur ces millions de décès, 43% surviennent avant l'âge de 70 ans. Le pourcentage de décès dus à l'hyperglycémie ou au diabète survenant avant l'âge de 70 ans est plus élevé dans les pays à revenu. Ce sont des insulines dérivées de l'insuline humaine en modifiant sa structure pour changer le profil pharmacocinétique. Faible ou intermédiaire que dans les pays à revenu élevé (**OMS, 2016**).

Actuellement, le diabète sucré est un problème un défi de santé publique à l'échelle du monde pour au moins deux raisons : il y a d'abord son augmentation de prévalence (fréquence) selon un mode pandémique ; il y a ensuite le génie malin de la maladie à développer, potentiellement, à long terme, une palette de "complications" invalidantes, en particulier cardiovasculaires. Ces deux constats font le consensus des sociétés savantes dont l'International Diabetes Federation (IDF) et nous semblent justifier un "état des lieux" d'urgence, d'autant plus qu'ils ne sont plus aujourd'hui inexorables (**Buysshaert, 2016**). En 2019, le diabète affecte plus de 463 millions de personnes dans le monde, dont 59 millions en Europe. Les prévisions actuelles de ces deux organismes sont autrement plus préoccupantes qu'elles annoncent 550 millions de patients diabétiques pour 2025 et 642 pour 2040 : 1 adulte sur 10 sera concerné par le diabète dans un avenir très proche, sans compter que près de 50% des diabétiques ne sont pas diagnostiqués au niveau mondial (40% au niveau européen) (**Atlas, 2019**).

I.2.2 Diabète en Algérie

Aujourd'hui, le diabète est une pandémie mondiale qui touche plus de 425 millions de personnes et ce chiffre augmente chaque année. Ici en Algérie, la prévalence est estimée à 14,4%.

Une enquête réalisée entre 2016-2017 par le ministère de la santé, avec l'OMS, a révélé que plus de 14 % des algériens âgés de 18 ans à 69 ans souffrent de diabète, contre 8 % il y'a quinze ans. Toujours selon l'IDF, avec 42 500 cas, l'Algérie, derrière les États-Unis, l'Inde, le Brésil, la Chine et la Russie, est le sixième pays qui compte le plus grand nombre de cas de diabètes de type 1 chez les enfants et les adolescents en 2017 (**Hatrit, 2018**).

Le diabète occupe une place importante parmi les maladies chroniques non transmissibles en Algérie. Cette pathologie occupe la deuxième position parmi les maladies chroniques les plus fréquentes en Algérie en 2005, avec un taux de 12,33 %, juste après l'hypertension artérielle qui a enregistré un taux de 24,58 %. L'asthme se place en troisième place avec un taux de 9% (**Hadjadj, 2019**).

I.3 Classification du diabète

I.3.1 Diabète de type 1

➡ **Le diabète de type 1 auto-immune** : qui consiste en une destruction auto-immune des cellules β du pancréas, résultant en une absence complète de sécrétion d'insuline. En conséquence, en cas de décompensation diabétique, les patients développent une acidocétose. La recherche d'auto-anticorps pancréatiques permet de confirmer le diagnostic de cette maladie auto-immune.

Les auto-anticorps recherchés sont les anticorps antiacide glutamique décarboxylase (GAD), les anticorps antiprotéine tyrosine phosphatase (IA2), les anticorps anti-îlots de Langerhans et les anticorps anti-transporteurs du zinc 8 (ZnT8) (**Belhamri et al., 2018**).

➡ **Le diabète de type 1 idiopathique** : sans évidence d'auto-immunité, que l'on classifie en diabète de type 1b résistant qui s'inscrit en général dans un contexte d'obésité (**Vionnet et al., 2015**).

Il correspond à une minorité de sujets. Certains présentent une insulino-pénie permanente avec céto-acidose d'origine inconnue ; cette forme à forte composante héréditaire est plus fréquente chez les sujets d'origine africaine ou asiatique (**Drouin et al., 1999**).

I.3.2 Diabète de type 2

Le diabète de type 2 (DT2) est une maladie multifactorielle complexe, causé à la fois par un défaut de l'insulinosécrétion et par une diminution de la sensibilité tissulaire aux effets de l'insuline (insulinorésistance), notamment dans les muscles squelettiques, le tissu adipeux blanc et le foie (**Vaxillaire et al., 2003**).

Il correspond à l'ancienne terminologie de diabète non insulino-dépendant et associe une insulinorésistance dominante avec insulinopénie relative ou une diminution prédominante de l'insulinosécrétion associée ou non à une insulinorésistance.

L'augmentation du risque de développer un diabète de type 2 accroît avec l'âge, l'obésité, la sédentarité, la prédisposition familiale probablement d'origine génétique et sa survenue plus fréquente chez les femmes ayant présenté un diabète gestationnel et les sujets hypertendus ou dyslipidémiques (**Drouin et al., 1999**).

I.3.3 Diabète MODY (Maturity Onset Diabetes of the Young)

Le diabète MODY regroupe des diabètes hétérogènes caractérisés par une dysfonction de la sécrétion d'insuline par la cellule β et transmis génétiquement. Les critères diagnostiques du MODY sont une transmission autosomique dominante de type monogénique, une apparition avant l'âge de 25 ans et un diabète non insulino-dépendant généralement durant les premières années suivant le diagnostic.

Il existe à l'heure actuelle sept formes de MODY identifiées avec un déficit spécifique. Les gènes responsables codent pour des facteurs de transcription ou des enzymes comme la glucokinase (**Gariani, 2009**).

I.3.4 Diabète gestationnel

Il se définit par l'OMS comme un trouble de la tolérance glucidique conduisant à une hyperglycémie de sévérité variable, débutante ou diagnostiquée pour la première fois pendant la grossesse, quels que soient le traitement nécessaire et l'évolution dans le post-partum. La prévalence du diabète gestationnel a été estimée de 2,2 % à 8,8 % des grossesses (**Senat et Deruelle, 2016**).

I.4 Physiopathologie du diabète type 2

Dans l'histoire de la maladie, la perte relative ou absolue de la sensibilité à l'insuline précède le dysfonctionnement des cellules bêta pancréatiques. Ce défaut fonctionnel serait ensuite

accompagné par une réduction de la masse totale des cellules bêta, ce qui participerait au développement de la maladie. En effet, une réduction de 65 % de la masse totale des cellules bêta pancréatiques est associée avec le DT2. Une augmentation de la mort des cellules bêta par apoptose possiblement est une des causes principales de la diminution de cette masse. Une diminution de la prolifération et de la néogenèse pourrait aussi contribuer à la perte de la masse bêta pancréatique. Ce dysfonctionnement des cellules bêta pancréatiques pourrait être favorisé par des facteurs génétiques.

L'excès d'apport lipidique et l'insulino-résistance systémique, associés avec l'obésité, joueraient un rôle clé dans le déclin de la masse et de la fonction des cellules bêta. Les cellules bêta pancréatiques exposées longuement aux cytokines pro-inflammatoires sont incapables de sécréter de l'insuline en réponse au glucose et finissent par mourir par apoptose. Les excursions postprandiales des nutriments, avec la production de glucose, des acides gras libres, des cytokines, des adipokines, du cholestérol et des facteurs de croissance par les organes insulino-résistants et l'intestin hyperperméable, altèrent la fonction et la survie des cellules bêta pancréatiques (**Tenembaum, 2018**).

I.5 Complication du diabète

Le diabète est une pathologie communément associée à des complications à la fois microvasculaires (rétinopathie, néphropathie et neuropathie) et macrovasculaires (coronaropathie, accidents vasculaires cérébraux, artériopathie périphérique). Les patients atteints d'un diabète de type 2 présentent un risque de maladie coronaire et d'accident vasculaire cérébral qui peut augmenter de 2 à 4 fois comparés aux patients présentant un diabète type 2 sans antécédent d'infarctus du myocarde présentent le même risque de syndrome coronaire aigu qu'un patient non diabétique ayant déjà présenté un infarctus du myocarde (**Picard et al., 2017**).

I.5.1 Complications microvasculaires

a) Rétinopathie

Le diabète est la principale cause de cécité de l'adulte dans les pays développés. Il est responsable de 10 % des nouveaux cas de cécité et d'environ 20 % des cas de cécité entre 45 et 74 ans. L'incidence de la rétinopathie est plus élevée en cas de diabète de type 1 que de diabète de type 2. Après 15 ans d'évolution, presque 100 % des patients diabétiques de type 1 ont une rétinopathie. Au bout de 20 ans, 60 % ont une rétinopathie proliférante. Dans le diabète de type 2, au moment du diagnostic, environ 20 % des patients ont une rétinopathie et

on pense qu'elle a débuté au moins 6,5 ans avant la découverte du diabète. Après 20 ans de diabète, 60 % des patients diabétiques de type 2 ont une rétinopathie, 10 à 20 % une forme proliférante (**Raccach, 2003**).

Elle est la conséquence de l'hyperglycémie chronique mais son évolution est aussi influencée par l'équilibre tensionnel et, à un moindre degré, lipidique. Elle s'inscrit dans la polyopathie ophtalmologique liée au vieillissement, dont elle majore les méfaits mais se caractérise par une moindre évolutivité (**Schlienger, 2013**).

b) Néphropathie

Au Japon, une étude récente montre que l'incidence de la néphropathie dépend de l'âge du sujet au moment de la survenue du diabète. Dans cette population, après 30 ans de recul d'un diabète de début post-pubertaire, il apparaît que l'incidence cumulée de la néphropathie diabétique est significativement plus élevée dans le type 2 (44 %) que dans le type 1 (20 %). La prévalence de la microalbuminurie dans le type 2 est estimée à 34 % (**Raccach, 2003**).

c) Neuropathie

La prévalence de la neuropathie diabétique varie de 0 à 93 % selon les études. Plusieurs raisons expliquent cette disparité : les symptômes cliniques ne sont pas spécifiques de la neuropathie diabétique, la prévalence dépend des critères diagnostiques utilisés et de l'utilisation ou non des tests électrophysiologiques dont la sensibilité est variable, les vitesses de conduction nerveuse diminuent physiologiquement avec l'âge, des fibres nerveuses de types différents peuvent être atteintes (**Raccach, 2003**).

Parmi les différents types de neuropathie on cite (**Schlienger, 2013**) :

➤ **Mono-neuropathies**

Les mono-neuropathies uniques ou multiples représentent moins de 15 % des neuropathies diabétiques. Elles sont dues à l'atteinte des grosses fibres myéliniques responsable de troubles moteurs et sensitifs.

➤ **Polynévrites**

Les polynévrites diabétiques, beaucoup plus fréquentes, sont le plus souvent distales, en «chaussette». Des paresthésies et des dyesthésies peuvent être associées à des douleurs ressenties comme intolérables, continues ou fulgurantes, à type de broiement.

➤ **Neuropathies douloureuses**

Les neuropathies douloureuses touchent 20 % des diabétiques de type 2 et sont quatre fois plus fréquentes que dans le diabète de type 1. Elles concernent les petites fibres et échappent à

l'analyse électromyographique ; leur diagnostic est principalement clinique. Le rôle de l'hyperglycémie dans l'exacerbation ou l'amélioration de la douleur n'est pas formellement démontré. Les neuropathies douloureuses bénéficient d'un traitement par des antalgiques conventionnels opioïdes ou non mais aussi par des antidépresseurs tricycliques (sauf en cas d'hypotension orthostatique ou de glaucome à angle fermé), par des antidépresseurs inhibiteurs de la recapture de la sérotonine et/ou de la noradrénaline ou par des anticonvulsivants (**Schlienger, 2013**).

I.5.2 Complications macrovasculaires

Le diabète est un facteur de risque indépendant pour les maladies cardiovasculaires qui restent à ce jour la première cause de décès des patients. Plusieurs études d'intervention ont évalué le bénéfice d'un traitement intensif de la glycémie sur la réduction des complications macroangiopathiques. Les résultats de ces études sont hétérogènes. Le contrôle de l'hyperglycémie reste important, mais doit s'envisager dans la durée et dans une prise en charge globale et multifactorielle des patients. L'individualisation du traitement selon le phénotype du patient est également un élément primordial et est recommandé de façon unanime par toutes les sociétés savantes (**Bordier et al., 2019**).

a) Maladies cardiovasculaires

Le diabète contribue à l'émergence des maladies cardiovasculaires. Elles sont de 2 à 4 fois plus fréquentes chez les diabétiques que dans la population générale. Un taux élevé de glucose dans le sang contribue à la coagulation du sang. Avec le temps, le risque d'obstruction de vaisseaux sanguins près du cœur (infarctus) ou au cerveau (AVC) augmente. L'âge, l'hérédité, l'hypertension, l'embonpoint et le tabagisme accroissent aussi les risques. Les diabétiques de type 2 ont souvent un profil qui les rend au départ plus à risque de ce genre de maladie (**Allard, 2011**).

I.5.3 Complications aiguës

Les complications aiguës du diabète de type 1 sont parfois des malaises ou des comas par hyperglycémie et plus rarement par acidocétose, dues respectivement à une insuline non injectée ou mal dosée.

- **L'acidocétose** survient quand l'organisme ne peut plus du tout utiliser le glucose comme carburant (le sucre ne pénètre plus dans les cellules à cause de l'absence

d'insuline). Les cellules s'attaquent alors aux graisses, provoquant leur dégradation anormalement massive en corps cétoniques, déchets toxiques pour l'organisme. Non traitée, l'acidocétose évolue vers le coma et la mort.

- **L'hypoglycémie**, accident de loin le plus fréquent, peut n'entraîner qu'une gêne légère, mais non traitée, elle peut aussi conduire au coma avec séquelles neurologiques irréversibles.
- **Le coma hyper-osmolaire**, accident rare, survient surtout chez le sujet de plus de 60 ans à la suite d'une forte déshydratation lors d'infections, de diarrhées ou de prise de diurétiques. La glycémie est alors très élevée et l'hospitalisation immédiate. La mortalité est lourde (50 % des cas) et survient par baisse brutale de la tension artérielle malgré le traitement à l'insuline administré en urgence (**Colombier, 2019**).

I.6 Traitement du diabète type II

Le traitement pharmacologique du diabète de type 2 (DT2) fait appel à des médicaments hypoglycémisants oraux, appelés aussi antidiabétiques oraux (ADOs). Cette thérapie vise tout d'abord, à améliorer les symptômes liés à l'hyperglycémie et, ainsi, la qualité de vie des patients à court terme.

Le traitement ne doit pas exercer des effets indésirables, en particulier occasionner des hypoglycémies ou entraîner une prise de poids supplémentaire chez des personnes DT2 déjà en surpoids. Ensuite, il a pour but de prévenir les complications vasculaires et neurologiques provoquées par l'hyperglycémie chronique (**HAS, 2014**).

I.6.1 Traitement médicamenteux

Le diabète de type 2 est une maladie évolutive avec une diminution inéluctable de la capacité d'insulino-sécrétion au fil du temps. Cela signifie que l'équilibre glycémique à long cours ne peut être maintenu qu'au prix d'un traitement évolutif (**Tielmansen et al., 2007**).

L'objectif d'un traitement en diabétologie est de prévenir et de réduire les complications de la maladie mais aussi d'améliorer la qualité de vie des patients (**Pillon et al., 2014**).

Les antidiabétiques oraux à notre disposition agissent sur la cellule β (sulfonylurées hypoglycémisantes, glinides), sur la production hépatique de glucose (metformine), sur la digestion des glucides (inhibiteurs des α -glucosidases intestinales) ou encore sur l'insulinosensibilité (thiazolidinediones ou glitazones, metformine) (**Tielmans et al., 2007**).

À ce jour, seules 3 classes médicamenteuses, sulfonylurées, metformine et insuline, ont fait la preuve de leur efficacité à réduire à long terme la fréquence et la sévérité des complications micro et macrovasculaires du diabète de type 2, une diminution de la mortalité globale et cardiovasculaire étant en outre observée avec la metformine (**Tielmans et al., 2007**).

Les antidiabétiques disponibles sont distingués en antidiabétiques oraux (biguanides, sulfamides hypoglycémisants, inhibiteurs des alphaglycosidases, glinides, inhibiteurs de la DPP-4, inhibiteurs de SGLT-2) et en antidiabétiques injectables (analogues des GLP-1, insuline) (**Pillon et al., 2014**).

I.6.2 Traitement non médicamenteux

Le traitement du diabète consiste à normaliser le taux de sucre dans le sang pour éviter les complications. La principale action est de modifier son mode de vie avec une alimentation saine et équilibrée, et la pratique d'une activité physique. Pour les fumeurs, il est essentiel d'arrêter le tabac. Cependant, l'accès difficile aux médicaments et les coûts prohibitifs pour les populations à conditions socio-économiques défavorables orientent les malades vers les remèdes traditionnels à base de plantes médicinales (**Benkhniqie et al., 2014**).

Aujourd'hui, le recours à la médecine par les plantes devient quotidien, sous forme de prévention, et n'est plus réservé au traitement des maladies. En Afrique en général., des millions de personnes utilisent avant tout et parfois exclusivement la médecine traditionnelle pour leurs soins de santé primaire, parce qu'elle demeure la plus abordable et qu'elle semble efficace (**Chabrier, 2010**).

II. Phytothérapie et les plantes antidiabétiques

II.1 Phytothérapie

La phytothérapie est une pratique médicale très ancienne, fondée sur l'utilisation d'extraits de plantes et de principes actifs naturels. Cette médecine « douce », auxiliaire des guérisseurs, a constitué l'essentiel de la pharmacopée tout au long de l'Antiquité et jusqu'aux temps modernes, avec les « herbiers » du XVI^e et du XVII^e siècle (**Schlienger, 2014**)

On distingue deux types de phytothérapies à savoir la phytothérapie traditionnelle qui est une thérapie de substitution qui a pour but de traiter les symptômes d'une affection. Ses origines peuvent parfois être très anciennes et elle se base sur l'utilisation de plantes selon les vertus découvertes empiriquement. Les indications qui s'y rapportent sont de première intention, propres au conseil pharmaceutique. Elles concernent notamment les pathologies saisonnières depuis les troubles psychosomatiques légers jusqu'aux symptômes hépatobiliaires, en passant par les atteintes digestives ou dermatologiques.

Le second type existant est la phytothérapie clinique qui est défini comme une médecine de terrain dans laquelle le malade passe avant la maladie. Une approche globale du patient et de son environnement est nécessaire pour déterminer le traitement, ainsi qu'un examen clinique complet. Son mode d'action est basé sur un traitement à long terme agissant sur le système neuro-végétatif. Cette fois-ci les indications sont liées à une thérapeutique de complémentarité telle que les effets anti-stress, calmant, et pour ses actions contre les crampes musculaires, ainsi que contre les troubles du sommeil. (**Chabrier, 2010**).

II.1.1 Phytothérapie du diabète en pratique

La phytothérapie n'aura qu'un rôle restreint en diabétologie car elle s'adresse au DNID et en particulier à des cas légers de ce dernier. Elle a un grand rôle à jouer dans le prédiabète en association avec un régime pauvre en glucides. Elle est souvent une médication d'accompagnement du traitement conventionnel. La prise de phytomédication devra être surveillée afin d'éviter des hypoglycémies induites par celle-ci. En pratique, il faudra utiliser les diverses formes galéniques possibles et les associer (**Goetz, 2007**).

II.1.2 Phytothérapie traditionnelle en Algérie

Dans les grandes villes comme Alger, il existe des herboristes, essentiellement au niveau des marchés, et leurs étals sont fréquents par un large public qui va de l'adepte assidu, convaincu

des bienfaits des médecines douces, au patient indigent en quête d'un traitement accessible (Hammiche et al., 2013).

II.2 Les plantes médicinales

Une plante est dite médicinale lorsqu'elle est inscrite à la pharmacopée et que son usage est exclusivement médicinal c'est-à-dire que les plantes sont présentées pour leurs propriétés préventives ou curatives à l'égard des maladies humaines ou animales. Elles sont considérées comme des médicaments. En effet, deux tiers des médicaments sur le marché sont d'origine naturelle, principalement végétale. Puis on différencie les plantes dépourvues d'effet iatrogène mais ayant une activité faible (Chabrier, 2010).

II.2.1 Les plantes médicinales dans le monde

Dans le monde, les plantes ont toujours été utilisées comme médicaments. Ces derniers à base de plantes sont considérés comme peu toxiques et doux par rapport aux médicaments pharmaceutiques. Les industries pharmaceutiques sont de plus en plus intéressées par l'étude ethnobotanique des plantes. L'Afrique dispose d'une diversité importante de plantes médicinales.

Les plantes médicinales constituent des ressources précieuses pour la grande majorité des populations rurales en Afrique, où plus de 80% de cette population s'en sert pour assurer les soins de santé. De plus, les produits forestiers non ligneux ont éveillé un intérêt considérable en Afrique au cours de ces dernières années pour leur contribution à l'économie des ménages et la conservation de la biodiversité végétale (Tahri et al., 2012).

II.2.2 Les plantes médicinales en Algérie

L'histoire de la médecine traditionnelle en Algérie a été marquée par d'éminents botanistes. Ibn Rumiya, surnommé al.-Aachab (le botaniste) a précisé le nom berbère des plantes et classé les espèces de la région de Bougie par ordre alphabétique dans son œuvre Rihla ou le périple (Yavuz et Bouzabata, 2019).

Par la suite, Ibn El Baytar dit également al.-Aachab (le botaniste) a fortement contribué à la connaissance des plantes médicinales dans le monde musulman (Yavuz & Bouzabata, 2019).

Entre 1219/1220, Ibn El Baytâr commence son grand parcours à travers les territoires musulmans en suivant les pas de son maître Al.-Nabâti. Ce long voyage lui a permis de connaître les espèces botaniques, herborisant et les classifiant sans cesse. De Ceuta, il va à

Bougie où il arrive en 1220, pour enfin rejoindre Constantine, en passant par Tunis, Tripoli et Barka. Au cours de ce voyage, il note les références lexicographiques et botaniques de tous les simples qu'il ne connaît pas. L'œuvre d'Ibn al.-Baytâr est exclusivement consacrée à la botanique et à la pharmacologie.

Un autre botaniste Abderrazak Ibn Hamdouch El Djaiziri (né en 1695) réalise au milieu du XVIIIème siècle le fameux traité *Kashfal Rumuz*, après son voyage d'étude au Maroc (**Yavuz & Bouzabata, 2019**).

II.3 Mécanismes d'action des plantes médicinales antidiabétiques

Les plantes possèdent plusieurs principes actifs qui leurs permettent d'avoir une action sur l'organisme. Dans le cas du diabète, elles ont une action hypoglycémiant, dont le mécanisme diffère ainsi que le principe actif responsable. Parmi les constituants des plantes ayant une activité hypoglycémiant, on trouve les polysaccharides, les peptides, les alcaloïdes, les glycopeptides, les triterpenoides, les acides aminés, les stéroïdes, les flavonoïdes, les phénols, les coumarines, les ions inorganiques et les guanidines. Une très grande variété de mécanismes est impliquée dans la baisse du niveau de glucose du sang et ceci est dû à la grande variété des classes chimiques des constituants hypoglycémiant provenant des plantes (**Mébarkia, 2013**).

L'activité antidiabétique des plantes peut dépendre de plusieurs mécanismes tels que (**Mébarkia, 2013**) :

- La réduction de la résistance à l'insuline.
- La stimulation de la sécrétion d'insuline à partir des cellules bêta ou/et inhibition du processus de dégradation de l'insuline.
- L'apport de quelques éléments nécessaires comme le calcium, le zinc, le magnésium, le manganèse et le cuivre pour les cellules bêta.
- La régénération ou/et réparation des cellules pancréatiques bêta.
- L'effet protecteur de la destruction des cellules bêta.
- L'augmentation du volume et du nombre de cellules dans les îlots de Langerhans.
- L'inhibition de la réabsorption rénale du glucose.
- Inhibition de β -galactosidase, de α -glucosidase et de α -amylase.
- La prévention du stress oxydatif, qui peut être impliqué dans le dysfonctionnement des cellules bêta remarqué dans le diabète.

- La stimulation de la glycogénèse et de la glycolyse hépatique.
- La prévention de la conversion de l'amidon en glucose.
- La diminution des activités du cortisol.
- L'inhibition des transporteurs du glucose au niveau de la barrière intestinale limitant ainsi l'absorption intestinale du glucose, ou par stimulation de la captation du glucose par les adipocytes ou les cellules musculaires, exemple : *Artemisia herba alba*

II.3.1 Activités pharmacologiques et hypoglycémiantes

II.3.1.1 Fenugrec

L'effet du fenugrec sur la glycémie pourrait être dû à la présence d'un acide aminé, hydroxyisoleucine, qui agirait sur la sécrétion d'insuline, mais surtout aux fibres. Ses fibres solubles font baisser l'activité de la disaccharidase intestinale et l'absorption du glucose. Par ailleurs, on remarque une augmentation de la glycogénèse hépatique, une augmentation du transport de glucose dans les adipocytes et de l'action de l'insuline. Les feuilles auraient également un effet hypoglycémiant (**Ghedira et al., 2010**).

La toxicologie de la graine de fenugrec a été vérifiée et l'on ne note aucune altération des paramètres hépatiques ou hématologiques. Son utilisation à long terme doit être surveillée chez l'homme et interdite chez l'enfant non pubère. Cependant, on peut observer des diarrhées et des flatulences. Les réductions en potassium sérique sont rares. L'emploi prolongé des graines de fenugrec en application externe peut provoquer des réactions allergiques. Le fenugrec est susceptible d'augmenter l'effet des médicaments hypoglycémiantes. (**Ghedira et al., 2010**)

II.3.1.2 Cannelle

La cannelle est largement utilisée dans le système traditionnel de médicament pour traiter le diabète. L'écorce de cannelle s'est avérée efficace dans le soulagement du diabète grâce à ses activités antioxydantes et insulino-potentialisantes. Les polyphénols hydrosolubles présents dans la cannelle sont responsables de cette activité biologique. L'activité hypoglycémiantes d'un extrait riche en oligomères polyphénoliques de l'écorce de *Cinnamomum* a été étudiée chez des rats normaux, souffrant d'une hyperglycémie transitoire et induite par la streptozotocine (STZ). L'extrait a été administré par voie orale pour voir les changements importants dans la perte de poids corporel et le taux de glucose sanguin de rats normaux. Chez les rats diabétiques induits par la STZ, après administration de l'extrait jusqu'à 300

mg/kg de poids corporel sur 14 jours, les niveaux de glucose dans le sang ont diminué de manière significative. Une purification guidée par essai biologique a été effectuée pour identifier les composés antidiabétiques putatifs. La valeur DL50 de le cinnamaldéhyde était de 1850 ± 37 mg/kg de poids corporel. Le cinnamaldéhyde a été administré à différentes doses (5, 10 et 20 mg/kg pc) pendant 45 jours à la streptozotocine (STZ) (60 mg/kg bw) induite sur des rats Wistar diabétiques mâles. La glycémie plasmatique a significativement ($p < 0,05$) diminué de manière dose-dépendante (63,29 %) par rapport au témoin. De plus, l'administration orale de cinnamaldéhyde (20 mg/kg pc) a fait significativement diminuer Hb glycosylée (HbA1C), cholestérol total sérique, triglycérides et en même temps une augmentation marquée de l'insuline plasmatique, du taux de glycogène hépatique et de lipoprotéines de haute densité (cholestérol) (**Jayaprakashaet, 2011**).

II.3.1.3 Olive

L'utilisation de la feuille de l'olivier contre le diabète a été confirmée chez l'animal par des expérimentations sur l'olivier (*Olea europea* et *Olea oleaster*). C'est son principe actif, l'oleuropéine, qui abaisserait l'hyperglycémie comme le stress oxydatif chez le sujet diabétique (**Goetz, 2007**).

Les feuilles d'olivier sont bien connues comme antidiabétique et antihypertenseur traditionnel. Elles ont également été utilisées comme plante médicinale pour traiter l'hyperglycémie diabétique, l'hypertension et les maladies infectieuses et ils sont particulièrement largement reconnus comme un remède traditionnel pour le diabète et l'hypertension. Deux mécanismes ont été suggérés pour expliquer l'effet hypoglycémiant de l'oleuropéine dans le diabète à savoir le potentiel d'affecter la libération d'insuline induite par le glucose et un effet d'augmentation de l'absorption périphérique de glucose.

L'oleuropéine peut être bénéfique pour inhiber l'hyperglycémie et le stress oxydatif induits par le diabète, et ils suggèrent que l'administration d'oleuropéine peut être utile dans la prévention des complications diabétiques associées au stress oxydatif. L'oleuropéine est un agoniste du TGR5, un récepteur couplé aux protéines G qui est activé par les acides biliaires et qui médie certaines de leurs divers effets cellulaires et physiologiques.

L'oleuropéine et l'acide oléanolique sont tous deux impliqués dans l'effet antidiabétique des feuilles d'olivier et soulignent d'avantage le rôle potentiel des agonistes du TGR5 dans l'amélioration des troubles métaboliques (**El et Karakaya, 2009**).

Matériel et méthodes

I. Description de la région d'étude

Notre étude a été réalisée dans les deux communes de la wilaya d'Ain Temouchent à savoir l'Amir Abdelkader et le centre d'Ain Temouchent. Cette wilaya est située au Nord-ouest de l'Algérie, située à 520 km de la capitale Alger avec une superficie de 2 376,89 Km². Sa position est centrale entre trois grands pôles urbains et industriels à savoir Oran à 72 km au sud-ouest, Sidi bel Abbes à 65 km à l'ouest, Tlemcen à 75 km au nord-est et le littoral à 15 km (**Figure N°01**).



Figure N°01: Situation géographique de la wilaya d'Ain Temouchent (ANIREF, 2018).

La topographie n'est marquée que par quelques petites buttes à peine aussi hautes que larges. La ville d'Ain Temouchent est en particulier traversée par une ligne de crête la divisant en deux parties distinctes qui sont l'est et l'ouest. Elle est caractérisée par un relief adouci (altitude maximale 259 m et moyenne 250 m).

La zone de la bande littorale regroupe 8 communes côtières abritant 25% de la population totale et occupe 22% de la superficie totale de la wilaya, avec une densité de 178 hab/km² (**ONS, 2008**).

La Ville d'Ain-Temouchent a un climat méditerranéen, caractérisé par un été chaud et un hiver tempéré. Le régime climatique se caractérise par des vents qui n'apportent généralement que peu d'humidité (vents de direction Nord - Ouest, Sud - Est).

Par ailleurs, les reliefs méridionaux (Sebaa - Chioukh, Tessala, Monts de Tlemcen) ont une influence favorable en entravant l'arrivée des vents continentaux secs et chauds du Sud (Sirocco).

La SAU est estimée à 180994 Ha (76% de la superficie totale 237.689 Ha) répartie sur 8159 exploitations agricoles, les exploitations agricoles collectives occupent 119976 Ha soit 67% des terres agricole utiles. La superficie occupée par les propriétaires privées est estimée à 41543 Ha soit 23% de la SAU (ANIREF, 2018).

II. Questionnaire

L'étude ethnobotanique a été effectuée suite à une série d'enquêtes réalisées à l'aide de questionnaire préétablie (**Annexe 1**) comportant des questions précises sur l'informateur, le nom de l'espèce végétale ainsi que la partie utilisée, les modes de préparation et l'usage thérapeutique et traditionnelle contre le diabète de type 2.

III. Traitement des données

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

Résultats et discussion

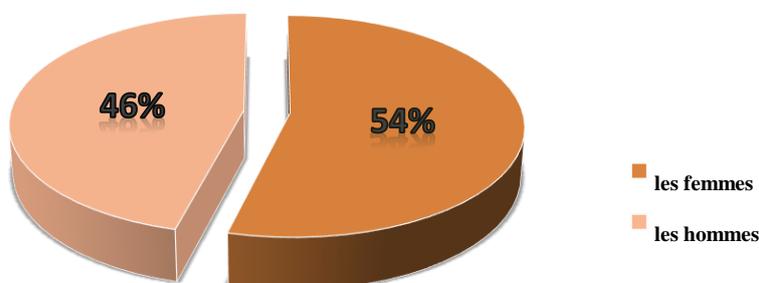
La population étudiée est constituée de 52 informateurs qui habitent à Ain Temouchent. Les questionnaires ont été distribués à plusieurs profils socioculturels de la wilaya d'Ain Temouchent.

I. Description de la population étudiée

I.1 Répartition selon le sexe

Le **graphique N°01** représente la répartition de l'échantillon étudié selon le sexe. La population étudiée compte 23 hommes avec un pourcentage de 46% contre 27 femmes avec un pourcentage de 54%, et un sexe ratio (femme/homme) de 1,17. Nos résultats sont similaires à celui obtenu dans la région de Constantine par **Tellaa et al., (2016)** où le pourcentage des femmes était de 52% et les hommes de 48%, ce qui montre que les femmes sont plus détentrices à utiliser les plantes médicinales en phytothérapie.

Nos résultats rejoignent ceux trouvés par **Razlaoui Traiga et al., (2020)** et qui ont trouvé que les plantes utilisées pour le traitement du diabète dans la région d'Ain Temouchent étaient essentiellement exploitées par les femmes (69,23%) contre 30,76% d'hommes, soit un ratio 2,25.



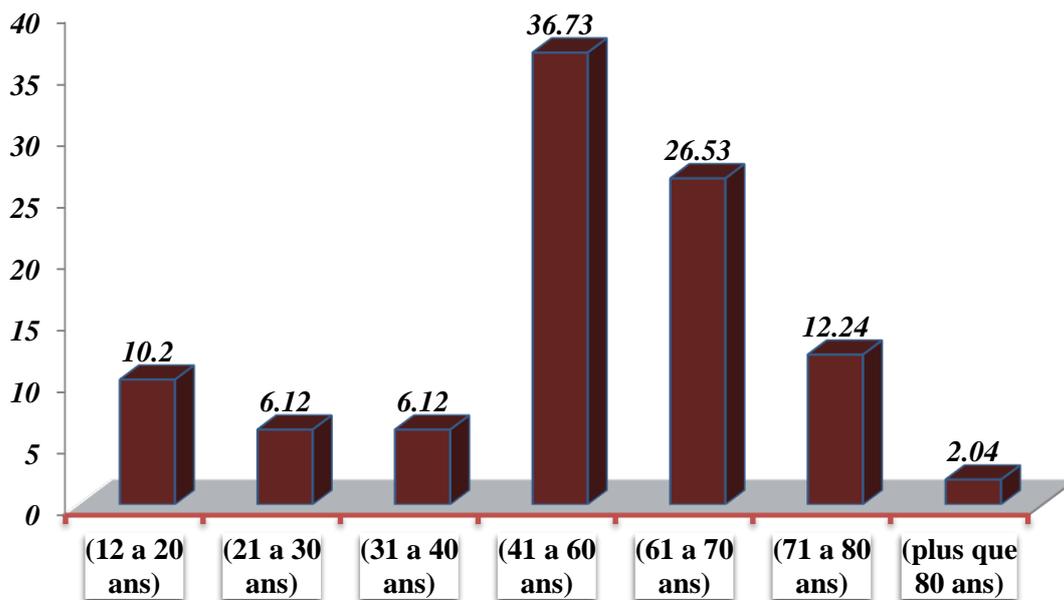
Graphique N°01: Répartition de la population étudiée selon le sexe

I.2 Répartition selon l'âge

Le **graphique N°02** représente la répartition de l'échantillon étudié selon l'âge. Nous remarquons que les extrêmes d'âges des informateurs varient entre 12 et plus de 80 ans avec une moyenne d'âge de 34 ans. La majorité de la population étudiée (36.73%) appartenait à

la tranche d'âge de 41 à 60 ans. Tandis que la catégorie d'âge de plus de 80 ans représente le plus faible taux d'utilisation de plantes médicinales (2.04%). Ces résultats obtenus se rapprochent de ceux obtenus dans une étude réalisée dans la région de Constantine par **Tellaa et al.**, en **2016** où la tranche d'âge allant de 58 à 66 ans représente les utilisateurs de plantes médicinales la plus nombreuse.

Depuis quelque année, l'augmentation de la prévalence du diabète avec l'âge, a été montré dans plusieurs études, ce qui conduit à long terme à l'émergence de complications très sérieuses, parfois mortelles. Un volet de l'enquête ENS (Enquête Nationale Santé) publié, en **Juin 2005**, par l'INSP (l'Institut National. de Santé Publique, Algérie), porté sur 4818 personnes âgées de 35 à 70 ans, a permis d'estimer une prévalence du diabète à 12,3% sans différence significative selon le sexe (11,9% chez les hommes et 12,5% chez les femmes). La prévalence de l'obésité mesurée était estimée à 21,2%. Le diabète de type 2 est plus fréquemment dépisté chez les personnes âgées entre 65 et 70 ans (22,37%) (**Tahina, 2007**).



Graphique N°02: Répartition de la population étudiée selon les tranches d'âge

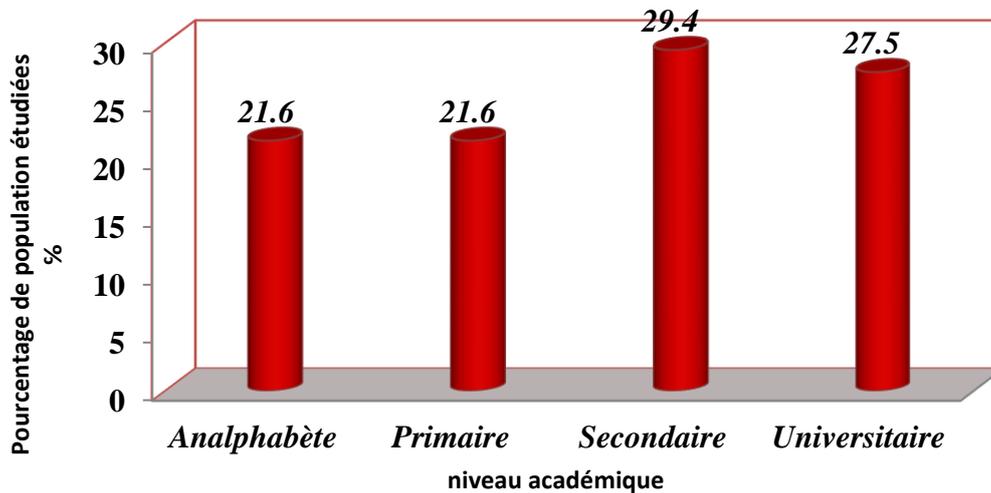
I.3 Répartition selon le niveau académique

Concernant la répartition selon le niveau académique, les résultats obtenus sont représentés sur **le graphique N°03**. Ils montrent que la majorité des personnes enquêtées (43.13%) ont un niveau secondaire et universitaire (27.5%) et 21.6% des informateurs sont analphabètes. Ces

Résultats et discussion

résultats indiquent que le niveau académique n'a pas d'influence sur l'attachement de la société aux soins traditionnels.

Nos résultats sont en désaccord avec ceux cités dans les travaux de **Rhattas et al., en 2016**, qui ont trouvé que les analphabètes représentaient 56,12% de la population étudiée à avoir recours à la phytothérapie, alors que les universitaires avaient un taux de 34,69%.

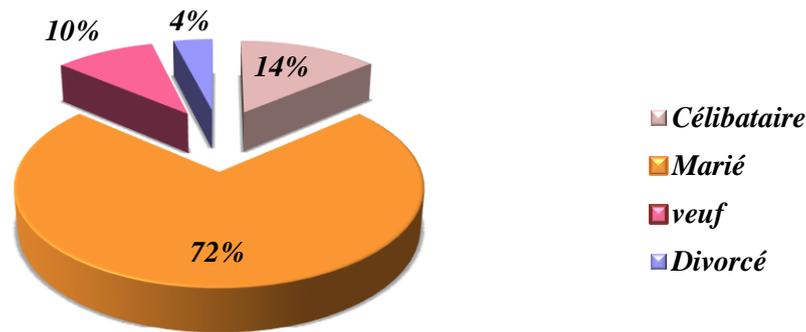


Graphique N°03: Répartition de la population étudiée selon le niveau académique

I.4 Répartition selon la situation familiale

Le **graphique N°04** montre que les plantes médicinales sont beaucoup plus utilisées par les personnes mariées avec un pourcentage de 72% contre 14% qui sont célibataires. Tandis que les veufs et les divorcés représentent des taux de 10% et 4% respectivement.

Ces résultats étaient confirmés par les travaux de **Rhattas et al., (2016)**, qui ont trouvé que les mariés présentent un taux de 55,56% et les célibataires 44,44%.



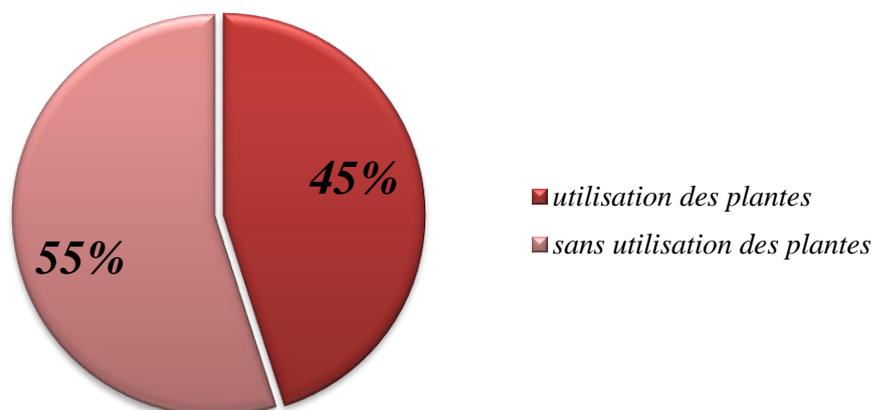
Graphique N°04: Répartition des sujets étudiés selon la situation familiale

I.5 Fréquence d'utilisation des plantes

Les données reprises dans le **graphique N°05** indiquent que 55% des diabétiques n'utilisent pas les plantes antidiabétiques, par contre 45% préfèrent l'utilisation de ces plantes.

Ce résultat peut s'expliquer par le recrutement des diabétiques issus majoritairement du milieu urbain et qui ont accès facilement aux soins médicaux par rapport à la population rurale.

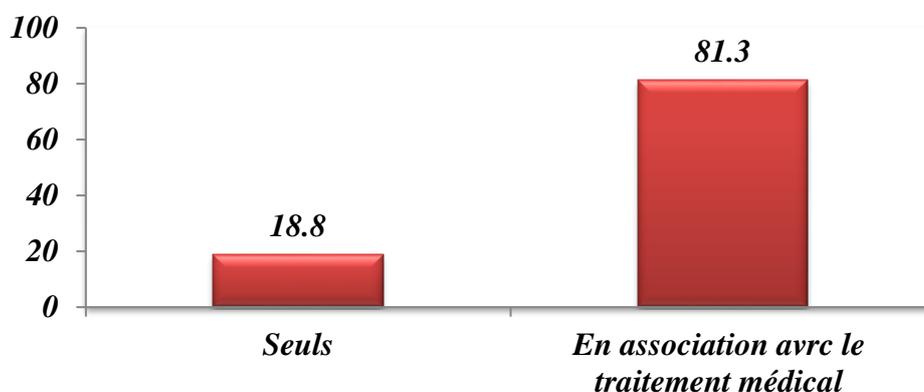
Le traitement actuel du diabète est efficace dans la baisse de la glycémie. Cependant, le contrôle adéquat quotidien de la glycémie est très difficile à atteindre dans la plupart des cas, ce qui oriente les malades vers les remèdes traditionnels à base des plantes médicinales, avec aussi un faible coût des plantes, l'accès facile au traitement et croyance en l'efficacité des plantes médicinales (OMS, 2021).



Graphique N°05: Répartition de la population étudiée selon l'utilisation des plantes pour le traitement du diabète

I.6 Répartition selon l'utilisation des plantes médicinales sans ou avec le traitement médicamenteux

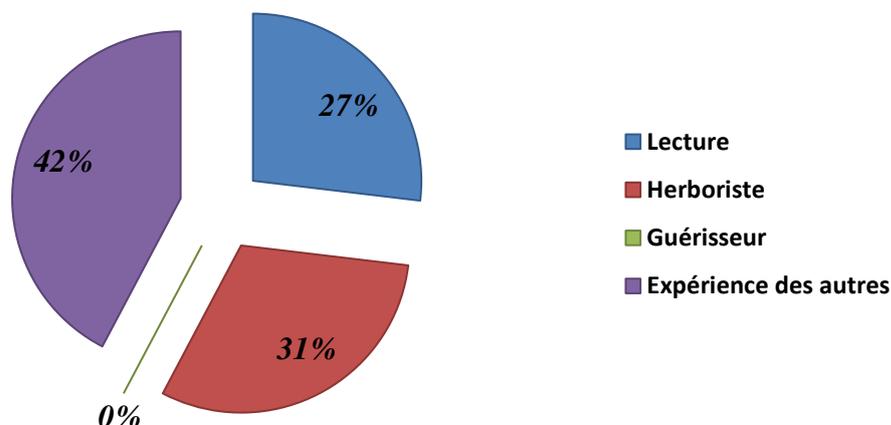
Le graphique N°06 représente la répartition des sujets enquêtés selon l'administration des plantes médicinales seules ou en association avec le traitement médicamenteux. La majorité des cas étudiés utilisent les plantes avec le traitement médicale avec un pourcentage de 81.3%, tandis que le reste des sujets les utilisent seules (18.8%). Nos résultats sont en désaccord avec ceux obtenus par **Errajraji, (2010)** qui a trouvé que les plantes étaient souvent utilisées seules en début du traitement, puis généralement abandonnées après quelques mois, mais un faible groupe de patient continuait à en consommer pendant une longue période, parfois même en association avec l'insuline (3,3 % des cas).



Graphique N°06: Répartition selon l'utilisation des plantes médicinales sans ou avec le traitement médicamenteux

I.7 Répartition selon l'origine de l'information des populations étudiées

Le diagramme à secteurs circulaires représenté sur le graphique N°07 montre la répartition de l'échantillon étudié selon leur source d'information. La plupart des plantes utilisées par les diabétiques sont recommandées selon l'expérience des autres (42%), suivi par des herboristes (31%) et par la lecture (27%). Tandis que les recommandations données par les guérisseurs ne sont pas prises en considération par les sujets étudiés dans notre enquête (0%). Ce constat confirme les études de **Klotoé et al., en 2013** et **Benlamdini, en 2014** qui selon eux, les vertus des plantes sont des connaissances ancestrales qui se transmettent de génération en génération. Ceci reflète la voie de la transmission relative des pratiques traditionnelles qui se fait d'une génération à une autre, et qui reste très appréciée par la population.



Graphique N°07: Répartition de la population étudiée selon l'origine de l'information

II. Caractéristiques du matériel végétal.

II.1 Les plantes utilisées

Les enquêtes réalisées dans la région d'Ain Temouchent, nous a permis d'identifier différentes espèces de plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète type 2. La liste des différentes familles et espèces de plantes médicinales retenues ainsi que leur fréquence de citations sont présentées dans le **tableau N°01**.

Les données collectées ont permis de recenser 23 espèces de plantes appartenant à 18 familles botaniques dont les plus représentées sont les Apiacées, les Lamiacées et les Astéracées. Nos résultats sont proches de ceux de **khitri (2014)** qui a trouvé dans la région d'Oran que la famille des Lamiaceae est la mieux représentée (17,14 %) et ceux d'**El Hilah et al., en 2015** qui ont montré que la famille des Lamiaceae prédomine avec 16 espèces utilisées (24,61 %), suivie par la famille des Apiaceae avec 5 espèces (7,68 %) et la famille des Asteraceae avec 4 espèces utilisées.

Les diabétiques utilisent un nombre important de plantes à visée hypoglycémiant. Selon les déclarations des personnes interrogées, les plantes les plus utilisées sont la cannelle (40.90%), l'olivier (27.27%), le fenugrec (13.63%) et l'armoise blanche (9.09%). L'utilisation à visée antidiabétique de l'armoise blanche et du fenugrec est retrouvée dans différentes enquêtes. Ces plantes sont prises le plus souvent sous forme de tisanes dont le goût le plus marqué est

Résultats et discussion

l'amertume. Cette amertume peut être en relation avec la richesse de ces plantes en polyphénols.

L'olivier était le plus cité dans notre étude cela peut se rapprocher d'une étude effectuée en Algérie par **Telli et al.** en 2016 dans la wilaya d'Ouargla dont les plantes les plus recensées étaient l'olivier (82 citations) et une autre enquête faite au Maroc (Sud-est de Tafilalet) par **Eddouks et al.** (2002) dont les plantes les plus recensées étaient aussi cet arbre (156 citations).

Tableau N°01: Classement des plantes médicinales selon leurs familles, leurs noms vernaculaire français et arabe et leurs nombres de citation

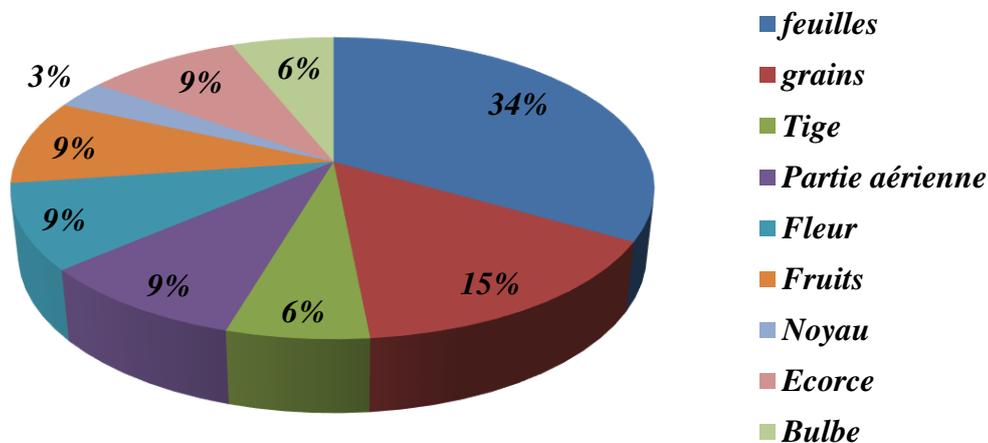
<u>Nom commun</u>	<u>Nom vernaculaire en arabe</u>	<u>Nom latin</u>	<u>Famille</u>	<u>Nombre de citation</u>
<i>Armoise blanche</i>	الشيخ	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso	Astéracées	9.09%
<i>Fenugrec</i>	الحلبة	<i>Trigonella foenum-gracecum</i> L	Fabacées	13.63%
<i>Olivier</i>	الزيتون	<i>Olea europaea</i> L	Oléacées	27.27%
<i>Cannelle</i>	القرفة	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Lauraceae	40.90%
<i>Basilic</i>	الريحان	<i>Ocimum basilicum</i>	Lamiacées	4.54%
<i>Nigelle/cumin noir</i>	الحبة السوداء	<i>Nigella sativa</i>	Renonculacées	4.54%
<i>Camomille romaine</i>	بابونج	<i>Anthemis nobilis</i> L. (<i>Chamaemelum nobile</i>)	Astéracées	4.54%
<i>Genévrier de Phénicie</i>	العراعر	<i>Juniperus phoenicea</i>	Cupressacées	4.54%
<i>Costus indien</i>	القسط الهندي	<i>Saussurea costus</i>	Astéracées	4.54%
<i>Bois d'Aloes</i>	عود غريس	<i>Aquilaria malaccensis</i>	Thymelaeaceae	4.54%
<i>Coriandre</i>	القصب	<i>Coriandrum sativum</i> L	Apiacées	4.54%
<i>Persil</i>	معدنوس	<i>Petroselinum crispum</i>	Apiacées	9.09%
<i>Palmier-dattier</i>	التمر	<i>Phoenix dactylifera</i> L	Arécacées	13.63%
<i>Cresson alénois, Cressonnette</i>	حب الرشاد	<i>Lepidium sativum</i>	Brassicacées	13.63%
<i>Lavande à feuilles dentées</i>	الخزامى	<i>Lavandula dentata</i> L.	Lamiaceae	9.09%

Basilic	الحبق	<i>Ocimum basilicum L</i>	<i>Lamiacées</i>	4.54%
Grenadier	الرمان	<i>Punica granatum L</i>	<i>Lythracées</i>	13.63%
Figuier	التين	<i>Ficus carica L</i>	<i>Moracées</i>	13.63%
Harmal.	الحرمل	<i>Peganum harmala L</i>	<i>Zygophyllaceae</i>	9.09%
Girofle	القرنفل	<i>Eugenia caryophyllata</i>	<i>Myrtaceae</i>	4.54%
Ail	الثوم	<i>Allium sativum L</i>	<i>Amaryllidaceae</i>	4.54%
Cumin	الكمون	<i>Cuminum cyminum L</i>	<i>Apiacées</i>	9.09%
Anis vert	اليانسون	<i>Pimpinella anisum L</i>	<i>Apiacées</i>	4.54%

II.2 Partie des plantes utilisées

Dans la zone d'étude, et selon les résultats du **graphique N°08**, les parties les plus utilisées des plantes étudiées sont les feuilles (34 %), les graines (15%) et la partie aérienne ainsi que les fleurs, les fruits et les écorces avec 9% respectivement. Tandis que les noyaux désignent uniquement 3% de l'ensemble des parties de plantes utilisées. Ces résultats sont en accord avec ceux trouvés dans les enquêtes d'**Orch et al., (2015)** et **Salhi et al., (2010)** et qui ont rapporté que les feuilles sont utilisées majoritairement dans le traitement du diabète type 2.

La fréquence d'utilisation élevée de feuilles peut être expliquée par l'aisance et la rapidité de la récolte, mais aussi par le fait qu'elles sont le siège de la photosynthèse et parfois du stockage des métabolites secondaires responsables des propriétés biologiques de la plante (**Tahri et al., 2012**). L'utilisation des feuilles ne représente aucun danger pour la régénération des plantes et assurera la conservation de la richesse floristique ; en effet, il existe une relation manifeste entre la partie utilisée de la plante exploitée et les effets de cette exploitation sur son existence.



Graphique N°08: Répartition selon la partie des plantes utilisées

II.3 Forme d'emploi

Le **tableau N°02** présente des informations sur l'utilisation des plantes antidiabétiques recensées (origine, la période de collecte, forme d'emploi, et la voie d'administration).

En général, les plantes obtenues par achat ont été séchées, triées et conservées de manière appropriée par un herboriste dans la majorité des cas. Cependant, toutes ces plantes sont rincées par les sujets diabétiques avant toute utilisation. Tandis que les plantes récoltées sont préparées par les usagers eux-mêmes. De nombreuses plantes sont utilisées sous forme fraîche, tandis que d'autres doivent être préparées avant leur utilisation. Une même plante peut être préparée de manière différente, selon la personne et la maladie traitée. Les plantes sont utilisées essentiellement sous la forme de décoction (45,45%). Ce résultat est confirmé par les travaux d'**Orch et al., (2015)** et **Salhi et al., (2010)** avec des pourcentages de 37,6% et de **Tahri et al., (2012)** avec un pourcentage de 29,13%. En effet, cette technique permet de recueillir le plus de principes actifs et atténue ou annule l'effet toxique de certaines recettes. Pour le reste des recettes, elles étaient utilisées sous forme d'infusion (40,90%) ou de macération (9,09%) et rarement sous forme crue ou sous formes de jus. On note également des utilisations directes en mastication (4,34%) et en poudre (26,08%). Le moment de prise des remèdes se fait après les repas, à jeun ou à n'importe quel moment de la journée.

Les recettes sont préparées essentiellement par décoction et sont administrées exclusivement par voie orale. La consommation d'aliments sucrés est interdite au cours de ce traitement traditionnel.

Tableau N°02: Classification des plantes médicinales selon la forme d'emploi, la voie d'administration et période de collecte

<u><i>Les plantes</i></u>	<u><i>Forme d'emploi</i></u>	<u><i>Voie d'administration</i></u>	<u><i>Période de récolte</i></u>
<i>Armoise blanche</i>	<i>Décoction, infusion poudre</i>	<i>Orale</i>	<i>Eté</i>
<i>Fenugrec</i>	<i>Décoction, macération poudre</i>	<i>Orale</i>	<i>Hiver</i>
<i>Olivier</i>	<i>Décoction, infusion huile</i>	<i>Orale</i>	<i>Automne</i>
<i>Cannelle</i>	<i>Décoction</i>	<i>Orale</i>	<i>Hiver</i>
<i>Basilic</i>	<i>Infusion des feuilles</i>	<i>Orale</i>	<i>Eté</i>
<i>Nigelle/ cumin noir</i>	<i>Décoction poudre</i>	<i>Orale</i>	<i>Annuelle</i>
<i>Camomille romaine</i>	<i>Infusion des fleurs</i>	<i>Orale</i>	<i>Eté</i>

Résultats et discussion

<i>Genévrier de phénicie</i>	<i>Décoction</i>	<i>Orale</i>	<i>Annuelle</i>
<i>Costus indien</i>	<i>poudre</i>	<i>Orale</i>	<i>Annuelle</i>
<i>Bois d'Al.oes</i>		<i>Orale</i>	<i>Quand la température se réchauffe donc de mai à septembre</i>
<i>Coriandre</i>	<i>Infusion poudre</i>	<i>Orale</i>	<i>La récolte des feuilles 02 mois après la semis (mai-octobre)</i>
<i>Persil</i>	<i>Décoction de la partie aérienne</i>	<i>Orale</i>	<i>Débuts en avril</i>
<i>Palmier/ dattier</i>	<i>Décoction poudre</i>	<i>Orale</i>	
<i>Cresson alénois, cressonnette</i>	<i>Macération</i>	<i>Orale</i>	<i>Eté</i>
<i>Lavande à feuilles dentées</i>	<i>Infusion de la partie aérienne</i> <i>Décoction de tiges feuillées</i>	<i>Orale</i>	<i>Eté</i>
<i>Basilic</i>	<i>Infusion des feuilles fraîches</i>	<i>Orale</i>	<i>Eté</i>
<i>Grenadier</i>	<i>Infusion des écorces</i>	<i>Orale</i>	<i>Automne</i>
<i>Figuier</i>	<i>Infusion</i>	<i>Orale</i>	<i>Eté</i>
<i>Harmal.</i>	<i>Infusion poudre</i>	<i>Orale</i>	<i>Automne</i>
<i>Girofle</i>	<i>Décoction, mastication</i>	<i>Orale</i>	<i>Eté</i>
<i>Ail</i>	<i>crus</i>	<i>Orale</i>	<i>Eté</i>
<i>Cumin</i>	<i>Infusion</i>	<i>Orale</i>	<i>Automne</i>
<i>Anis vert</i>	<i>Infusion</i>	<i>Orale</i>	<i>les feuilles 2 mois après le semis, les graines, mois d'août</i>

II.4 Application thérapeutique et traditionnelle locale des plantes antidiabétiques recensées

- **Olive**

L'huile d'olive est administrée, par voie orale, pendant le petit déjeuner comme un médicament de diabète, (à condition de prendre 3 cuillères à jeun de façon quotidienne).

Une décoction des feuilles fraîches est indiquée comme un traitement efficace contre le diabète, raison de 3 verres par jour de décocté en dehors des repas.

La mastication des feuilles fraîches de temps en temps pendant la journée est conseillée aussi pour abaisser le taux de glycémie. **(Benknigue, 2014)**

- **Girofle**

Dans les maux de dents et les infections buccales de personne diabétique, les clous de girofle sont mastiqués ou bien appliqués, en cataplasmes sur la joue. Les graines, en décoction dans l'eau sont indiquées, contre le diabète, à raison de prendre un verre par jour après le repas. **(Benknigue, 2014)**

- **Nigelle**

Les graines entières ou en décoction sont indiquées contre le diabète à raison de prendre trois graines par jour après le repas. Il est très conseillée car la plupart des personnes le considère comme un préventif contre toutes les maladies surtout l'asthme, diabète et la diarrhée. Une association, en décoction, à base d'une cuillerée à café de graine de *Nigella sativa* est administrée une fois par jour contre le diabète **(Benknigue, 2014)**.

- **Coriandre**

Les graines sèches de coriandre, en poudre ou en infusion dans l'eau, sont employées dans le traitement de diabète. Il est conseillé de contrôler la glycémie après chaque traitement parce la coriandre fait abaisser beaucoup la glycémie **(Benknigue, 2014)**.

- **Cumin**

Les fruits séchés de Cumin, seules ou en association avec celles de nigelle et fenugrec, sont très utilisés dans le traitement de diabète. Une préparation, pendant quatre jours, à base de poudre de graines de Cumin, de Coriandre, de Cumin velu et de Noyer mélangée avec le yoghourt naturel sans sucre est indiquée contre le diabète. Le traitement est préconisé avant le petit déjeuner **(Benknigue, 2014)**.

- **Dattier**

L'os de dattier en poudre est efficace pour abaisser l'hyperglycémie. D'après nos informateurs, il diminue le taux du sucre durant une demi-heure. En plus la consommation

quotidienne de dattes est indiquée pour garder l'équilibre et le bon fonctionnement de l'organisme. La racine de *Phœnix dactylifera* en décoction dans l'eau est utilisée contre le diabète. Il est conseillé au personne diabétique de n'a pas manger le palmier-dattier de variété sèche par ce qu'il est riche en maltose (Benknigue, 2014).

- Armoise blanc

Une décoction de graines ou bien des parties aériennes avec le lait est utilisée contre l'hyperglycémie. (Benknigue, 2014)

- Camomille

L'infusion avec le lait ou bien l'eau des capitules de camomille ont une action efficace contre le diabète. (Benknigue, 2014)

- Cresson d'alénois

Une macération des graines de cresson d'alénois dans le lait fermenté pendant une heure, est utilisée comme un traitement efficace contre le diabète. Il est conseillé de contrôler la glycémie après chaque traitement parce que la cressonnette fait abaisser beaucoup la glycémie (Benknigue, 2014).

- Fenugrec

Les graines de fenugrec s'utilisent directement ou en poudre pour traiter le diabète à raison de prendre une cuillerée à soupe, avalée avec un verre d'eau, 3 fois par jour avant les repas. Une macération des graines de fenugrec pendant une nuit dans l'eau est administrée contre le diabète à raison de prendre deux verres par jour (à jeun et avant dormir) (Benknigue, 2014).

- Lavande

Une infusion des parties aériennes ou bien une décoction des tiges feuillées de *Lavandula dentata*, est administrée comme antidiabétique à raison de prendre deux verres par jour (le matin à jeun et le soir) (Benknigue, 2014).

- Basilic

Une infusion des feuilles fraîches d'*Ocimum basilicum* dans l'eau est utilisée contre le diabète à raison de prendre 3 verres par jour, après les repas (Benknigue, 2014).

- Cannelle

Une décoction de l'écorce de cannelle, en poudre, dans le lait est conseillée contre le diabète à condition de prendre une cuillère à café le matin avant le petit déjeuner et le soir au coucher (Benknigue, 2014).

- **Grenadier**

L'épiderme de grenade, en poudre mélangée avec l'eau, est utilisé dans le traitement de diabète (Benknigue, 2014).

- **Figuier**

Les jeunes feuilles fraîches, en infusion dans l'eau, sont conseillées en cas de diabète. La consommation de l'écorce des fruits, en purée, est conseillée à la personne diabétique (Benknigue, 2014).

- **Harmal.**

Une préparation à base des quelques graines d'Harmal et des feuilles d'armoise blanche en poudre ou en infusion est indiquée contre le diabète. (Benknigue, 2014)

- **Ail**

La consommation de l'Ail en nature chaque jour sous toutes ses formes (cru ou bien cuit) est indiquée contre le diabète. La consommation d'une salade à base d'ail cru (deux à quatre bulbes), de tomate, de laitue cultivée et d'huile d'olivier est conseillée aux personnes diabétiques (Benknigue, 2014).

- **Persil**

Les jeunes raquettes mixées avec le lait comme un jus sont utilisées comme un traitement efficace contre le diabète à raison de prendre un verre par jour après le petit déjeuner. Les jeunes raquettes rôties au feu puis assaisonnées avec l'ail et la tomate, sont administrées une fois par jour comme une salade antidiabétique. Une demi-cuillère à café de poudre de *Caralluma europea* dans un verre de lait chaud, une fois par jour après le petit déjeuner, est prescrite comme antidiabétique (Benknigue, 2014).

II.5. Données sur la toxicologie des plantes recensées

- **Anis vert**

A fortes doses, l'huile essentielle d'anis, par son anéthol, provoque des troubles neurologiques qui commencent d'abord par une excitation générale, rapidement suivie d'hébétude, d'hallucinations et de convulsions épileptiques. L'anéthol, utilisé pour aromatiser des eaux de vie a provoqué autrefois quelques accidents (Benknigue, 2014).

- **Armoise blanche**

De fortes doses de la plante ont provoqué des cas d'intoxications, en particulier chez le nourrisson, l'enfant et la femme enceinte. Les symptômes de l'intoxication s'apparentent à

ceux observés dans l'intoxication par l'absinthe tels que les vertiges et les convulsions (Benknigue, 2014).

- *Cresson alénois*

Par leur huile essentielle, les graines prises en grande quantité, peuvent provoquer des irritations des muqueuses. Les cataplasmes peuvent entraîner des inflammations cutanées. (Benknigue, 2014)

- *Harmal*

Ce sont les alcaloïdes qui sont responsables de sa toxicité. Tous ces alcaloïdes ont en commun un noyau indole et évoquent une molécule qui joue un rôle important dans le fonctionnement du système nerveux central : la sérotonine. Ces alcaloïdes ont aussi une action cardiovasculaire (hypotension, arythmie, bradycardie anthelminthique et ocytocique) (Benknigue, 2014).

Conclusion générale

Conclusion générale

A l'issus de ce travail, il ressort que le diabète sucré est une maladie chronique complexe qui frappe une fraction importante de la population. Cette maladie est caractérisée par une hyperglycémie chronique consécutive à une carence absolue ou relative en insuline. Du fait de sa prévalence qui ne cesse de s'accroître d'une manière exponentielle, le diabète menace de plus en plus la santé des populations à travers le monde. En effet, au cours de notre enquête, nous avons constaté que cette maladie est devenue d'autant plus inquiétante et le monde connaît actuellement une épidémie silencieuse qui envahit pratiquement tous les pays de la planète. A l'instant de nombreux autres pays en développement tels que l'Algérie sont en pleine transition épidémiologique. L'émergence des maladies non transmissibles, notamment le diabète, pose un problème de santé publique et sa prévalence demeure en croissance constante, et la population algérienne est plus que jamais menacée par cette maladie, d'où l'obligation de prendre toutes les mesures nécessaires pour limiter sa gravité.

La présente étude a été initiée en vue de recenser les plantes utilisées dans la région d'Ain Temouchent dans le traitement du diabète type 2.

A travers l'ensemble des enquêtes ethnobotaniques réalisées dans la région d'Ain Temouchent nous avons pu enregistrer un certain nombre d'informations relatives à l'utilisation des plantes médicinales en phytothérapie traditionnelle. Les résultats de cette enquête montrent que les feuilles et la technique de décoction sont les plus utilisées par les personnes enquêtées. Les résultats obtenus ont permis de recenser 23 espèces de plantes médicinales utilisées pour le traitement du diabète type 2 appartenant à 18 familles botaniques dont les plus représentées sont les Apiacées, les Lamiacées et les Astéracées. Notre population étudiée présente un savoir médicinal partagé, avec un léger avantage allant aux femmes de 40 à 60 ans. Notre enquête montre que les universitaires et ceux du niveau secondaire prédominent et que le feuillage constitue la partie la plus utilisée. La majorité des plantes citées sont disponibles dans la zone d'étude et les populations en recours majoritairement à l'utilisation de l'espèce *Cinnamomum zeylanicum* pour le traitement du diabète de type 2. La méthode de décoction est la méthode de préparation la plus fréquemment utilisée.

Cette étude a souligné le rôle essentiel de la phytothérapie dans le traitement du diabète type 2 chez la population d'Ain Temouchent. L'étude ethnobotanique réalisée sera très utile pour les scientifiques en vue d'études ultérieures. Ces études permettront d'isoler et d'identifier des principes actifs qui pourraient donner lieu à des médicaments antidiabétiques pour le bien-être des personnes diabétiques.

Références bibliographiques

- **Aït-Hatrit, S (2018).** Diabète : l'Algérie, un marché stratégique pour les laboratoires. A l'adresse <https://www.jeuneafrique.com/mag/675118/societe/diabete-lal.gerie-un-marche-strategique-pour-les-laboratoires/>
- **Allard J, (2011).** Complications du diabète. À l'adresse https://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=diabete_complications_pm
- **ANIREF (2018).** <http://www.aniref.dz/index.php/extensions/jevents/24-observatoire-du-foncier-industriel/monographie/45-monographie-2>
- **Belhamri, N., Doubi, S., Mghari, G. E., & Ansari, N. E, (2018).** Le diabète atypique Atypical. Journal diabetes.
- **Benkhniq ,O, Ben Akka F, Souad Salhi, Mohamed Fadli, Al.lal. Douira et Lahcen Zidane, (2014).** Catalogue des plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète dans la région d'Al Haouz-Rhamna (Maroc).
- **Bordier, L., Sollier, M., Dolz, M., Garcia, C., Al.lain, J., & Bauduceau, B, (2019).** L'amélioration de l'équilibre glycémique permet-elle de réduire les complications macroangiopathiques du diabète ? Médecine des Maladies Métaboliques. [https://doi.org/10.1016/S1957-2557\(19\)30022-7](https://doi.org/10.1016/S1957-2557(19)30022-7)
- **Buyschaert, M. S. Sadikot, (2016).** Le diabète en Belgique et dans le monde. Diabétologie.
- **Chabrier, J. V., (2010).** Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie. Sciences pharmaceutiques. hal.-01739123f
- **Colombier, (2019).** Doctissimo. Quelles sont les complications possibles du diabète ? À l'adresse <https://www.doctissimo.fr/html/dossiers/diabete/articles/895-diabete-complications.htm>
- **Colombier, F., (2019).** Les traitements non médicamenteux du diabète. Doctissimo à l'adresse <https://www.doctissimo.fr/sante/diabete/traitement-du-diabete/traitements-non-medicamenteux-du-diabete>
- **Drouin, P., Blickle, J. F., Charbonnel, B., Eschwege, E., Guillausseau, P. J., Plouin, P. F., Daninos, J. M., Balarac, N., & Sauvanet, J. P, (1999).** Diagnostic et classification du diabète sucré les nouveaux critères. Journal Diabetes et metabolism Volume 25, N°1.
- **Eddouks, M Maghrani, A Lemhadri, M-L Ouahidi, H Jouad, (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).
- **El Hafian, N Benlandini, H Elyacoubi, L Zidane, A Rochdi, (2014).** Étude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales utilisées au niveau de la préfecture d'Agadir-Ida-Outanane (Maroc). DOI: 10.4314/jab.v8i1.8
 - **El Hilah Fatima, Fatiha Ben Akka, Jamila Dahmani, Nadia Belahbib, Lahcen Zidane (2015).** Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement des infections du système respiratoire dans le plateau central marocain.
 - **El, S N et Karakaya, S, (2009).** Olive tree (*Olea europaea*) leaves : Potential. Beneficial effects on human health. Nutrition Reviews. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2009.00248.x>
 - **Errajraji, F. Ouhdouch, N. El-Anssari, (2010).** Usage des plantes médicinales dans le traitement du diabète de type 2 au Maroc. Médecine des Maladies Métaboliques, Volume 4, Issue 3, Pages 301-304.
 - **Fah L, Klotoé JR, Dougnon V, Koudokpon H, Fanou VBA, Dandjesso C, Loko F, (2013).** Étude ethnobotanique des plantes utilisées dans le traitement du diabète chez les femmes enceintes à Cotonou et Abomey-Calavi (Bénin). Journal of Animal & Plant Sciences, 2013. Vol.18, Issue 1: 2647-2658
 - **Gariani, K. I. Hagon-Traub J. P, (2009).** Revue Médicale Suisse, 5.
 - **Ghedira, K., Goetz, P., & Le Jeune, R, (2010).** Fenugrec : *Trigonella foenum-graecum* L. (Fabaceae ex. Leguminosae). Journal Phytothérapie. 8, pages180–184.
 - **Goetz, P, (2007).** Phytothérapie du diabète. *Phytothérapie* 5, 212–217 (2007).
 - **Grimaldi, A. (2000).** FMPMC-PS – Diabétologie-Questions d'internat. Accessible via le site <http://www.chups.jussieu.fr/polys/diabeto/index.html>
 - **Hadjadj K, Benaissa M, Mahammedi M & Ouragh A, Rahmoue A, (2019).** Importance des plantes médicinales pour la population rurale du parc national. De djebel aissa (SUD OUEST ALGERIEN). Lejeunia, Revue de Botanique, 0457-4184.
 - **Hammiche, V., Merad, R., & Azzouz, M, (2013).** Phytothérapie traditionnelle en Algérie. Plantes toxiques à usage médicinal du pourtour méditerranéen (p. 18-20). Springer Paris.
 - **Hamza , N., Berké, B., Cheze, C., Agli, A., Gin, H., & Moore, N, (2007).** Phytothérapie et diabète : Plantes hypoglycémiantes les plus utilisées par des sujets diabétiques. In Recherches sur les Plantes Aromatiques et Médicinales Fès.

- **HAS, (2014).** Actualisation du référentiel de pratiques de l'examen périodique de santé, Prévention et dépistage du diabète de type 2 et des maladies liées au diabète. À l'adresse https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/referenciel_pratiques_diabete.pdf
- **Jayaprakasha, G. K., & Rao, L. J. M, (2011).** Chemistry, Biogenesis, and Biological. Activities of *Cinnamomum zeylanicum*. Critical. Reviews in Food Science and Nutrition. Critical Reviews in Food Science and Nutrition Volume 51, Issue 6.
- **Khitri W, Lachgueur N, Tasfaout A, Lardjam A et Al.i Khal.fa, (2014).** Plantes antilithiasiques utilisées en médecine traditionnelle dans la ville d'Oran, Algérie. Revue d'ethnoécologie.
- **Les méfaits du tabac sur votre diabète | Fédération Française des Diabétiques.** À l'adresse <https://www.federationdesdiabetiques.org/information/risques/effet-tabac-diabete>
- **Mébarkia L, (2013).** Développement et fabrication d'un produit nutraceutique à base d'Artemisia herba al.ba pour un usage antidiabétique.
- **OMS, (2008).** Données du recensement général de la population et de l'habitat de 2008 sur le Site de l'ONS.
- **OMS, (2016).** Rapport mondial sur le diabète, Résumé d'orientation.
- **OMS, (2018).** Diabète. À l'adresse <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- **OMS , (2021).** Diabète. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- **Orch, H., 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.
- **Picard, F, Adjedj, J, & Varenne, O, (2017).** Le diabète, une pathologie prothrombotique. Annal.es de Cardiologie et d'Angéiologi. <https://doi.org/10.1016/j.ancard.2017.10.011>
- **Pillon, F., Tan, K., Jouty, P., & Frullani, Y, (2014).** Le traitement médicamenteux du diabète de type 2. Actualités Pharmaceutiques. <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2014.10.005>
- **Raccah, D. (2003).** Épidémiologie et physiopathologie des complications dégénératives du diabète sucré. Endocrinologie-nutrition, Elsevier.
- **Razlaoui Traiga I, Chaib W et Draï I. M, (2020).** Étude ethnobotanique de quelques plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète dans la région d'Ain Témouchent.

- **Rhattas, M., Douira, A., & Zidane, L, (2016).** Étude ethnobotanique des plantes médicinales dans le Parc National de Talassemtane (Rif occidental. du Maroc). *Journal of Applied Biosciences*.
- **Salhi, S., Fadli, M., Zidane, L., & Douira, A. (2010).** Etudes floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc). *Journal Lazaroua*, Vol 31.
- **Schlienger, J.-L, (2013).** Complications du diabète de type 2. *La Presse Médicale*, Volume 42, Issue 5, Pages 839-848.
- **Senat, M.-V., & Deruelle, P, (2016).** Le diabète gestationnel. *Gynécologie Obstétrique & Fertilité*, Volume 44, Issue 4, Pages 244-247.
- **Tahri, N., Basti, A. E., Zidane, L., Rochdi, A., & Douira, A, (2012).** Etude Ethnobotanique Des Plantes Medicinales Dans La Province De Settat (Maroc).
- **Tellaa C, Ayad N et Boulhadi R, (2016).** Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète de type ii dans la région de Constantine. Université des Frères Mentouri Constantine.
- **Telli, A, Esnault M A, Aminata Ould El Hadj Khelil, (2016).** Une enquête ethnopharmacologique des plantes utilisées dans le traitement traditionnel du diabète dans le sud-est algérien (province d'Ouargla). *Journal of Ethnopharmacology* Volume 82, Issues 2–3, Pages 97-103.
- **Tenenbaum M, Bonnefond A, Froguel P, Amar Abderrahmani, (2018).** Physiopathologie du diabète. *Revue Francophone Des Laboratoires*. À l'adresse [https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(18\)30145-X](https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/S1773-035X(18)30145-X)
- **Tielmans, A., Laloi-Michelin, M., Coupaye, M., Virally, M., Meas, T., & Guillausseau, P.-J, (2007).** Traitement médicamenteux du diabète de type 2 (première partie). *La Presse Médicale*, Volume 36, Issue 2, Part 2, Pages 269-278.
- **Tielmans, A., Virally, M., Coupaye, M., Laloi-Michelin, M., Méas, T., & Guillausseau, P.-J, (2007).** Traitement médicamenteux du diabète de type 2 (deuxième partie). *La Presse Médicale*, volume 36, Issue 3, Part 2, Pages 467-474.
- **Vaxillaire, M., & Froguel, P, (2003).** Facteurs génétiques et gènes candidats dans la physiopathologie du diabète de type 2. *Métabolismes Hormones Diabètes et Nutrition* (VII), n° 6, novembre/décembre 2003.
- **Vionnet, A. C., & Jornayvaz, F. R, (2015).** Classification du diabète : Vers une hétérogénéité croissante. *Revue médicale suisse*.

Références bibliographiques

- **Yavuz, M., & Bouzabata, A, (2019).** Médecine traditionnelle et ethnopharmacologie en Algérie : De l'histoire à la modernité. Ethnopharmacologia.

Annexes

Modèle de la fiche d'enquête

Première partie : IDENTIFICATION

➤ Collecteur : N° fiche : Date :

➤ Informateur :

- Age : Sexe Masculin Féminin
- Situation familiale : Célibataire Marié Veuf Divorcé
- Niveau académique : Analphabète Primaire Secondaire Universitaire
- Origine de l'information: Lecture Herboriste Guérisseur Expérience des autres

Deuxième partie : CARACTERISTIQUES DU MATERIEL VEGETAL.

- Nom local. :
- Nom scientifique:
- Type de plante : Sauvage Cultivée Adventice
- Technique de la récolte: Manuelle Mécanique
- Moment de la récolte : saison:.....
- État de la plante : Fraîche Desséché
Si desséché, méthode de séchage : A l'abri de la lumière Exposé à la lumière
- Partie utilisée : Tige Fleurs Fruits Graine Écorce Rhizome
 Bulbe Feuilles Plante entière Autres combinaisons.....
- Usage de la plante : Thérapeutique Cosmétique Ornementale Fourragère
 Artisanal. Alimentaire
- Forme d'emploi : Tisane Poudre Huiles essentielles Huiles grasses
 Extrait (teinture, solution, gélule) Autre.....
- Mode de préparation : Infusion Décoction Cataplasme Cru Cuit
 Autre....
- Dose utilisée : Pincée poignée Cuillerée
- Dose précise :
Quantité en g/verre:.....
Quantité en g/litre:.....
Autres:.....
- Mode d'administration : Oral. Massage Rinçage Badigeonnage Autres.....
- Durée d'utilisation (durée de traitement):
 Un jour Une semaine Un mois Jusqu'à la guérison
- Effet secondaires:.....
- Toxicité :
- Précaution d'emploi:.....

	Plante	Plante.....	Plante.....	Plante	Plante.....
Noms vernaculaire					
Nom latin					
Type de plante					
Technique de recolte					
Moment de récolte					
Etat de la plante					
Partie utilisée					
Usage de la plante					
Forme d'emploi					
Mode de préparation					
Dose utilisée					
Dose précise					
Mode d'administration					
Posologie					
Durée d'utilisation					
Effet secondaire					
Toxicité					
Précaution d'emploi					

