



MÉMOIRE DE MASTER

Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Biochimie appliquée

Présenté et soutenu par :

BETTICHE Samiha et CHEHBA Manel

Le: Mardi 21 juin 2022

Effet antidiabétique de quelques plantes médicinales de la région de Biskra

Jury :

M.	Boulocif Nasser	MMA	UMKB	Président
Mme.	BOUATROUS Yamina	Pr.	UMKB	Rapporteur
Mme.	Benabdellah Fatima	MCB	UMKB	Examineur

Remerciement

*En premier lieu, je remercie ALLAH le Tout puissant de m'avoir
la volonté et la Patience pour accomplir ce travail*

*J'adresse mes plus sincères remerciements à
mon encadreur, « Mme. bouatous » Docteur à la faculté SNV,
Université Mohamed khider-Biskra, Je tiens à le remercier, pour avoir
bien voulu m'encadrer, pour avoir inspiré et suivi avec beaucoup
d'intérêt ce travail, son soutien et confiance ont permis
l'accomplissement de ce mémoire. Qu'il trouve ici l'expression
de ma profonde reconnaissance.*

*Je tiens à remercier également les enseignants de l'université De
MOHAMED KHIDER BISKRA pour leur grande disponibilité et pour
tout ce qu'ils nous ont Transmis.*

Toute l'équipe de bibliothèque.

De L'université pour ses aides et pour leurs soutiens.

*Un grand merci à mes amis (es) et collègues de département sciences
de la nature et vie. Cette page ne serait être complète sans
remercier mes parents qui m'ont apporté toute L'aide.*

dont j'avais besoin. Et mes frères.

*tous ceux qui ont contribué de près ou
De loin à la réalisation de ce travail,
trouvent Ici notre sincère reconnaissance*

Dédicace

Merci Allah (mon Dieu) de m'avoir donnée la capacité D'écrire et de réfléchir, la patience d'aller jusqu'au Bout du rêve. Dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est Sacrifiée pour ma mère SAIDA et Mon père AHMED BETTICHE. Ecole de mon enfance, qui a été Mon ombre durant

Mes sœurs : RANIA, ILHEM, DANIA, SONIA.

Mes frères : ROUCHDI, HICHAM, NASR EDIN.

A mes inoubliables amies, KARIMA, AYA à lesquelles je resterais

Fidèle.

Ma sœur et mon amie d'enfance : SOUMAIJA

A mais chères amies: FARIDA, LILIA, RANO, LAMIS, SARA

A toute la famille BETTICHE

BETTICHE SAMIHA

Je dédie ce travail à mes très chers, respectueux et magnifiques parents SADEK CHEHBA, HADA, qui M'ont protégé et soutenu depuis mon premier cri de vie et Qui m'ont aidé à Réaliser mon rêve, que Dieu les protège et leur prête santé et longue vie

A mes chères sœurs : KAMER, ABIR, DJIHAN, LAMIS

Mes chers frères : ANOUAR, ZOUBIR

Toute la famille : CHEHBA

A mais chères amies : SARA, WIDADE, SORAYA, CHAHINEZ

A toute la promotion 2021/2022

CHEHBA MANEL

Table des matières

Remerciement	
Dédicace	
Table des matières	
Liste des tableaux	I
Liste des figures	II
Liste des abréviations	III
Introduction	1

Première partie : synthèse bibliographique

Chapitre 1 : Généralités sur le *Silybum marianum*

1.1. Histoire de la plante	3
1.2. Noms de la plante	3
1.3. Classification botanique	3
1.4. Habitat et Origine	4
1.5. Morphologie de la plante	4
1.6. Cycle de vie	5
1.7. Composition chimique	5
1.7.1. Composition chimique de la graine	5
1.8. Utilisation	5
1.9. Toxicité	6

Chapitre 2 : Le diabète

2.1. Définition de diabète	7
2.2. Facteurs de risque	7
2.2.1. Le diabète de type 1	7
2.2.2. Le diabète de type 2	7
2.3. Types du diabète	7

2.3.1. Le diabète de type 1 (DT1)	7
2.3.2. Le diabète sucré de type 2 (DT2)	8
2.4. Symptôme du diabète	9
2.5. Moyens et indications du diabète	9
2.6. Traitement de diabète	10
2.6.1. Le diabète de type 1 (DT1)	10
2.6.2. Le diabète sucré de type 2 (DT2)	10
2.7. Phytothérapie	10

Partie Expérimentale

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

3.1. Matériel.....	11
3.1.1. Matériel végétal	11
3.1.2 Matériel biologique.....	13
3.2. Méthode.....	14
3.2.1. Préparation l'extrait végétale	14
3.2.2. Protocole expérimentale :	22
3.2.3. Prélèvement de sang et Analyse statistique :	25

Chapitre 4 : Résultats et discussion

Résultat et Discussion :.....	29
Conclusion.....	38
Références bibliographiques	39

Liste des tableaux

Tableau 1. Représente la classification du <i>Silybummarianum</i> selon Lignée.	3
Tableau 2. Différents types de diabètes	9
Tableau 3 : les différentes régions dans les plusieurs plantes de chaque articles.....	11
Tableau 4. Divers échantillons animale utilisé dans les articles	13
Tableau 5. Différence type d'extraction dans les plusieurs plantes différentes selon chaque articles.	14
Tableau 6. Protocole expérimentale utilisé dans chaque article	22
Tableau 7. Les différentes méthodes utilisées pour prélever des échantillons de sang et les analyser dans chaque article.....	25
Tableau 8. Résultats des différents auteurs	29

Liste des figures

Figure 1. <i>Silybum marianum</i>	4
Figure 2. Physiopathologie du diabète de type 1.....	8
Figure 3. Pathophysiologie du diabète de type 2.....	9

Liste des abréviations

ADO	Anti-Diabétiques Oraux
ANC	Fraction riche en anthocyanes de la baie de maqui
ANOVA	Analyse de variance
°C	Degré Celsius
C1	composé borapétol B
<i>C. caudatus</i>	<i>Cosmos Caudatus</i>
CRE	Extrait d'éthanol à 95 % de <i>Chroogomphus rutilus</i>
D3S5G	Delphinidine-3-sambubioside-5-glucoside
Diab	Diabétiques
DID	Diabète insulino –dépendant
DMSO	Diméthylsulfoxde
DNID	Diabète non insulino –dépendant
DT1	Diabète de Type 1
DT2	Diabète de Type 2
EAqAc	Extrait aqueux d' <i>Ageratum conyzoides</i> .
EDTA	Ethylène diamine tétra acétique
G	Groupe
GBs	Globules blancs
GK	Goto - Kakizaki
Glib	Glibenclamide
GRs	Globules rouges
HAE	Extrait de <i>Helianthus annuus</i> L.
HbA1c	Hémoglobine glyquée
HDL	Lipoprotéine de haute densité
HFD	Régime alimentaire riche en gras et en granules de sucre.
IPGTT	Test de tolérance au glucose intrapéritonéal .
LDL	Lipoprotéine de basse densité
MACFP	<i>Musa acuminata</i> Pelure de fruit Colla

MB	<i>Maqui Berry</i>
N°	Nombre
ND	Non définie
PBS	Tampon phosphate salin
PC	Poids corporel
pH	Potenseil hydrogène
<i>P.grantum</i>	<i>Punica granatum.L</i>
R-Glib	La substance hypoglycémiant de référence.
<i>S marianum</i>	<i>Silybum marianum</i>
STZ	Streptozotocine
SH	Sulfamide Hypoglycémiant
T°	Température
<i>T. crispa</i>	<i>Tinispora crispa</i>
<i>U. dioica</i>	<i>Urtica dioica</i>
V /V	Volume par volume
W	Wistar.

Introduction

Introduction

Depuis des siècles, les ressources naturelles constituent la source principale de remèdes thérapeutiques nouveaux et originaux jusqu'à ce jour (KEMASSI *et al.*, 2014). L'intérêt de l'utilisation des plantes médicinales a mené à la caractérisation et à l'identification de molécules majeures et l'isolement de composés chimique actifs d'une importance thérapeutique incontestable (Ferlie, 2011). Ces plantes thérapeutiques constituent une grande source de principes actifs qui peuvent être utilisés pour traiter de nombreuses maladies, dont le diabète (HOLALY *et al.*, 2014; MARISA *et al.*, 2015).

Pour plusieurs plantes, les composés actifs responsables de l'activité pharmacologique ont été identifiés et isolés et les mécanismes cellulaires et moléculaires impliqués dans les effets thérapeutiques ont été partiellement ou complètement élucidés (Lamba *et al.*, 2000).

Le diabète est parmi les maladies les plus anciennes qu'a connues l'humanité, et il est considéré comme problème de santé mondiale, et son impact allait le considérer comme « pandémie ».

Le diabète sucré est un groupe de maladies métaboliques caractérisées par une hyperglycémie chronique résultant d'un défaut de la sécrétion de l'insuline ou de l'action de l'insuline ou de ces deux anomalies associées (Rodier, 2001). L'hyperglycémie chronique est associée à long terme à des complications organiques spécifiques touchant particulièrement les yeux, les reins, les nerfs, le cœur et les vaisseaux (Drouin *et al.*, 1999). Il est défini par une glycémie à jeun supérieure ou égale à 1,26g/l (7mmol/l) à 2 reprises consécutives ; ou une glycémie aléatoire supérieure ou égale à 2g/l (1mmol/l) (Yatara, 2011).

Dans la classification étiologique de diabète sucré publié par l'OMS on distingue : le diabète type 1 (T1DM), également connu sous le nom de diabète insulino-dépendant, il est principalement dû à la destruction des cellules beta des îlots pancréatiques et caractérisé par une production insuffisante d'insuline dans le corps. Le diabète type 2 (T2DM) autre fois appelé diabète non insulino-dépendant résulte d'une mauvaise utilisation d'insuline par l'organisme, il représente la majorité des cas de diabète, et le diabète gestationnel qui caractérise par la survenue au cours de la grossesse généralement au cours de 3ème trimestre (PunthaKee *et al.*, 2018)

S. marianum est une plante spontanée ou encore herbe 'mauvaise' identifiée depuis deux mille ans par sa valeur estimable en thérapeutique. Elle a été utilisée comme

médicament populaire et traditionnel en Europe et en Asie (Morazzoni *et al.*, 1993). C'est une plante résistante grâce à la répartition de ces graines sur et en dessous de la surface du sol. Elle ne succombe pas facilement aux différentes tentatives de pâturage (Bonnier, 1990).

Le *S. marianum* est un végétal riche en composés actifs de point de vue médicinal, ses propriétés sont dues à la présence de la silymarine. La graine de *S. marianum* contient un taux élevé de silymarine (qui peut être extraite séparément ou séparé des différents composés de l'huile) d'où l'intérêt porté à cette partie de la plante (Karkanis *et al.*, 2001).

La recherche scientifique a été développée dans de multiples disciplines scientifiques pour extraire, identifier et mesurer ces composés à partir de nombreuses sources. Dans cette étude, nous abordons notamment dans le cadre de notre recherche qui est l'étude des plantes médicinales, notre choix dépend de savoir pourquoi n'ont-ils pas utilisé les produits chimiques à utiliser pour traiter les patients diabétiques, pourquoi ont-ils été traités avec des plantes médicinales, en particulier *S. marianum*?

Dans ce travail nous avons essayé de faire une synthèse bibliographique de l'état actuel des connaissances dans une première partie :

1. Description botanique de *S. marianum*.
2. Fournir des informations sur le diabète.

Dans la seconde partie nous avons réalisé une comparaison et une discussion entre 15 articles qui incluent l'effet antidiabétique de certaines plantes médicinales.

Première partie : synthèse bibliographique

Chapitre 1 :
Généralités sur le
Silybum marianum

1.1. Histoire de la plante

S. marianum ou chardon Marie est une plante annuelle bisannuelle appartenant à la famille des Astéracées ou Composés (Vincent, 2000), utilisée depuis plus de deux mille ans en médecine traditionnelle Europe et en Asie (Morazzoni *et al.*, 1993).

Silybum vient du grec *Silybon*, nom d'un chardon dont les feuilles étaient consommées. Le nom chardon Marie vient d'une légende du Moyen âge : la Vierge Marie voulant cacher son enfant Jésus aux soldats d'Hérode le Grand, Le dissimula sous les larges feuilles d'un chardon. Dans sa hâte quelques gouttes de lait tombèrent de son sein sur les feuilles de chardon, qui en ont gardé une trace héréditaire près de leurs nervures (Vincent, 2000).

Les Grecs de l'antiquité utilisaient déjà le *chardon-Marie* pour traiter les troubles hépatiques et biliaires. Au moyen Âge, on disait que la plante pouvait combattre la bile noire ou la mélancolie. Au XIXe siècle, les médecins américains l'ont employé pour soigner les affections liées, aux troubles menstruels, aux varices, au foie, à la vésicule biliaire et aux reins (benchaachou, 2019).

Le Terme «*Silybum* » est dérivé du grec *silybon* ou *silybos* qui veut dire « houppe » (Rodzko, 2000), et Le terme *marianum* se réfère à La Vierge Marie (Morazzoni et Bombardelli, 1995).

1.2. Noms de la plante

- **Noms communs** : Chardon-Marie, Chardon argenté ou marbré, Chardon de Notre-Dame, artichaut sauvage, silybe de Marie (Rodzko, 2000).
- **Nom en Anglais**: *Milk thistle*; *Blessed Milk thistle*.
- **Nom en arabe** : Chouk el djemel (Niger, 1961 ; belkheda, 1997 ; Beloued, 1998).
- **Nom en italien** : *Cardomarianoou Santa Maria* (Bonnier ,1990)
- **Nom botanique** : *Silybum marianum Gaerthn.*

1.3. Classification botanique

Tableau 1. Représente la classification du *S. marianum* selon Lignée (Bonnier, 1990).

Embranchement	Phanérogames
Sous-Embranchement	Angiospermes
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Astrales
Famille	Asteraceae
Sous-famille	Tubuliflores
Genre	<i>Silybum</i>
Espèces	<i>Silybum marianum (L).</i>

1.4. Habitat et Origine

S. marianum est une plante endémique de la région méditerranéenne (Volak et Stodola, 1984) La plante a gagné toute l'Europe occidentale et centrale, l'Afrique du Nord, elle se trouve dans les champs, les décombres et les bords routes (Guittonneau et Huon, 1983 ; Beniston, 1984). En Algérie *S. marianum* est Particulièrement répandu dans les hauts plateaux, la steppe, le sud de l'Atlas saharien, les Pâturages sablonneux et les lieux un peu humides (Quezel et Santa, 1963; Belouahem, 2009). Le chardon marie est également cultivé dans les jardins ornementaux, cette belle plante affectionne les sols pierreux et bien drainés.

1.5. Morphologie de la plante

Tiges : Généralement ramifiés, atteignant environ 20 à 150 cm de haut, dressées, très souvent rameuses vers le haut (Bezanger *et al.*, 1980; couplan, 2007).

Racines : La tige du *S. marianum* s'appuie sur une épaisse racine principale Développée, fibreuse, pivotante, forte, longue et épaisse. (Luper, 1998; Pepping, 1999).



Figure 1. *Silybum marianum* (Martinez, 1997)

Feuilles : Elles sont vertes, luisantes et en général largement tachetées de blanc le long des Nervures bordées de dents épineuses dont l'épine est jaune et très puissante. Les feuilles moyennes et inférieures sont allongées. Les feuilles inférieures ont un pétiole, elles sont relativement très grandes (Morazzoni *et al.*, 1993).

Fleurs : les capitules de fleurs sont violets. Les fleurs sont à 5 étamines qui Forment un tube autour du style. Elles fleurissent depuis le mois de juin jusqu'au mois d'août.

Fruits : Les akènes, souvent improprement désignées par le terme de « graines », de couleur gris pâle à brun, stries de bandes longitudinales foncées, de 6 à 7 mm ,ils sont entourés d'un coquille (Guittonneau et Huon, 1983),couronnées avec les touffes plumeuses « aigrettes », d'apparence cornée et portant au centre une sorte de cylindre court qui présente à son sommet 3 à 5 petits mamelons. (Morazzoni *et al.*, 1993).

1.6. Cycle de vie

Le *chardon Marie* est une plante annuelle (Burnie, 1997 ; Vial, 1998). La germination se produit en général en automne Et survient au début de la saison de croissance. Lorsqu'il se produit un retard de la saison de Printemps ou encore d'hiver, elle change et devient une plante bisannuelle (Messegue, 1975). Presque la quasi-totalité (95%) de ces graines, qui ne passent par aucune phase de Dormance, seront capables de germer au cours du cycle suivant et peuvent rester viables Pendant neuf ans (Sindel, 1991). La floraison débute dès le mois de juin jusqu'au mois d'août. A la fin de l'été, Les graines sont complètement séchées.

1.7. Composition chimique

1.7.1. Composition chimique de la graine

Le *S. marianum* est un végétal riche en composés actifs de point de vue médicinal, La graine de *S. marianum* contient un taux élevé de *silymarine* (qui peut-être extraite séparément ou séparé des différents composés de l'huile) d'où l'intérêt porté à cette partie de la plante (Karkanis *et al.*,2001). Cette graine contient aussi des lipides à 30-20 % des protéines (albumine) à 25-30 %, des matières grasses avec prédominance d'acide linoléique et oléique en plus de l'acide palmatique (Widmer, 2001). Flavonolignanes un mélange de dérivés flavanonique appelé silymarine et dont les composants majoritaire sont la silydianine la silychristine et la *silybine*, ce dernier étant le plus biologiquement actif. Il existe également d'autres flavonoides en faibles quantités tels que la quercétine, la taxifoline, l'apigénine, la naringine, ériodyctiol, chrysoériol etc... (Bruneton, 1999).

1.8. Utilisation

En médecine traditionnelle, Les Grecs anciens utilisaient la plante de *S. marianum* pour Guérir les troubles digestifs, hépatiques et biliaires (Alaoui, 2016).

✓ La silymarineantioxydante neutralise les radicaux libres qui pourraient endommager les cellules exposées aux toxines.Son activité antioxydante est dix fois supérieure à celle de la vitamine E. Elle aide à maintenir le pool de glutathion qui est responsable de la détoxification hépatique (enzymes de phase 2), réduit l'augmentation des

transaminases et des phosphatases alcalines (Asghar et Masood, 2008), et protège contre le stress oxydatif (Haddad, 2008).

– La silymarine a la capacité de bloquer la fibrose, un processus qui contribue au développement de la cirrhose chez ceux qui ont une inflammation du foie à la suite d'une maladie, d'un abus d'alcool ou d'une hépatite (Heratchian, 2007 ; Conan, 2016).

✓ La silymarine possède une variété de constituants actifs, notamment des flavonoïdes antioxydants qui augmentent les niveaux cellulaires de glutathion et des propriétés de stabilisation de la membrane cellulaire. Les patients diabétiques de type 2 peuvent être trouvés ici. L'augmentation du glucose et des acides gras libres entraîne l'apparition d'espèces réactives de l'oxygène et du stress oxydatif. Ces anomalies métaboliques ne provoquent aucun symptôme. Les complications survenant plus tard dans la vie peuvent toutefois entraîner une résistance à l'insuline et un dysfonctionnement. La sécrétion d'insuline diminue en raison de la perte de cellules.

– En raison de ses propriétés antioxydantes, la silymarine est efficace contre le stress oxydatif et peut avoir un effet bénéfique sur les anomalies métaboliques du diabète. La silymarine régule la sécrétion d'enzymes telles que la superoxydedismutase, la glutathion peroxydase et d'autres. Dans les modèles animaux, l'enzyme catalase. Elle est susceptible d'avoir des effets inhibiteurs sur l'organisme. La peroxydation des lipides est stoppée. L'utilisation d'antioxydants, comme la silymarine, est courante. Des perspectives sont nécessaires pour les personnes atteintes de diabète de type 2 qui nécessitent un traitement supplémentaire enquêtes (BEN RAHAL, 2012).

✓ La silymarine inhibe la prolifération des cellules tumorales de divers cancers (prostate, ovaire, sein, poumon, vessie, et peau) (Bathia *et al.*, 1999). Elle diminue la toxicité rénale, a un effet antidiabétique (Hussein *et al.*, 2006). La combinaison avec de la phosphatidyl-choline augmenterait l'absorption et l'efficacité de la silymarine.

1.9. Toxicité

Le *chardon de Marie* est non toxique. Les résultats d'une étude expérimentale sur des souris ont montré qu'elles pouvaient tolérer une dose de 20g kg⁻¹. Réaction allergique (Sindel, 1991 ; Saller, 1995).

Chapitre 2 :

Le diabète

2.1. Définition de diabète

Le diabète est un excès de glucose dans la sanguine résultant d'une insuffisance relative ou absolue de la sécrétion endogène d'insuline. *Le diabète* est diagnostiqué sur la base: le taux de glycémie à jeun est un élevés ou égale 1,26 g/L (7 mmol/L) et le taux de hémoglobine A1c (HbA1c) est supérieure ou égale à 6,5 % (Goldenberg *et al.*, 2013 ; Wémeau *et al.*, 2014).

2.2. Facteurs de risque

Le *diabète* est connu à partir de la susceptibilité génétique et des facteurs environnementaux (Radjah, 2020) :

2.2.1. Le diabète de type 1 : est la destruction de la cellule bêta de Langerhans dans le pancréas d'individus génétiquement prédisposés causée par un processus auto-immun (Radjah, 2020).

2.2.2. Le diabète de type 2 : son caractère familial est connu, Il existe d'autres facteurs (Radjah, 2020):

- L'âge est supérieur ou égal à 45 ans.
- Obésité ou hypertension artérielle traitée.
- Cholestérol à lipoprotéines de haute densité (HDL) <35 mg/dl et/ou taux élevé de triglycérides.
- Syndrome des ovaires poly kystiques.
- Fumeur.
- De l'alcool.

2.3. Types du diabète

On distingue 2 type essentielles de diabète sont: le diabète de type 1, le diabète de type2 (Elbein *et al.*, 2000).

2.3.1. Le diabète de type 1 (DT1) : est appelée *de diabète* insulindépendant (DID) = diabète juvénile ou maigre qui apparait souvent pendant l'enfance l'adolescence (Concannon *et al.*, 2009).

C'est un *diabète* d'origine auto-immune spécifique des cellules β -pancréatique. Cette maladie représentant moins de10% des patients diabétiques. La carence en insuline conduire une hyperglycémie causé par la destruction progressive des cellules spécifique de l'insuline

(Tenenbaum *et al.*, 2018).les dommages aux cellules bêta peuvent être rapides (pour les enfant et les adolescents) ou plus lents (pour les adultes) (Drouin *et al.*, 1999).

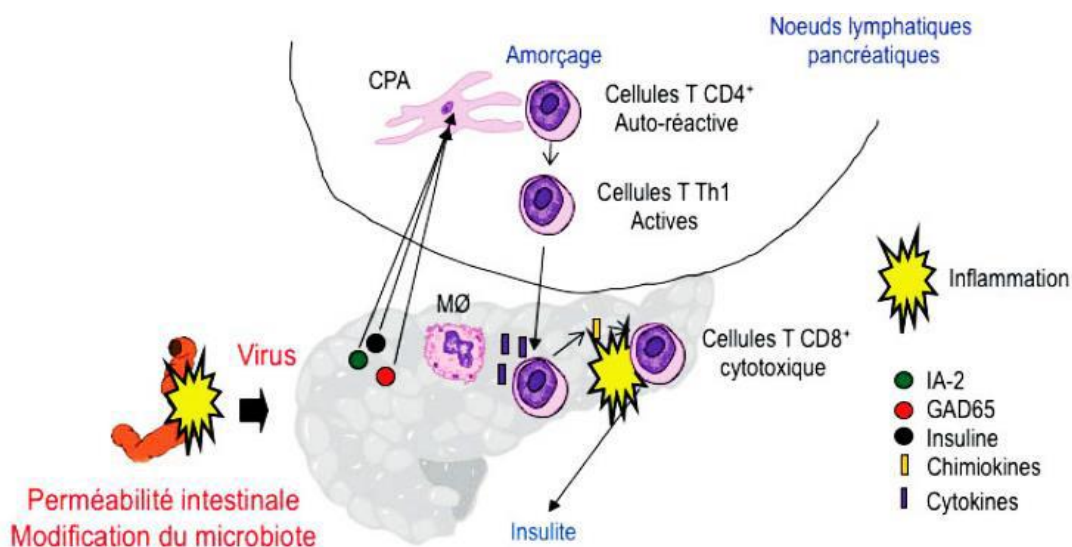


Figure 2. Physiopathologie du diabète de type 1(Tenenbaum *et al.*, 2018).

2.3.2. Le diabète sucré de type 2 (DT2) : ou diabète non insulino-dépendant(DNID) = diabète de la maturité = diabète gras (Klein *et al.*, 1984).

C'est la plus courante, représente environ 90 % de la population diabétique (Tenenbaum *et al.*, 2018). C'est une maladie métabolique caractérisée par absence de phénomène immunologique et hyperglycémie chronique (Chanson *et al.*, 1991).La survenue d'une hyperglycémie résulte de la capacité des cellules pancréatiques à produire de l'insuline, mais les cellules périphériques sont incapables d'utiliser l'insuline (Polonsky *et al.*, 1996).

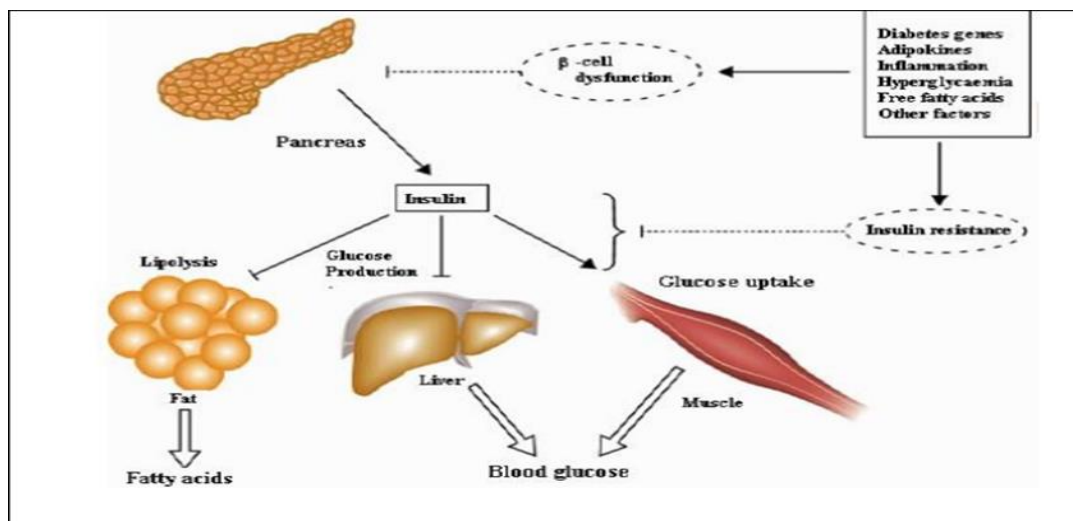


Figure 3. Pathophysiologie du diabète de type 2 (Baynest, 2015)

2.4. Symptôme du diabète (AVIKPO, 2019)

Tableau 2. Différents types de diabètes

Le diabète sucré de type 1	Le diabète de type 2
Les symptômes apparaissent tôt.	Dans le cas, il apparait progressivement et parfois pas du tout.
Les mêmes symptômes classiques de l’hyperglycémie sont :	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Urination fréquente (polyurie). ➤ Perte de poids ➤ Cicatrisation lente ➤ Polydipsie ➤ Fatigue 	

2.5. Moyens et indications du diabète (AVIKPO, 2019)

La diététique : régime : Evite les changements de glycémie liés à l’alimentation.

L’activité physique : il faut qu’il soit :

- ✓ Régulière : 30 à 45 min/séance.
- ✓ D’endurance : vélo, marche.
- ✓ Personnalisée selon l’âge et l’état cardio-vasculaire.

Les antidiabétiques oraux :

Les biguanides, Insulinosécrétagogues (ou les sulfamides hypoglycémiantes (ex : Glibenclamide).

2.6. Traitement de diabète

La glycémie est contrôlée pour ou éviter le survenue de complication et retarder leur développement (Jaspreet *et al.*, 2003). Il existe de nombreux traitements disponibles sont :

2.6.1. Le diabète de type 1 (DT1) : son traitement repose sur des injections d'insuline exogène (Radjah, 2020). Il existe plusieurs types d'insuline, notamment :

✓ **Les insulines rapides et brèves : (insuline soluble) :** c'est une simple solution d'insuline, il devient actif après 30min et la durée d'action peut être prolongée jusqu'à 8 heures (Radjah, 2020).

✓ **Les insulines intermédiaires et de longue durée d'action :** (insuline semi-lente) : c'est un mélange d'insuline-zinc amorphe (30%) et d'insuline-zinc cristalline (70%) et la durée d'action entre 16 et 35 heures (Radjah, 2020).

2.6.2. Le diabète sucré de type 2 (DT2) : Il est traité en prenant un antidiabétique, qui agit pour ramener le taux de sucre dans le sang à moins de 50% (Radjah, 2020). Il utilise nombreux des antidiabétiques oraux, notamment :

✓ **Sulphonyurées (sulfamides) :** sont agents hypoglycémiant qui catalysent la libération d'insuline par les cellules critique en les sensibilisant à l'action du glucose (Day *et al.*, 2012).

✓ **Les biguanides :** sont agents anti-hypoglycémiant. IL diminue la glycémie basale et postprandiale en réduisant la production de glucose dans le foie en inhibant la gluconoéogénèse et la glycogénolyse (Radjah, 2020).

2.7. Phytothérapie

Il existe de nombreuses plantes antidiabétiques traditionnelles dont certaines sont transformées en médicaments (Djedioui, 2010).

Les plantes sont constituées d'ingrédients actifs qui ont un effet sur le corps. En cas *de diabète* : elles ont une action hypoglycémiant, qui son mécanisme diffère et le principe actif responsable également (Bouxiid.H, 2012). Il existe de nombreuses plantes qui traitent le diabète, notamment : (**Silybum marianum, Urtica dioica, Tinispora crispa, Acacia seyal, Musa acuminta colla...etc.**). Parmi les plantes qui sont utilisées pour traiter le diabète et les plus efficaces sont :

Silybum marianum (L.) : c'est une la plante contient un composé la silymarine, qui est utilisé pour réduire la résistance à l'insuline. (Charrié *et al.*, 2017).

Partie Expérimentale

Chapitre 3 :

Matériel et méthodes

Notre étude est basée sur plusieurs articles scientifiques portant principalement sur l'étude de l'impact de certaines plantes sur le diabète afin de comparer les études en termes de matériel, de méthode d'extraction, de méthodes de travail, de résultats et enfin de discussion.

3.1. Matériel

3.1.1. Matériel végétal

Chaque chercheur a choisi une région à partir de laquelle attribuer l'échantillon botanique (*Punica granatum.L*, *Ageratum conyzodes*, *Cosmos Caudatus...*etc.) représenté dans le tableau 3.

Tableau 3 : les différentes régions dans les plusieurs plantes de chaque articles

N°	Espèce de végétale	Nom vernaculaire	Région de collecte	La partie utilise	Référence
01	<i>Punica granatum.L</i>	Grenade	ND	Ecorce	(Enas et Khalil, 2004
02	<i>Urtica dioica</i>	ND	De la ville d'hwaz et identifié par professeur département de pharmacognosie de université des sciences médicinales de jundishapeur	Feuille	(Ahangarpour <i>et al.</i> , 2012)
03	<i>Tinispora crispa</i>	Akar patawali Akar seruntum malais	Kata Belude (Sabah, Malaisie)	Tige	(Faradianna <i>et al.</i> , 2013)
04	<i>Acacia seyal</i>	De talhat	Kosdufan dans la région occidentale du soudan	Ecorce	(Elhasan <i>et al.</i> , 2022)

05	<i>Musa acuminata colla</i>	Banan	Le village de banjaranyar	Peau de fruit	(Zhang <i>et al.</i> , 2017)
06	<i>Chroogomphus rutilus</i>	Le champignon à chapeau mince brun	Le montage Yanshan le professeur Li-An Wang	La fructification	(Genatrika <i>et al.</i> , 2018)
07	<i>Bidens pilosa</i>	Nd	En Amérique, en Afrique et en Asia	Cytopiloyne	(Chang <i>et al.</i> , 2013)
08	<i>Helianthus annuus L</i>	Tournesol	Nd	Graines, les fleurs	(Shivani et Sunil, 2013)
09	<i>Aristotelia Chilensis</i>	Maqui Berry	Chili et en Argentine	Le fruit	(Rojo <i>et al.</i> , 2012)
10	<i>Ageratum conyzoides</i>	Nd	Botanique de l'Université Félix Houphouët Boigny-Abidjan	Les feuilles	(Effozougba <i>et al.</i> , 2019)
11	<i>Scoparia dulcis</i>	Nd	Université de Sri Jayewardenepura, Sri Lanka	Les feuilles	(Senadheera <i>et al.</i> , 2015)
12	<i>Focus racemosa</i>	Nd	Nd	La tige écorce	(Gul <i>et al.</i> , 2013)
13	<i>Cosmos Caudatus</i>	Ulam raja	en Asie du Sud-E	Les feuilles, les fleurs, graines	(Cheng <i>et al.</i> , 2016)
14	<i>Trigonella Foenum-greacum L</i>	fenugrec	Cultivée dans le monde entier, y compris Ethiopie	Les feuilles, les fleurs	(Genet <i>et al.</i> , 2019)

3.1.2 Matériel biologique

Le sujet qui correspondent sont animaux (les rats, les souris et humain) comme indique dans tableau 4 ci-dessus:

Tableau 4. Divers échantillons animale utilisé dans les articles

Type d'animaux	Sexe et l'âge	Poids corporel	Référence
Rats	Albinos male	120 ± 10g	(Enas et Khalil, 2004)
	Male Wistar	200 à 250g	(Ahangarpour <i>et al.</i> , 2012)
	Male Wistar Goto-kakzok	200 à 350 g	(Faradianna <i>et al.</i> , 2013)
	Male Wistar	150 à 200 g	(Genatrika <i>et al.</i> ,2018)
	Wistar male 6-8 semaines	Nd	(Chang <i>et al.</i> , 2013)
	Wistar mâles adultes	150-200g	(Shivani et Sunil, 2013)
	rats Wistar	180 et 213g	(Effozougba <i>et al.</i> , 2019)
	Wistar adultes	Nd	(Senadheera <i>et al.</i> , 2015)
Souris	Albinos	80 à 120 g	(Elhasan <i>et al.</i> , 2022)
	Kunming males	18 à 22 g	(Zhang <i>et al.</i> , 2017)
	souris mâles C57BL/6J (âgées de six semaines)	Nd	(Rojo <i>et al.</i> , 2012)
Humains	Homme et femme (âge de 30 à 65 ans)		(Cheng <i>et al.</i> , 2016)
	Patients diabétiques (diabète type 2)		(Gul <i>et al.</i> , 2013)
	Patients diabétiques (diabète type 2)		(Genet <i>et al.</i> , 2019)

3.2. Méthode

3.2.1. Préparation l'extrait végétale

Tableau 5. Différence type d'extraction dans les plusieurs plantes différentes selon chaque articles.

N°	Type d'extraction	La masse de plante	Solvant	Méthode d'extraction	Référence
01	Extraction aqueuse	(3g)de poudre	- 200ml l'eau distillée bouillante	Après 10 min, l'extrait a été filtré et séché à 40-45C° dans un incubateur	(Enas et Khalil, 2004)
02	Extraction éthanolique	ND	- 70% éthanol 30% l'eau	- l'extrait a été préparé par macération pendant (72h, T° ambient) et filtré par d'un papier Whatman (N°=1), puis centrifugé à 300rpm pendant 20min. - Ensuite le surnagent obtenu est évaporé à T° ambient, le poudre d'extrait est conservée.	(Ahangarpour <i>et al.</i> , 2012)
03	Extraction méthanolique	(500g) de poudre	Méthanol-eau (4 :1 en volume 20l).	les tiges est nettoyée et séchée à l'aire pendant 3 jour et les moudre pour obtenir de la poudre grossière. Puis le stockage dans 4°C dans une armoire sèche. - La poudre de tige est extraite par sonication 15 min à T° ambient (25°C), dissolution avec de l'hexane (20L).puis de l'extraction au solvant	(Faradianna <i>et al.</i> , 2013)

				<p>méthanol-eau 20L chaque extraction a été répétée 3 fois.</p> <p>Vaporiser tous les extraits pour obtenir le sirop brun par évaporation sous vide.</p> <p>Acidification de sirop avec de l'acide sulfurique (50v/v) en PH=2 et été divisé 4 fois avec le chloroforme, la masse brunâtre été formé par vaporisation de la couche de chloroforme.</p> <p>La masse brune a été chromatographiée sur du gel de silice et chloroforme à 100%, puis avec du chloroforme-méthanol (9.5-0.5), en augmentant la polarité du méthanol.</p> <p>Les fractions contenant des taches une valeur chloroforme-méthanol (9,5 : 0,5) ont été examinées.</p> <p>Ces fractions ont été collectées et re-chromatographiées pour obtenir 10 sous-fractions.</p> <p>Après refroidissement (4°C), les sous-fractions 7 et 8 ont donné des cristaux incolores.</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>La récupération les cristaux par filtration sous vide et lavés avec du chloroforme froid après recristallisation avec du chloroforme-méthanol. un seul composé le nom connu C1 a été détecté par la CCM. L'identité de C1 a été confirmée comme étant du borapétol B par RMN-1H.</p>	
04	Extraction éthanolique	(100g) de poudre	80% éthanol	<ul style="list-style-type: none"> - - La poudre grossière a été obtenue par la méthode Sukhdev et par l'appareil soxhlet. - vaporiser les solvants sous basse pression par d'un évaporateur rotatif. - les extraits sont laissés ouverts dans une boîte de pétrie jusqu'à ce qu'ils soient complètement secs. 	(Elhasan <i>et al.</i> , 2022)
05	Extraction éthanolique	(5kg)le poudre	96% éthanol	<ul style="list-style-type: none"> - Séchage de la peau de Banan pendant 2 semaines avant d'être broyées en poudre. Pendant 3 jour, la poudre simple est trempée avec un solvant de 96%d'éthanol jusqu'à 3L avec excitation accidentelle. - Ensuite, ils ont filtré par 	(Zhang <i>et al.</i> , 2017)

				<p>d'un papier filtre. Les déchets sont re-macérés 3 fois avec l'éthanol.</p> <p>- Enfin, un extrait concentré des filtres résultants a été obtenu à l'aide d'un évaporateur et puis d'un bain-marie à 600°C.</p>	
06	Extraction éthanolique	(500g)de poudre	5L d'éthanol à 95 %	<p>- Séchage des fruits frais à la T°=42°C et écrasé par un broyeur puis mélangé avec le solvant pendant 2h et se reposer la nuit à 4°C.</p> <p>- L'extrait d'éthanol est obtenu sous vide à 45°C et répéter le processus 3-5 fois.</p>	(Genatrika <i>et al.</i> , 2018)
07	Nd	98% pure du Cytosiloyne	DMSO	<p>- Dans un flacon à l'abri, 98% pure du Cytosiloyne dissous dans le DMSO a été conservée de la lumière.</p>	(Chang <i>et al.</i> , 2013)
08	Extraction éthanolique	(5g) de poudre	Éthanol	<p>- Après 2 heures de séchage à 50° C, elles ont été décorées dans un décortiquer à disques centrifuges.</p> <p>- les graines contaminés par du n-hexane et du solvant résiduel, ont été éliminés par séchage à l'air pendant</p>	(Shivani et Sunil, 2013)

				<p>4 à 6 heures à 30° C.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le tournesol dégraissée (5g) d'un tamis 10 mesh a été mélangé avec un solvant (éthanol) à raison de 1 farine pour 10 solvant (p / 1.20 v) et agité pendant 2 heures à température ambiante (environ 28 °C). - La bouillie a été filtrée et le résidu sur le papier filtre a été séché dans un four à 55- 60 degrés Celsius jusqu'à ce qu'un Poids constant soit obtenu (5-6h). 	
09	Extrait méthanolique	Nd	méthanol (70%)	<ul style="list-style-type: none"> - acheter lactate de sodium, pyruvate de sodium et l'insuline humaine. - tous les autres produits chimiques y compris les milieux de culture cellulaire, ont été obtenus à partir in vitrogène. - préparation des formulations enrichies anthocyanine-freeze-dried. - analyse quantitative des anthocyanines dans les formulations. - métabolisme du glucose chez des souris hyperglycémiques obèses. - cultures cellulaires. 	(Rojo <i>et al.</i> , 2012)

10	Extraction aqueux	(50g) de poudre	2 litres d'eau distillée	<p>- Il a été séché à température ambiante (28 ± 4 °C).</p> <p>- La poudre séchée a ensuite été mélangée pendant 24 heures dans 2 L d'eau distillée .La solution obtenue a été filtrée WATTMAN sur coton hydrophile et papier.</p> <p>- Le filtrat obtenu a été évaporé sous vide à 70°C en utilisant un évaporateur Bucchi Rotavapor.</p> <p>- En conséquence, une poudre soluble a été obtenue, qui a été utilisée pour préparer les solutions d'essai.</p>	(Effozougba <i>et al.</i> , 2019)
11	Extraction aqueux	feuilles séchées	Nd	<p>- Mélangés et extrudé de la farine extrudée et de la bouillie Feuilles tendres de <i>Scopariadulcis</i> (15 kg), amande de noix de coco grattée (10 kg) et riz rouge à 110-120 ° C à l'aide de l'extrudeuse JR 600.</p> <p>- La farine extrudée a été déshydratée par d'un sécheur d'air (60-75 °C, 4-5 h) et broyée par d'un broyeur à marteaux (taille des particules 100 %</p>	(Senadheera <i>et al.</i> , 2015)

				<p>passent à travers maille 0,5 mm), après mélangée avec des grains de riz intacts bouillis et séchés.</p> <p>- La bouillie était conditionnée (40 g) dans des sachets hermétiques avec les feuilles suivantes :</p> <p>riz : noix de coco grattée en 13–15 : 25–30 : 10–13 (p/p/p) Rapport.</p>	
12	Extraction éthanolique	Nd	Éthanol-eau	<p>-Deux doses orales d'un extrait de <i>Ficus racemosa</i> de 5 ml (environ 100 mg) ont été administrées deux fois par jour pendant 15 jours.</p>	(Gul <i>et al.</i> , 2013)
13	Nd	Nd	Nd	<p>- Les patients atteints de diabète de type 2 seront répartis au hasard dans l'un des deux groupes : <i>C. caudatus</i> (U) ou témoin (C). C'est la première étape de la randomisation.</p> <p>- La population est étudiée par des recrues. Patients diabétiques atteints de diabète de type 2 .Après cela, les patients Diab éligibles seront inscrits à l'étude et une autorisation écrite éclairée sera obtenue avant le recrutement.</p>	(Cheng <i>et al.</i> , 2016)

				<p>- Critères d'inclusion : hommes et femmes de 30 à 65 ans ayant un diagnostic confirmé de DT 2 depuis plus de 6 mois.</p> <p>- Pendant la période d'étude, les patients seront surveillés chaque semaine et tout événement défavorable sera enregistré.</p>	
14	Extraction aqueux	(25g) de poudre	1 litre d'eau	<p>- Les grains de <i>Trigonella foenum-graecum</i> ont été stockés pendant des années, lavés à l'eau claire et séchés au soleil.</p> <p>-Après séchage, les grains sont broyés au broyeur électrique et passés au tamis à mailles métalliques de 1mm.</p> <p>-Une dose de 25 mg de poudre de céréales a été mesurée à l'aide d'une balance numérique électronique et placée dans un récipient en plastique scellé.</p> <p>-Après cela, 25 mg de poudre de grain de <i>Trigonella Foenum-graecum</i> ont été trempés dans 1 L d'eau pendant 10 heures.</p>	(Genet <i>et al.</i> , 2019)

				- Après 10 heures, la solution a été séparée en filtrat et résidu. Le filtrat obtenu à la suite de cette procédure a été jeté et le résidu a été donné au groupe de traitement sous la forme d'une dose de traitement unique.	
--	--	--	--	---	--

3.2.2. Protocole expérimentale :

Tableau 6. Protocole expérimentale utilisé dans chaque article

N°	Référence	Plan expérimentale
01	(Enas et Khalil, 2004)	Après 7 jours d'injection d'alloxan, les rats albinos pesant (110-130g) sont considérées comme ayant un diabète dont le taux de glucose est supérieur à 200 et qui est utilisé pour le dosage. 24 rats albinos mâles adultes divisé en 4 groupe : G1 : les rats témoins. G2 : les rats Diab. G3 : Groupe diabétique traités avec 0.43g d'extrait aqueux d'écorce de <i>P.grantum</i> . G4 : Groupes normaux traité avec 0.43g d'extrait d'écorce de <i>P. grantum</i> (la dose équivalente à la dose thérapeutique humain) quotidiennement pendant 4 semaines.
02	(Ahangarpour <i>et al.</i> , 2012)	40 rats mâles Wistar pesant (200-250g) ont été divisés aux aléatoirement 5 groupes : G1 : groupe placebo : contient 8 rats et reçoit de l'eau de robinet. Après avoir reçu des souris (n=32) 10% de fructose fraise par jour dans l'eau potable pendant 8 semaines. Ensuite, ils sont divisé au hasard en 4 groupes de la 6 semaine (n=8 chaque groupe). G2 : un groupe contrôle reçoivent le véhicule d' <i>U. dioica</i> . G3 : recevoir d'extrait hydro alcoolique d' <i>U. dioica</i> à 50mg/kg. G4 : recevoir d'extrait hydro alcoolique d' <i>U. dioica</i> à 100mg/kg.

		G5 : recevoir d'extrait hydro alcoolique d'U. dioica à 200mg/kg.
03	(Faradianna <i>et al.</i> , 2013)	<p>Les études in vivo et in vitro ont été réalisées pour identifier les effets de <i>T. Crispa</i> C1 chez les rats W et GK :</p> <p>I- Teste orale de tolérance au glucose (OGTT) : 10 rats W et GK divisé en 2 groupes : G1 : groupes témoins n'ont reçu que de l'eau. G2 : après que les rats ont jeune toute la nuit pendant 14 à 15 h. ils ont traités 10g/100g de PC de C1 par voie gavage 30min avant le deuxième traitement orale au glucose (0.2g/100g de PC) (avec 7 jour entre chaque type de traitement).</p>
04	(Elhasan <i>et al.</i> , 2022)	<p>30 souris albinos (80-120g) sont placées dans une cage en polypropylène avec toutes les conditions appropriées.</p> <p>Après un jeûne de 18 h de l'eau disponible les souris reçoivent une dose de 2g/kg de PC de glucose par injection intrapéritonéale.</p> <p>Les rats divisés en 5 groupes : G1 : traité avec 10 mg/kg de Glib. G2 : groupe témoin traité avec de l'eau distillée 10mg/kg. G3 : recevoir avec 200mg d'extrait éthanolique d'écorce d'acacia seyal. G4 : traité avec 400mg d'extrait éthanolique d'écorce d'acacia seyal. G5 : traité avec 800mg d'extrait éthanolique d'écorce d'acacia seyal.</p>
05	(Zhang <i>et al.</i> , 2017)	<p>25 rats blanches males ont été jeunées pendant 12 à 18 h puis divisées en 5 groupes. G1 : contrôle positif Glib dans 0.5% de NaCMC + une dose de 0.6mg/kg PC. G2 : contrôle négatif de 0.5% de NaCMC. G3 : extrait éthanolique de MACEP à la dose de 250 mg/kg de PC. G4 : 3.75mg/kg de PC de l'extrait éthanolique MACEP. G5 : extrait éthanolique de MACFP à 500mg/kg PC.</p> <p>Après 30min de traitement, tous les groupes ont reçu une dose de glucose de 6.75g/Kg de PC par voie orale.</p>
06	(Genatrika <i>et al.</i> , 2018)	<p>50 souris Kunming adaptées aux conditions de reproduction standard pendant 3jours G1: groupe vide, 6rats nourris avec des granulés normaux + STZ + après 72h, injection de tampon d'acide citrique (ph=4.4 ; 120mg/kg).</p> <p>- toutes les souris restantes nourries avec un régime à basse riche</p>

		en graisse et sucre pendant 4 semaines et divisé 5 groupe : G2 : groupe modèle, traités avec d'eau distillée. G3 : groupe contrôle standard, leur estomac a été gavé avec 150mg de chlorhydrate de metformine/Kg/J. G4, 5, 6 : recevant à faible et moyenne, forte doses respectivement + leur estomac a été gavé de CRE dissout dans l'eau distillée.
07	(Chang <i>et al.</i> , 2013)	- Les souris mâles db/db reçoivent une dose orale aux jours 0 et 42 dans chaque groupe : G1 : (0,2 ml) de véhicule (1 µ litres de DMSO par 1 ml de PBS). G2 : 0,5 mg/kg/jour de Cytosiloyne. G3 : 2,5 mg/kg/jour de Cytosiloyne. G4 : 2,5 mg/kg/jour de glimépiride. - Après 0,5 heure, injection de glucose intra-péritonéale (0,5 g/kg) dans chaque groupe. -Après avoir jeûné des souris pendant 16 heures, le test de tolérance à la glycémie est mesuré pendant 0,5 à 3 heures après l'administration de glucose.
08	(Shivani et Sunil, 2013)	ont été divisés en cinq groupes : G01 : rats traités uniquement avec le véhicule (1 % de tween 80, 1 ml par voie orale) , G02 : rats Diab n'ayant reçu que le véhicule (1 % de tween 80, 1 ml par voie orale) , G03 : Des rats Diab ont reçu une dose de 250 mg/kg d'extrait d' <i>Helianthus annuus L</i> (HAE), G04 : Des rats Diab ont reçu une dose de 500 mg/kg de HAE , G05 : Rats Diab traités avec Glib à la dose de 600g/kg.
09	(Rojo <i>et al.</i> , 2012)	Semaines sur le HFD, les souris ont été assignées au hasard à différents groupes (n = 4-6) : G01 : Avec solution véhicule, soit eau, soit mélange Laprasol /Eau : 66/34 (LAB), G02 : un ou plusieurs traitements infusés avec un ou plusieurs des éléments suivants : ANC, Labrasol /eau : 66/34 + ANC (LAB + ANC), D3S5G et metformine.
10	(Effozougba <i>et al.</i> , 2019)	24 rats Wistar divisé en quatre lots : lot(01) : était composé de rats normaux non Diab, (TNG), reçus deux (02) ml d'eau distillée, lot(02) : était composé de rats Diab, qui sont les témoins Diab,

		traité avec deux (02) ml d'eau distillée, lot(03) : était composé de rats Diab qui recevaient une dose quotidienne de 10 mg/kg PC. de Glib, la substance hypoglycémiant de référence (R-Glib), lot(04) : comprenait des rats Diab qui étaient gavés quotidiennement avec deux (02) ml de 5000 mg/kg PC de l'EAqAc pendant la durée des expérimentations (R-EAqAc). Cette dose de 5000 mg/kg PC.
11	Senadheera <i>et al.</i> , 2015)	(N= 37) ont été regroupés au hasard en deux groupe: G01 : était le test, G02 : était le contrôle.
12	(Gul <i>et al.</i> , 2013)	Ont été divisé en Vingt-cinq de chaque, hommes et femmes patients Diab : Ils ont reçu un extrait oral d'écorce de <i>Ficus racemosa</i> .
13	(Cheng <i>et al.</i> , 2016)	patient divisé en deux groupes : G01 : patient Diab traité par C. caudatus (U), G02 : témoin Diab (C).
14	(Genet <i>et al.</i> , 2019)	Ils ont été divisés en deux groupes : G01 : de traitement (N°= 57) a consommé 25 g de solution de poudre de graines de <i>Trigonella foenum-graecum</i> par voie orale deux fois par jour pendant un mois, G02 : le témoin (N°= 57) qui reçoit de la metformine.

3.2.3. Prélèvement de sang et Analyse statistique :

Tableau 7. Les différentes méthodes utilisées pour prélever des échantillons de sang et les analyser dans chaque article.

N°	Prélèvement de sang	Analyse statistique	Référence
01	- Des échantillons de sang pour mesurer la glycémie de deux façons différents : 1 -Les échantillons de sang prélevés dans la veine orbitale rétrograde sont placés dans deux tubes distincts : première tube EDTA : son rôle la détermination des paramètres sanguine	- Teste « t » de student	(Enas et Khalil, 2004)

	<p>(GR et GB) sont mesurés à l'échelle des cellules sanguine.</p> <p>Deuxième tube l'oxalate de potassium et du fluorure de sodium : le glucose a été identifié et l'insuline a été reconnu par les laboratoires IMX Abbott/IL/USA.</p> <p>2- Tous les échantillons de pancréas frais sont placés dans une solution saline h& E officielle. Ensuite, des parties du pancréas sont colorés avec la MAF.</p>		
02	<p>- Les rats sont légèrement l'anesthésiste 24h après l'injection puis des échantillons de sang sont prélevés par perforation cardiaque. Le sérum de sanguin est également séparé pour déterminer la glycémie, l'insuline.</p>	<p>- Analyse «ANOVA » P à l'inférieur 0.05</p>	<p>(Ahangarpour <i>et al.</i>, 2012)</p>
03	<p>I- Teste <i>in vivo</i> : traitement avec C1 : teste OGTT : la queue est piquée par l'appareil du glycomètre Accu-check Aviva pour mesurer le glucose à différents moments :</p> <ul style="list-style-type: none"> - avant de recevoir le composé (30min). - avant le chargement du glucose (0 min). - après l'administration du glucose (30, 60, 120 min). <p>Des échantillons de sang (environ 20ul / échantillon de sérum) sont prélevés dans le but pour mesurer l'insuline dans le plasma à 0 et 30 min.</p>	<p>- Teste «t » et teste «ANOVA»</p>	<p>(Faradianna <i>et al.</i>, 2013)</p>
04	<p>- Des échantillons de sang ont été collectés de la plaque rétrograde du canthus moyen dans l'œil des rats pour déterminer le taux de glucose dans le</p>	<p>- Teste statistique « ANOVA »</p>	<p>(Elhasan <i>et al.</i>, 2022)</p>

	sang à l'aide de technique orbitale.		
05	- Le sang est prélevé de la veine latérale qui a été calculée après avoir reçu de glucose par voie orale à 0, 30, 60, 90, 120 min par l'aide d'un glucomètre.	- Analyse description et analyse statistique « ANOVA »	(Zhang et al., 2017)
06	- Des échantillons de sang sont prélevés dans la veine de souris à jeûne diabétique, de surveillance de la glycémie avec les dispositifs ACCU-CHECK Active; Roche, Berlin, Allemagne).	- D'une analyse de variance unidirectionnelle avec le logiciel STATISTICA	(Genatrika <i>et al.</i> , 2018)
07	- Après 16h de jeûnes le glucose a été mesuré dans des échantillons de sang de souris à l'aide d'un glucomètre d'Elite, les taux d'insuline dans les échantillons de sang par des tests Elisa,	- Teste ANOVA - (P inférieur à 0.05).	(Chang <i>et al.</i> , 2013)
08	- Des échantillons de sang ont été prélevés du plexus rétro-orbital d'un animal immédiatement après l'ingestion de glucose à 0, 30, 60, 90 et 120 min pour déterminer le glucose.	- Teste ANOVA - (P < 0,05). -Moyenne ± SEM -tests de Dunette.	(Shivani et Sunil ,2013)
09	- Des échantillons de la veine de la queue ont été prélevés de 4 à 6 heures du matin. - En suite, nous avons effectué un test de tolérance au glucose. - puis des souris HDF de 20 semaines ont été placées dans chaque groupe après avoir été nourries avec une solution de glucose de 2,0 g/kg. - La formulation MB enrichie en anthocyanes a été administrée par voie	- tests in vitro - Analysées par ANOVA - (p < 0,05). - Test de comparaison multiple de Bonferroni - test t de Student	(Rojo et al., 2012)

	<p>orale 2 h avant le gavage au glucose.</p> <p>Puis elle a été mesurée immédiatement avant 30, 60 et 120 min après le défi au glucose.</p>		
10	<ul style="list-style-type: none"> - EDTA - Les rats ont été anesthésiés à l'alcool éthylique, puis leur sang a été prélevé du sinus orbitaire sans retirer l'œil à l'aide d'une pipette pasteur pour déterminer leurs paramètres hématologiques. 	<ul style="list-style-type: none"> - l'analyse par ANOVA - (P<0,05) - test de comparaison multiple de Tukey & Kramer - moyenne ± ESM 	(Effozougba <i>et al.</i> , 2019)
11	<ul style="list-style-type: none"> - Un échantillon de sang (8 cc) a été prélevé de la veine cubitale médiale et le sérum a été séparé par centrifugation au début et à la fin de chaque mois au cours de l'étude. - Les mesures glycémiques (FBG, HbA1c), les mesures des lipides (cholestérol Total, HDL, LDL, TG), les taux de cholestérol) et les mesures des enzymes hépatiques (créatinine, CRP, EGFR) ont été analysées à l'aide de méthodes de dosage enzymatique avec un analyseur automatisé. 	<ul style="list-style-type: none"> - ANOVA (distribution normale) - test de Mann Whitney - test de Mauchly - p < 0,05 - SPSS version 16 	(Senadheera <i>et al.</i> , 2015)
12	<ul style="list-style-type: none"> - Des échantillons de sang ont été prélevés avant l'administration de l'herbe (seulement la sulfonylurée utilisée), (herbe + sulfonylurée). - de la glycémie a été effectuée en utilisant le kit standard De Merck. - Prélèvements sanguins pour estimation de la glycémie et paramètres des fonctions hépatique et rénale ont été estimées. 	<ul style="list-style-type: none"> - analyse SPSS - p < 0,05 	(Gul <i>et al.</i> , 2013)

13	<p>10 ml de sang ont été prélevés dans quatre tubes pré-refroidis différents :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un tube de prélèvement sanguin sera utilisé pour prélever 4mL de sang pour analyse métabolique. - en tubes oxalate de potassium /fluorure de sodium pour le diabète juvénile. - Pour l'HbA1C, un échantillon de sang de 1 ml sera placé dans des tubes contenant d'EDTA. - Les 4 ml de sang restants seront placés dans un tube héparine pour une analyse biochimique plus poussée. 	<ul style="list-style-type: none"> - (SPSS) version 21 - tests de Shapiro-Wilk - valeur p l'inférieur à 0,05 - moyenne \pm ET - test sanguin - test t indépendant - test t apparié 	(Cheng <i>et al.</i> , 2016)
14	<ul style="list-style-type: none"> - Un échantillon de sang a été prélevé sur chaque participant par un technologue/ Médical avant et après l'étude. Le profil lipidique a été analysé à l'aide de l'analyseur de chimie clinique entièrement automatisé. 	<ul style="list-style-type: none"> - (SPSS) version 20 - test t apparié et indépendant de Student - test t pour échantillon apparié - test t d'échantillon indépendant - moyenne \pm SD - $P < 0,05$ 	(Genet <i>et al.</i> , 2019)

Chapitre 4 :

Résultats et discussion

Le but de ces études est d'évaluer le rôle de tous les extraits des plantes (*S. marianum*, *U. dioica*, *Tinispora crispa*, *Acacia seyal*, *MACFP...etc.*) dans leur dose thérapeutique humaine sur le nombre de cellules bêta, la glycémie et les taux d'insuline dans le plasma de rat Diab.

Tableau 8. Résultats des différents auteurs

N°	Résultat	Référence
01	<p>Après 4 semaines de traitement,</p> <p>Les résultats ont montré suivants : Groupes Diab : une perte de poids importante et Diminution significative des GRs et de l'hémoglobine et légère augmentation des GBs chez les souris. Une augmentation significative du glucose plasmatique et une réduction significative des taux d'insuline.</p> <p>Le pancréas a montré une diminution de nombre de cellules B pancréatique, une vacuolisation des cellules B et nécrose dans certains cellules B survivantes.</p> <p>Groupe diabétique traité avec 0,43g/Kg PC d'extrait d'écorce d'eau de <i>P. granatum.L</i> : une amélioration du PC et une augmentation non significative des GRs et de l'hémoglobine, des GBs. Tandis que, montrant une baisse notable de la glycémie et une augmentation des taux d'insuline.</p> <p>Groupes normaux traités par l'extrait d'écorce d'eau de <i>P. granatum.L</i> (0,43g/Kg PC) : une augmentation non significative du PC et les GBs. Aussi les GRs et l'hémoglobine ont augmenté de façon considérable. Il a montré une diminution significative de la glycémie et une augmentation des taux d'insuline et du nombre de GB.</p>	(Enas et Khalil, 2004)
02	<p>La consommation de fructose a entraîné une augmentation du glucose et de l'insuline.</p> <p>Après l'administration de l'extrait d'<i>U. dioica</i>: Une diminution significative a été observée dans le glucose sérique à 100 et 200 mg/kg et aussi l'insuline sérique à 50, 100 et 200 mg/kg.</p>	(Ahangarpour <i>et al.</i> , 2012)

03	<p>3.1. Test OGTT :</p> <p>- Après administration de glucose sanguin par voie orale à des souris W et GK : les taux de glucose sanguin ont atteint un sommet à 30 min puis ont diminué progressivement.</p> <p>Chez les rats W : Une baisse significative du taux de glycémie à 30, 60 et 120 minutes a été observée dans les deux groupes. 120 minutes : Dans le groupe traité, le rapport glycémique est de 4,7 mmol/l par rapport au groupe placebo de 6,1 mmol/l.</p> <p>Chez les rats GK : Chez les souris GK, à 60 et 120 minutes : dans les deux groupes a été observée une baisse significative de la glycémie. À 120 minutes : dans le groupe traité, le rapport glycémique est de 12,5mmol/l contre au groupe placebo de 15,3 mmol/L.</p> <p>- Observé à 0-30 minutes : augmentation des taux d'insuline dans le plasma chez les deux groupes de souris W et GK. Il y avait une différence significative entre les groupes traités et fictifs pendant 30 minutes.</p> <p>Chez le rat W, à 0 min les valeurs moyennes de l'insuline plasmatique a été observée dans les groupes traités (18μU/mL) supérieur aux groupes placebo (10μU/mL). à 30 min, les valeurs moyennes de l'insuline plasmatique a été observée dans les groupes traités 61 μU/mL supérieur à les groupes placebo 27μU/mL.</p> <p>Chez le rat GK, à 0 min les valeurs moyennes de l'insuline plasmatique a été observée dans les groupes traités (18μU/ml) supérieur aux groupes placebo (11μU/ml). à 30 min, les valeurs moyennes de l'insuline plasmatique ont été observées dans les groupes traités (64 μU/mL) supérieur aux groupes placebo (30μU/mL).</p>	(Faradianna <i>et al.</i> , 2013)
04	<p>Après le début de l'expérience, chez des souris Diab a été observée une différence significative de glycémie après Au cours de la période de 2, 4 heures :</p> <p>Dans le groupe de Glib a observé une hypoglycémie et une baisse</p>	(Elhasan <i>et al.</i> , 2022)

	<p>de la glycémie chez les souris Diab (140,3-139,7) respectivement. Dans le groupe des extraits végétaux à 800 mg/kg, la glycémie a diminué à 81,3- 96,3 respectivement. Comparativement au groupe qui a traité l'extrait de la plante à une dose de 400 mg/kg a montré une baisse marquée de la glycémie chez les souris Diab à 96-123 respectivement. le groupe qui a traité l'extrait de la plante à une dose de 200 mg/kg a donné le moins dans le niveau de glucose à 100,2-114.</p>	
05	<p>Après avoir mesuré la glycémie en quelques minutes de 0 à 120 minutes toutes les 30 minutes : que toutes les concentrations de sucre dans le sang ont été observé normales en tous les groupes, variant de 50 à 135 mg/dL, sauf au deuxième groupe (témoin passif) étaient anormales dans chaque mesure. De plus, a été observé qu'après avoir mesuré le pourcentage de glycémie calculé à partir de la dose d'extrait éthanolique de MACFP de 500 mg/kg de PC, il avait la plus grande capacité de réduire la glycémie à 42,62 %, suivie des doses de 375 mg/kg de PC (37,26 %). et 250 mg/kg PC (24,12%).</p>	(Zhang <i>et al.</i> , 2017)
06	<p>Observé après la prise en charge du CER pendant 14 jours, une baisse significative des concentrations de sucre dans le sang. Les concentrations ont également diminué de façon significative dans les groupes 4, 5 et 6 comparativement au groupe 2 après 21 et 28 jours de traitement.</p> <p>Dans le groupe 6, une réduction significative a été observé du rapport glycémique à 10,61 0,73 mg/ L au 28 jour par rapport au groupe 2 (20,91 1,34 mmol /L), dans le groupe 3 a été diminué le taux glycémie à 10,53 0,72 mmol / L.</p>	(Genatrika <i>et al.</i> ,2018)
07	<p>Les effets thérapeutiques à long terme du Cytopiloyne ont été étudiés chez des souris diabétiques db/db.</p> <p>Les effets de l'hypoglycémie chez les souris nutritives sont été observée les similaires à 0,5 mg/kg de Cytopiloyne et 2,5 mg/kg de glimépiride.</p> <p>En outre, Cytopiloyne était légèrement plus efficace à 2,5 mg/kg</p>	(Chang <i>et al.</i> , 2013)

	<p>de glimépiride à 2,5 mg/kg et Cytopyloine augmente également les niveaux d'insuline dans le sang dans une plus grande mesure que le glimépiride selon les valeurs de la dose.</p> <p>Après 6 semaines, Les tests IPGTT ont montré de Cytopyloine améliorait la tolérance au glucose chez les souris db/db dans une plus grande mesure que le glimépiride à la même dose (2,5 mg/kg).</p>	
08	<p>L'administration d'un extrait alcoolique d' HAE à deux doses de 250mg/kg et 500mg/kg, po, respectivement, a entraîné des modifications moins significatives de la glycémie chez les rats normo-glycémiques ($P < 0,05$), alors que le test OGTT chez les rats Diab a entraîné une réduction significative de la glycémie ($P < 0,01$).</p> <p>- L'administration d'extrait à des rats Diab induite par la streptozotocine-nicotinamide a réduit de manière significative les taux de glucose sanguin ($P < 0,001$) par rapport au Glib (600 mg/kg), a restauré les profils lipidiques et a montré des améliorations du PC, de la teneur en glycogène hépatique, hémoglobine. Malon dialdéhyde plasmatique, glutathion et les niveaux d'insuline sérique chez les rats Diab.</p>	(Shivani et Sunil, 2013)
09	<p>- Nous avons découvert que le traitement ANC par voie orale améliorait la glycémie juvénile et la tolérance au glucose chez les souris C57BL/6J sujettes à l'hyperglycémie nourries avec un régime riche en céréales.</p> <p>- Dans les cellules hépatiques H4IIE de rat, l'ANC a réduit la synthèse de glucose et amélioré la régulation du glucose 6-phosphatase en réponse à la gluconéogenèse stimulée par l'insuline .Le traitement ANC a augmenté l'absorption de l'insuline et de la glycémie non- insulinique dans les myotubes L6.</p> <p>- Comme pour l'ACN, le traitement oral de D3S5G pur a entraîné une diminution dose-dépendante de la glycémie chez les souris obèses C57BL/6J, ainsi qu'une diminution de la synthèse de</p>	(Rojo <i>et al.</i> , 2012)

	glucose dans les cellules hépatiques de rat .Le D3S5G augmente également l'absorption du glucose dans les myotubes L6 et est au moins en partie responsable de l'effet antidiabétique d'ANC Propriétés.	
10	- EAqAc et le Glib ont réduit la glycémie chez les rats de 74,39 % et 75,01 %, respectivement, par rapport aux animaux témoins. - Les paramètres hématologiques des rats Diab traités avec EAqAc ne diffèrent pas significativement ($p>0,05$) de ceux des rats normo-glycémiques.	(Effozougba <i>et al.</i> , 2019)
11	- Au cours de l'essai croisé : 1- l' HbA1c du groupe 1 a diminué de 7,9 0,5 à 6,5 0,3 ($p =0,003$), 2- l' HbA1c du groupe 2 a diminué de 7,0 0,3 à 6,7 0 ,3($p =0,003$). - Après l'intervention : 1. les deux groupes de test ont connu une diminution non significative de FBG (groupe 1 – de 174 ± 14 à 160 ± 10 mg/dL ; groupe 2 – de 183 ± 13 à 160 ± 7 mg/dL). 2 - Il n'y avait pas de différence statistiquement significative ($p >0,05$) entre les mesures d'insuline et de cholestérol.	(Senadheera <i>et al.</i> , 2015)
12	- Il a été découvert qu'après avoir pris l'herbe en association avec un médicament, la glycémie des hommes et des femmes (chez les jeunes et après le repas) diminuait de manière significative, mais aucune différence significative de la glycémie des hommes n'a été observée que 1,5 heure après le repas. - Pour exclure les résultats satisfaisants des herbes, des tests des fonctions hépatiques et rénales des patients ont également été effectués et se sont avérés dans les limites normales.	(Gul <i>et al.</i> , 2013)
13	- Les résultats primaires et secondaires seront mesurés au début, après 4, 8 et 12 semaines. Les métabolismes sérique et urinaire des deux groupes seront examinés par spectroscopie RMN du proton.	(Cheng <i>et al.</i> , 2016)
14	- À la fin de la période d'intervention 1- Le groupe de traitement : a montré un taux de cholestérol total significativement inférieur à 13,6% par rapport au niveau de référence ($219 1 \pm 35 51$ contre $189 29 \pm 29 06$, $P < 0, 001$) le	(Genet <i>et al.</i> , 2019)

<p>groupe témoin ($18929 \pm 29\ 06$ contre $208\ 2 \pm 40\ 2$, $P < 0,001$) ;</p> <p>2- le taux de triglycérides a également diminué de 23,53% par rapport au niveau initial ($256\ 1 \pm 15\ 4$ vs $195\ 8 \pm 82\ 95$, $P < 0,001$) et par rapport au groupe témoin ($195\ 8 \pm 82\ 95$ vs $244\ 1 \pm 969$, $P < 0,05$);</p> <p>3- le taux de cholestérol à lipoprotéines de basse densité a également diminué de 23,4% par rapport au niveau de référence ($137\ 9 \pm 26\ 9$ vs $105\ 6 \pm 24\ 2$, $P < 0,001$) et au groupe témoin (entre les groupes) ($105\ 6 \pm 24\ 2$ contre $144\ 1 \pm 233$, $P < 0,001$),</p> <p>4- le groupe de traitement a montré une augmentation significative du taux de cholestérol à lipoprotéines de haute densité de 21,7% par rapport au niveau de référence, au sein du groupe ($37,8 \pm 1,51$ contre $48,3 \pm 11,9$ $P < 0,001$), et le groupe témoin, entre les groupes (483 ± 119 vs $36,01 \pm 9,5$ $P < 0,001$)</p> <p>5- Cependant, les niveaux de profil lipidique dans le groupe témoin n'ont pas été modifiés de manière significative.</p>	
---	--

Des études montrent que différents extraits de plantes que nous avons analysées ont des effets différents sur l'activité antidiabétique, comme cela a été prouvé certains ces auteures que :

Les résultats présentés dans cette étude l'auteur (Enas et Khalil, 2004) montrent que L'extrait aqueux d'écorce de *Punica granatum.L* a le potentiel de prévenir la perte de poids et de réduire considérablement la glycémie, augmenter les taux d'insuline, les nombre des GBs et GRs, en protégeant le pancréas contre les dommages aux cellules B. Donc, L'extrait aqueux d'écorce de *P. granatum.L* contient une propriété antidiabétique.

Dans d'autres rapports (Ahangarpour *et al.*, 2012) a été démontré que l'administration prophylactique d'extrait hydro-alcoolique d'*U. dioica* a un effet hypoglycémique ainsi qu'une activité protectrice sur les cellules bêta du pancréas chez les souris hyperglycémiques.

Dans une étude ont été réalisé par (Faradianna *et al.*, 2013) pour effet antidiabétique du composé oral Borapétol B, isolé de la plante *T. crispa*, par stimulation de la libération d'insuline, ils ont montré que le traitement oral par C1 réduit les taux de glucose dans le sang en conjonction avec une augmentation des taux d'insuline dans le plasma pendant l'HGPO.

D'autre part, (Elhasan *et al.*, 2022), dans la première étude sur l'effet antidiabétique de l'extrait d'éthanol d'écorce d'*Acacia seyal* chez les souris Diab, a montré qu'en injectant du glucose 2g/kg, une activité significative de l'hypoglycémie orale a été observée chez les souris chargées de glucose dans toutes les doses d'extrait de laboratoire, mais l'effet était inférieur à celui du Glib (10 mg/kg de PC).

Des auteures (Zhang *et al.*, 2017) , les résultats de cette étude ont montré que l'extrait éthanolique de la *MACFP* peut réduire la glycémie, en raison du fait que l'extrait d'éthyle *MACFP* contient des flavonoïdes qui jouent un rôle dans la protection des cellules β pancréatiques contre les dommages causés par les radicaux libres.

D'après les études (Genatrika *et al.*, 2018) traitant sur une étude primaire de l'extrait éthanolique du champignon brun à tête mince *Chroogomphus rutilus* montré que ce modèle a été appliqué pour évaluer les effets hypoglycémiques la CRE in vivo, ont trouvés les effets hypoglycémiques des doses des groupes 4, 5 et 6 presque les similaires. Donc, Le CRE peut réduire considérablement les concentrations de glucose dans le sang chez les souris Diab.

L'effet de l'extrait de *Bidens pilosa* a été étudié par d'autres chercheurs (Chang *et al.*, 2013) que le Cytopiloyne améliorerait la protection des îles Langerhans et entraînait un taux de survie plus élevé chez les souris db/db que le glibenclamide ou le véhicule témoin et améliorerait l'expression de l'insuline et le maintien de la structure de l'île Langerhans.

Selon (Shivani et Sunil *et al.*, 2013) Lorsque des rats Diab ont été traités avec l'HAE., la perte de poids a été inversée. La capacité d'*Helianthus annuus L* à protéger l'organisme contre la perte de poids semble être le résultat de sa capacité à réduire l'hyperglycémie.

La même source affirme qu'Une diminution du glycogène hépatique a été observée dans cette étude. Le traitement avec HAE (250 mg/kg et 500 mg/kg) pendant 21 jours a augmenté de manière significative le glycogène hépatique indiquant que le stockage défectueux du glycogène de l'état diabétique a été corrigé par l'extrait.

D'autre part (Rojo et al., 2012) ont trouvé que l'administration orale d'anthocyanes de MB réduit l'hyperglycémie à jeun chez les souris Diab obèses HFD et que D3S5G, une anthocyanine abondante et distinctive de MB, est au moins partiellement responsable des effets antidiabétiques in vivo du MB anthocyanes.

De plus, l'ANC a amélioré la glycémie tolérance chez les souris hyperglycémiques obèses HFD, suggérant une sensibilisation potentielle à l'insuline par les anthocyanes MB.

Cette hypothèse a été testée expérimentalement en utilisant du glucose stimulé par l'insuline. D'après (Effozougba *et al.*, 2019), L'extrait aqueux d'*Ageratum conyzoides* pourrait agir selon le même mécanisme d'action ou par d'autres mécanismes, pour réduire la glycémie des rats Diab.

La chute de ces différents paramètres chez les rats témoins Diab pourrait être le résultat d'une anémie ou le début du processus de glycosylation observé chez les Diab.

Dans l'étude de (Gul *et al.*, 2013), L'herbe *Ficus racemosa* a été administrée par voie orale à des patients masculins et féminins. Leurs niveaux initiaux de glucose avec médicament oral et sans herbe ont été notés. Après avoir donné de l'herbe, le niveau de glucose dans le sang a également été noté. Il a été observé que les patients masculins et féminins présentaient une diminution du taux de glucose sanguin lorsqu'ils recevaient du *Ficus racemosa* et un médicament hypoglycémiant oral. Cependant, aucune diminution significative de la glycémie n'a été observée dans le groupe masculin qu'après 1,5 h.

Cette étude contraste avec une étude qui a observé que l'extrait aqueux à l'éthanol et sa fraction soluble dans l'eau du fruit de *Ficus racemosa* n'ont montré aucun effet hypoglycémiant sur les rats non Diab et Diab de type 2 à jeun.

Dans le cas de (Cheng *et al.*, 2016), il s'agit d'un premier essai contrôlé randomisé pour voir si *C. caudatus* a un effet bénéfique sur les patients Diab atteints de diabète de type 2. Les résultats de cette étude fourniront des preuves cliniques de l'efficacité et de l'innocuité de *C. caudatus* chez les patients atteints de diabète de type 2.

D'autre part, (Genet *et al.*, 2019) pensent que La solution de poudre de graines de *Trigonella Foenum-greacum* pourrait être hypostasié en raison de la teneur en fibres brutes et en saponines Graine de *Trigonella Foenum-greacum* et constituant oestrogénique, augmentant indirectement l'hormone thyroïdienne. Trigonelle les graines de *Foenum-greacum* ont augmenté l'excrétion fécale d'acide biliaire et de cholestérol. Cela peut être dû à une réaction entre les acides biliaires et les saponines dérivées du fenugrec entraînant la formation de micelles trop grosses pour être absorbées par le tube digestif, Graine de *Trigonella Foenum-greacum* en poudre peut retarder l'absorption du glucose et acides gras, fournissant ainsi moins de substrat pour la synthèse des triglycérides.

Conclusion

Conclusion

Les plantes médicinales produisent une large gamme de substances chimiques actives, de métabolites secondaires qui constituent une grande source de principes actifs connus pour leurs propriétés thérapeutiques. Leur utilisation est en progression constante.

La phytothérapie peut constituer une médecine alternative ou au moins comme un complément à la pharmacie classique car la nécessité de trouver de nouvelles molécules reste une priorité de santé publique.

L'objectif principal de cette étude est d'étudier l'effet antidiabétique de plusieurs plantes médicinales tels que : (*S. marianum*, *U. dioica*, *T. crispa*, *Acacia seyal*, *MACFP*...etc.).

Les résultats obtenus au cours de cette étude de plusieurs plantes, ont révélé la présence de principes actifs antidiabétique dans chacune des plantes, ce qui contribue à confirmer l'effet hypoglycémique des plantes médicinales.

En conclusion, les plantes ont évolué au fil du temps et montrent une bonne action hypoglycémique. Elles constituent une source potentielle pour renforcer la lutte de l'homme contre le diabète, ce qui constitue un problème majeur de santé publique.

Il est conseillé de revenir aux thérapies naturelles pour leur efficacité à long terme et moins de dommages.

En perspectives, des études à l'échelle moléculaire sont nécessaires pour déterminer les composés de *S. marianum L* notamment ce qui concerne l'action antidiabétique et hypoglycémique.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. Abdellah k., Sabrine D., Rokaia C., Zakaria B., Salah E. S., Mohamed S. A., Aminata O.E.H-K., M. D Ould E. H. 2014. Recherche et identification de quelques plantes médicinales à caractère hypoglycémiant de la pharmacopée traditionnelle des communautés de la vallée du M'Zab. *J Adv. Res Sci Technol.* 1 (1): 1-5.
2. Ahangarpour A., Mohammadian M., Dianat M. 2012. Antidiabetic Effect of Hydroalcoholic *Urtica dioica* Leaf Extract in Male Rats with Fructose Induced Insulin Resistance. *Iran J Med Sci.* 37(3): 181.
3. Alaoui I.S. 2016. Valorisation de deux plantes marocaines *Melia azedarach* et *Silybum marianum*, Thèse de doctorat en Chimie et environnement, Université Mohammed V Faculté des Sciences de Rabat. p 14-15.
4. Avikpo V., Olivia M. 2019. Comorbidité diabète et VIH : Aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique dans les Services de la Médecine Interne et des Maladies Infectieuses du CHU point G. Thèse de doctorat. Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako. p 45-47
5. Baynest H.W. 2015. Classification, pathophysiology, diagnosis and management of diabetes mellitus. *J Diabetes Metab.* 6: 541.
6. Belkhada J. 1997. La Pharmacopée marocaine traditionnelle. Ed. IBIS Press .p 202.
7. Beloued A. 1998. Planets médicinales d'Algérie. Ed. Office des publications.
8. Belouahem A .D. 2009. Biodiversité Floristique et Vulnérabilité des Aulnaies Glutineuses de la Numidie Algérienne (N.E Algérien). *European Journal of Scientific Research.* 32 (3) : 345.
9. Benchaachou A. 2019. Caractérisation et Valorisation d'une plante de la Famille des astéracées de la région de Sidi Bel Abbès : Évaluation des substances bioactives de *Silybum marianum*. Thèse de doctorat, université Djillali Liabès Sidi Bel Abbés Faculté des Sciences de la Nature et de la vie, 4 p.
10. Ben Rahal N. 2012. Extraction, identification et caractérisation des molécules Bioactives de la graine et de la huile de *Silybum marianum*. Etude de leurs activités antioxydante et antitumorale. Thèse de doctorat, Docteur de l'Université de Lorraine. 39 p.
11. Beniston N.T., Beniston W.S. 1984. Fleures d'Algérie .Ed Entreprise Nationale de livre, Alger. 274 p.

12. Bezanger B.J., Pinkas M.O., Torck M., TROT F.1980. Plantes médicinales des régions tempérées. Edition. Vlaloine S.A. Paris. 416 p.
13. Bhatia N., Zhao J., Wolf D.M., Agarwal R .1999. Inhibition of human carcinoma cell growth and DNA synthesis by silibinin, an active constituent of milk thistle: comparison with silymarin. *Cancer Lett.* 147: 77–84.
14. Bonnier G. 1990 .La Grande Flore en couleurs. Edition Belin Paris. 4: 582-589.
15. Bouxid.H .H. 2012. Les plantes médicinales et diabète de type 2 (A propos de 199 cas) . Thèse pour l’obtention du doctorat en médecine, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah. p 34.
16. Bruneton. 1999. Sources alimentaires des flavonoides. Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales (3ème édition). Editions Tec and Doc Lavoisier. 1120.
17. Burnie G. 1997 .Encyclopédie de botanique et de l'horiculture. Plus de 10.000 plantes dumonde entier. Ed. Random house Autraliptyltd. p 843.
18. Chanson P., Ferré P., Timsit J., 1991. Physiopathologie du diabète non insulino dépendant. *Médecine/sciences.* 7 : 336-45.
19. Charrié J.C ; Chastel .B ; Cieur. C; Combe. P Damak .M; Hedayat. K ; Saignesoulard. C. 2017. Plantes médicinales, Phytothérapie clinique intégrative et médecine Endobiogénique E .D., Lavoisier. Tec , Doc : 256-257-260-261-262,264.
20. Cicero L.T. C, Hsien Y .L., Tien F .k ., Yi-Jou H., Ming-Yi S., Chien-Y P.,Wen-C .Y. 2013. Antidiabetic Effect and Mode of Action of Cytopiloyne. Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 685642, p13.
21. Concannon P, Rich S.S., Nepom G.T. 2009. Genetics of type 1A diabetes. *N Eng. I J Med.* 360: 1646-54.
22. Dey lucey M.D., Anoja S., Attele D.D.S., Chun-Su Yuan M.D., 2002. Alternative Therapies for type 2 diabetes. *Alternative medicine Review.* 7 (1) : 45-58.
23. Djedioui A. 2010. Evaluation de l’activité hypoglycémiant et anti-hyperglycémiant de l’extrait aqueux d’Inulaviscosa; une plante de l’Est Algérienchez le rat avec un diabète induit. Mémoire magister en biochimie appliquée, Université Badji Mokhtar–Annaba. p 8-10.
24. 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 dudiabète sucré les nouveaux critères, *Diabètes & Metabolism (Paris).* 25 (1): 72.
25. Effozougba J. B.O., Nicaise A .A., Ouga S. Z ., Flavien T .2019 .Effets antidiabétiques de l’extrait aqueux de *Ageratum conyzoides* (Asteraceae) chez les rats

- rendus diabétiques par pancréatectomie partielle et évaluation de leurs paramètres hématologiques. *Int. J. Biol. Chem.* 13 (3) : 1621-1628
26. Elamin E. L.M., Basmat E., Tomader S. A., Smaher G. A. I., Omar M. I. E. O. 2022. The Effect of Ethanolic Extract of *Acacia Seyal* Bark on Induced Diabetic rats. *BioRxiv* .10:1101/476925.
 27. Elbein S.C., Wegner K, Kahn S.E. Reduced B – cell. 2000. Compensation to the insulin resistance associated with obesity in members of *Caucasian* familial type 2 diabetic Kindreds. *Diabetes care.* 23: 221-7.
 28. Enas A. M. K. 2004. Antidiabetic effect of an aqueous extract of Pomegranate (*Punica granatum L.*) peels in normal and alloxan diabetic rats. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine.* 16 (1): 92 – 99.
 29. Erza G., Visda N. H. L., Tjiptasurasa T. 2018. Antidiabetic activity of *musa acuminata colla fruit peel (MACFP)* ethanol extract in glucose-induced diabetic rats. *MATEC Web of Conferences* .197: 07007
 30. Faradianna E. L., Harvest F. G.U., Wan N. W. M, Mashitah M. Y., Leong C., Claes .G .Ö . 2013. Antidiabetic Effect of Oral Borapetol B Compound, Isolated from the Plant *Tinospora crispa*, by Stimulating Insulin Release. *Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.* 727602: 7
 31. Genet A. G., Yared G. D., Nigisty A .N. 2019. Clinical Study Antidiabetic Effect of Fenugreek Seed Powder Solution (*Trigonella foenum-graecum L.*) on Hyperlipidemia in Diabetic Patients. *Hindawi Journal of Diabetes Research* .8507453: 8.
 32. Goldenberg R., Punthakee Z. 2013. Classification et diagnostic du diabète, du pré diabète et du syndrome métabolique. *Can J. Diabetes care* 37: S36-S372.
 33. Guittonneau G., Huon A. 1983. Connaitre et reconnoitre la flore et la végétation méditerranéennes. Ed. Ouest France. 331 p.
 34. Gul E.R., Sabiha K., Rukhshan K., Syed S .U. H ., Imran T ., Misbah S ., Ahmad J .R , Syed H. S ., Ghulam M . 2013. Hypoglycemic activity of *ficus racemosa* bark in combination with oral hypoglycemic drug in diabetic human. *Acta Poloniae Pharmaceutica ñ Drug Research*, 70 (6):1045-1049.
 35. Hamady Y. 2011. Utilisation de l'insuline chez les diabetiques dans le service de diabetologie du chu gabriel toure et au centre de lutte contre le diabete. faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie .123456789 : 1207.

36. Jaspreet V., Sivakami S., Shahani S., Sulhar A.C., Banavalikar M.M., Biyani M.K., 2003. Antihyperglycemic effect of three extracts from *Momordica charantia*. *Journal of Ethno pharmacology*, 88(1): 107-111.
37. Jinxiu Z., Xiaojing Z., Li Qiang Z., Junxia Z., Zhiguang Qi, Li-An W .2017. A Primary Study of the Antioxidant, Hypoglycemic, Hypolipidemic, and Antitumor Activities of Ethanol Extract of Brown Slimecap Mushroom, *Chroogomphus rutilus* (Agaricomycetes). *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 19 (10): 905–913.
38. Karkanis A., Dimitrios B., Efthimiadou A. 2011. Cultivation of milk thistle (*Silybummarianum L. Gaertn.*), a medicinal weed. *Industrial Crops and Products*, 34 (1) : 825–830
39. Klein R., Klein BEK, Moss SE. 1984. Visual impairment in diabetes. *Ophthalmology*, (91):1-9.
40. Leonel E. R., David R., Sithes L., Alex P., Patricio R.S., Peter K, Ruth D., Mary H. G., Mary A. L., Ilya R . 2012. In vitro and in vivo anti-diabetic effects of anthocyanins from *Maqui Berry* (*Aristotelia chilensis*). *EL SEVIER .food chemistry*.131 (2):387-396.
41. Luper S. 1998. A review of plants used in treatment of liver disease: part I. *Altern. Med. Rev.* 3 (6) : 410-21.
42. Messegue M. 1975. *Mon herbier de santé. Les plantes qui guérissent*. Ed Robert Laffont, Paris, p 334.
43. Morazzoni P., Montalbetti A., Malandrino S., Pifferi G. 1993. Comparative Pharmacokinetics of silipide and silymarin in rats. *The European Journal of Drug Metabolism and Pharmacokinetics*. 18 : 289-97.
44. Morazzoni P., Bombardelli E. 1995. *Silybum marianum* (*Carduus marianus*). *Fitoterapia*, 66 : 3- 43.
45. Niger. 1961 .*Silybum marianum*: another host for *Pucciniapunctiformis*. 221.
46. Pepping. 1999. Milk thistle: *Silybum marianum*. *AM. J Health system pharm.* 56: 551-556.
47. Polonsky K.S., Struis J., Bell G.I. 1996. Non-insulin-dependant diabetes mellitus. A genetically programmed failure of the beta-cell to compensate for insulin resistance *N Engl J Med*, 334:777-83.
48. Punthakee Z., Ronald G., Pamela K. 2018. Définition, classification et diagnostic du diabète, du pré diabète et du syndrome métabolique. *Journal canadien du diabète*. 42 : 10-15.

49. Quenzel P., Santa S. 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionale. Tome 2 Ed CNRS. p 1011.
50. Radjah A. 2020. Valorisation et identification phytochimique des principes actifs de quelques plantes médicinales de la région de Biskra. Université Mohamed Kheider – Biskra. Thèse de doctorat, p 32-40.
51. Saller R. Phytothérapie. 1995. Haug, Heidelberg, 267-274.
52. Senadheera P .A. S. S., Sagarika et C.h. W. 2015. Anti-hyperglycaemic effects of herbal porridge made of *Scoparia dulcis* leaf extract in diabetics a randomized crossover clinical trial. Senadheera et al. BMC Complementary and Alternative Medicine.15 (1):1-9.
53. Shi-Hui C., Amin I., Joseph A., oi Chuan N., Azizah A. H ., Barakatun .N Mohd Y. 2016. Effect of *Cosmos caudatus* (Ulam raja) supplementation in patients with type 2 diabetes: Study protocol for a randomized controlled trial. Cheng et al. BMC Complementary and Alternative Medicine. 16 (1):1-8.
54. Shivani S., Sunil S.H. 2013. Antidiabetic effect of *helianthus annuus l.*, seeds ethanolic extract in streptozotocin- nicotinamide induced type 2 diabetes mellitus. Academic sciences, Internation journal of pharmacy and pharmaceutical sciences. 5 (2): 382-387.
55. Sindel B.M. 1991. A review of the ecology and control of thistles in Australia. Weed Research, 31:189-201.
56. Tenenbaum M., Bonnefond A., Froguel P., Abderrahmani A., 2018. Physiopathologie du diabète. Revue Francophone Des Laboratoires, (502) :26-32.
57. Vial B. 1998. Botanique médicale. Ed. Imilia. Paris. P 363-40.
58. Volak J., Stodola J. 1984. Plantes médicinales. Illustrations de Frantise ksevera. Ed. Aritagrand. Paris. p 319.
59. Wangting Z., Guijie C., Dan C., Hong Y., Xiaoxiong Z. 2020. The antidiabetic effect and potential mechanisms of natural polysaccharides based on the regulation of gut microbiota. Journal of Functional Foods. 75: 104222.
60. Wémeau J.L., Vialettes B., Schlienger J-L. 2014. Endocrinologie, diabète, métabolisme, nutrition. Elsevier Masson ; p 552
61. Widmer N. 1999. *Carduimariae fructus dosage des flavonolignanes*.

ملخص:

كشفت العديد من الدراسات حول النباتات الطبية القادرة على علاج مجموعة من الأمراض البشرية، بما في ذلك نقص الدهون والنشاط المضاد للأورام ومرض السكري... وما إلى ذلك. وفيما يتعلق بالدراسة المتعلقة بآثار العقاقير المضادة للسكري (على البشر والفئران والجرذان جميعهم مرضى بالسكري) على مختلف النباتات التي تمت دراستها من بينها : *Musa acuminta colla...*، *Acacia seyal*، *Tinispora crispa*، *Urtica dioica*، *Silybum marianum* (لخ)، بالنسبة للمستخلصات الثلاثة (الماء، الميثانول، الإيثانول) تظهر أن جميع مستخلصات النباتات الطبية التي تمت دراستها لها تأثير مضاد للسكري عن طريق تقليل مستويات الجلوكوز في الدم وارتفاع مستويات الجلوكوز.

الكلمات المفتاحية: مضادات السكري، النباتات الطبية والمواد المائية، مستخلص الميثانول، مستخلص الإيثانول.

Résumé :

Plusieurs études sur les plantes médicinales capables de traiter une série de maladies humaines, notamment la carence en graisses, l'activité anti tumorale et le diabète ont révélé... etc. Eu égard à de l'étude sur les effets des antidiabétiques (chez l'homme, les souris et les rats tous diabétiques) pour les différentes plantes étudiées parmi lesquelles : (*Silybum marianum*, *Urtica dioica*, *Tinispora crispa*, *Acacia seyal*, *Musa acuminta colla...*etc.), pour les trois extraits (eau, méthanol, éthanol) montrent que tous les extraits des plantes médicinales étudiées ont un effet antidiabétique en réduisant les niveaux de glucose dans le sang et les niveaux élevés de glucose.

Mots clés: antidiabétiques, plantes médicinales, extrait aqueux, extrait méthanolique, extrait éthanolique.

Summary:

Several studies on medicinal plants capable of treating a range of human diseases, including fat deficiency, anti-tumor activity and diabetes have revealed... etc. With regard to the study on the effects of anti-diabetics (in humans, mice and rats all diabetic) for the different plants studied among which: (*Silybum marianum*, *Urtica dioica*, *Tinispora crispa*, *Acacia seyal*, *Musa acuminta colla...*etc.), for the three extracts (water, methanol, ethanol) show that all the extracts of the studied medicinal plants have an anti-diabetic effect in reducing the blood glucose levels and the high glucose levels

Keywords: antidiabetics, medicinal plants, aqueous extract, methanolic extract, ethanolic extract.

