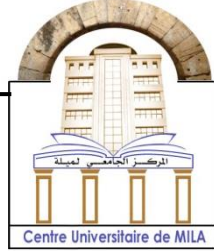


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N°Ref :.....

Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF- Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de

Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie Appliquée

Thème :

Effets des substances bioactives de l'aubergine chez le lapin diabétique

Présenté par :

- Boucheliou Zahra
- Boudjellal Oumeima
- Zouaghi Imane

Devant le jury :

Président A. Ghout	MCB	C.U.Mila
Examineur A. Manallah	MAA	C.U.Mila
Promoteur R. Kellab	MAA	C.U.Mila

Année Universitaire : 2021/2022

Remerciement

Tout d'abord, nous remercierons "Allah" tous puissant qui nous a donné la santé, le courage, la volonté et la patience, afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

*Nous tenons à exprimer tous particulièrement notre gratitude à notre encadreur Mr **Kellab Rabah** pour avoir accepté de diriger ce mémoire, pour ses précieux conseils et son aide durant toute période de travail. Nous remercierons les membres de jury **Mme Ghout Agena** d'avoir fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire. Nous remercions également **Mme Manallah Ahlem** d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

Merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Merci

Dédicace

Je dédie ce projet à ma chère mère pour son amour et son encouragement et ses sacrifices.

A mon patron "Papa" pour le soutien et l'amour.

mon soutien moral et source de joie" Lynda, Naziha , Hanane, Thym, Iyad, Syrine, Djad."

A tous mes amis qui m'a aider et supporter dans les moments difficiles "
Fadhila, Fouzia, Soumia, Nadjiba, Amira".

"Zahra"

Dédicace

Je dédie ce travail en premier lieu à ma mère décédée, qui s'est sacrifiée pour moi et pour mes études.

J'adresse mes remerciements à mon cher père pour son amour et son sacrifice.

Mes frères et ma sœur chacun par son nom pour leur patience et leur soutien pendant mes années d'étude Je pense que je n'y serai jamais arrivée sans vous, encore une fois merci du fond du cœur à ma famille et mes amis.

Je sais que toutes ces lignes ne sont pas suffisantes pour exprimer ma profonde reconnaissance à vous et je vous dis « Grand bien vous fasse »

À tous j'adresse mes vifs remerciements, d'après vous je garde des souvenirs inoubliables pendant ces cinq années.

"Oumeima"

Dédicace

Je dédie ce travail à ma chère mère et mon cher père pour leurs sacrifices et leur amour.

A mes frères et mes sœurs chacun par son nom pour leur soutien.

A tous mes amis et tous ceux qui m'ont soutenu et m'ont aidé avec tout ce qu'ils avaient.

"Imane"

Résumé :

Actuellement, on utilise les plantes médicinales ayant une activité biologique à caractère préventif ou curatif, mais sans effets secondaires qui peuvent néfastes pour la santé. A cet effet, il s'est avéré de première nécessité de choisir ce légume, *Solanum melongena* L., appartenant à la famille des Solanaceae et utilisée dans le traitement traditionnel, malgré, qu'elle reste très peu exploitée qui répond à ces critères. Elle est testée sur des lapins locaux *Oryctolagus cuniculus domesticus*, de sexe mâle et femelle rendus diabétiques par injection d'alloxane. Après le traitement par les différents extraits (aqueux, éthanolique, méthanolique), On a enregistré une diminution du taux de la glycémie, par contre elle est en augmentation continue chez les lapins diabétique non traités, avec la meme observation pour la cholestérolémie et la triglycéridémie dont les taux ont diminué.

Les mots clés: *Solanum melongena* L. , Antidiabétique, Alloxane, Glycémie. Extaction.

Abstract:

We use, in fact, medicinal trees which have an antidiabetic activity. We have chosen, for that reason, the medicinal plant *Solanum melongena* L. which belongs to solanaceae family and used in traditional treatment, despite its rare exploit. It was tested on *Oryctolagus cuniculus domesticus* rabbits which were rendered diabetic by injecting alloxane. After the treatment done by various extracts (aqueous, ethanolic, etheric and methanolic). We have noted a fall in blood sugar level, while it is growing continuously with non-treated diabetic rabbits Cholesterolemia and triglyceridemia have fallen to usual norms.

Key words: *Solanum melongena* L. Antidiabetic, Alloxane, Glycémie. Extraction.

الملخص:

مرض السكري هو من بين الأمراض الأكثر انتشارا، يعالج عادة بالأنسولين أو مضادات السكري. حاليا تستعمل في علاجه نباتات طبية تحتوي على مضادات سكرية. و لهذا اخترنا نبتة الباذنجان التي تنتمي إلى عائلة الباذنجانيات و الذي تم استعماله في الطب التقليدي بالرغم من محدودية استغلاله، تمت تجربته على مجموعة من الأرناب المحلية و ذلك بإحداث مرض السكري لديها عن طريق حقنها بمادة الالوكسان و عند معالجتها بمختلف مستخلصات نبت الباذنجان لاحظنا انخفاض في نسب السكر في الدم، بالمقابل سجلنا زيادة مستمرة في هذه النسبة عند الأرناب الغير معالجة، أما نسبة الكوليسترول الغليسيريديت الثلاثية فقد سجلنا انخفاضها هي الأخرى إلى غاية عودتها إلى النسب الطبيعية.

الكلمات المفتاحية : الأنسولين, الباذنجان, الالوكسان, مضادات السكري.

Liste des abréviations

% : pourcentage

°C : degré Celsius

Cm : centimètre

g : gramme

Mg : milligramme

Mg/ml : milligramme per millilitre

Mg/dl : milligramme par décilitre

ml/kg : millilitre par kilogramme

g/l : gramme par litre

H : heur

Min : minute

ml : millilitre

nm : nanomètre

mmol/l : millimole par litre

µg/ml : microgramme par millilitre

µl : microlitre

Abs : absorbance

ADP : adénosine di-phosphate

ATP : adénosine triphosphate

AlCl₃ : trichlorure d'aluminium

4-AF : phénol4-aminophénazone

CHE : cholestérol estérase

CHOD : cholestérol oxydase

DAP : dihydroxyacétone

DO : densité optique

DOD : densité optique de dosage

DPPH : 1.1 diphényl picryl-hydrazyle

EAB : extrait aqueux brut

E ETH : extrait éthanolique

EGA : équivalent d'acide gallique

E METH : extrait méthanolique

FeCl₃ : chlorure ferrique

FA : fraction aqueuse

FAB : fraction aqueuse brut

FCR : folin ciocalteu

H₂O₂ : peroxyde d'hydrogène

H₂so₄ : acide sulfurique

HgCl₂ : chlorure de mercure

I₂ : diode

GLUT 2 : glucose transporteur

GK : glycérol kinase

GOD : glucose oxydase

GPO : glycérophosphate déshydrogénase

KI : iodure de potassium

LPL : lipoprotéine lipase

Mg⁺⁺ : magnésium

MNT : malade non traité

MS : matière sèche

Na_2CO_3 : carbonate de sodium

OMS : organisation mondiale de la santé

POD : peroxydase

PP : poly phénol

T : témoin

TG : triglycérides

Liste des figures

Figure 1 : la phytothérapie	2
Figure 2 Aubergine (<i>Solanum melongena</i> L.)	3
Figure 3 évaporation des échantillons à 65 °C	3
Figure 4: Dosage du DPPH	10
Figure 5: préparation de l'inoculum bactérien	12
Figure 6:Ensemencement	12
Figure 7 : les lapins au niveau de l'animalerie	14
Figure 8: l'alloxane et sa structure chimique	14
Figure 9: induction du diabète	16
Figure 10: mesure de la glycémie et du poids corporel des lapins	16
Figure 11: gavage des lapins	19
Figure 12:Taux d'humidité et de matière sèche de l'aubergine	4
Figure 13: Rendement	4
Figure 15: Teneur en PP.....	5
Figure 14: courbe d'étalonnage de l'acide gallique	5
Figure 16: Teneur en flavonoïdes	7
Figure 17 Evaluation de l'activité anti-oxydante (Test de DPPH)	8
Figure 18: résultats de l'activité antibactérienne	11
Figure 19: les doses administrées aux différents lots	12
Figure 20 variation du poids corporel du lot T	13
Figure 21 : variation du poids corporel de lot MNT	14
Figure 22 : variation du poids corporel des lapins traités par EAB	15
Figure 23 : variation du poids corporel de lot traité par E ETH	16
Figure 24 : variation du poids corporel de lot traité par E METH.....	17
Figure 25: comparaison de poids corporel des lots T et MNT	18
Figure 26: Comparaison des poids corporels des lots traités par différents extraits et le lot T	20
Figure 27: comparaison des poids corporels des lots traités avec les différents extraits et les lots des MNT	22
Figure 28: comparaison de la glycémie de lot T et le lot MNT	23
Figure 29: comparaison de la glycémie des lots traités et de lot MNT	25
Figure 30: comparaison de taux de la glycémie chez le lot T et les lots traités	27
Figure 31: évolution des paramètres biochimiques	28

Liste des tableaux

Tableau 1: composition chimique de l'aubergine	3
Tableau 2: les différentes souches testées	11
Tableau 3: doses administrés	18
Tableau 4 résultats pytochimiques de l'aubergine	2
Tableau 5 : résultats du dosage de poly phénols.....	6
Tableau 6: résultats du dosage de flavonoïdes	6
Tableau 7: résultats de DPPH.....	7
Tableau 8: résultats de l'activité antibactérienne	8
Tableau 9 variation du poids corporel de lot T.....	12
Tableau 10: variation du poids corporel du lot MNT	13
Tableau 11: variation du poids corporel de lot traité par EAB	14
Tableau 12: variation du poids corporel de lot traité par E ETH.....	16
Tableau 13: variation du poids de lot traité par E METH	17
Tableau 14: comparaison de poids corporel de lot T et lot MNT	17
Tableau 15: comparaison de poids corporel de lot T et les lots traité par les différents extraits	19
Tableau 16: comparaison de poids corporel des lots traité avec le lot MNT	21
Tableau 17: comparaison de taux de glycémie chez le lot T et le lot MNT	23
Tableau 18: comparaison de taux de glycémie des lots traités et de lot MNT	24
Tableau 19: comparaison de taux de glycémie des lots traités avec le lot T	26
Tableau 20: glycémie 0;pesée 1	8-2
Tableau 21 glycémie et pesé après 1,2 et 4 semaines d'induction dudiabète	8-3
Tableau 22: glycémie et pesé après 5 semaines d'induction du diabète.....	8-4
Tableau 23: absorbances des différentes concentrations de l'acide gallique	8-4
Tableau 24: récapitulatif après abattage des lapins (5 semaines après induction du diabète)	8-5

Sommaire

Sommaire

Résumé

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Synthèse bibliographique

Introduction	1
1. Définition.....	2
2. Classification	2
1.1 <i>Diabète de type 1</i>	2
1.2 <i>Le diabète de type 2</i>	2
1.3 <i>Diabète gestationnel</i>	2
3. Généralités	2
4. Les avantages et les inconvénients de la phytothérapie	3
1.4 Les avantages	3
1.5 Les inconvénients	3
5. Les substances bioactives des plantes médicinales	3
1.6 Les tannins	4
1.7 Les flavonoïdes	4
1.8 Les acides phénoliques	4
1.9 Les anthocyanes	4
1.10 Les mucilages	4
1.11 Les saponines	5
1.12 Les coumarines.....	5
1.13 Les glucosides cardiotoniques.....	5
1.14 Les anthraquinones	5
1.15 Les alcaloïdes.....	5
1.16 Les terpènes et les stéroïdes.....	5
1. Généralités sur l'aubergine (<i>Solanum melongena</i> L.).....	2
2. Historique et origine.....	2

3.	Classification botanique	2
4.	Composition biochimique de l'aubergine.....	3
5.	Caractéristiques pharmacologiques et effet thérapeutique de l'aubergine	4
PARTIE EXPERIMENTALE		1
1.	Matériel et méthodes	2
1.1	Matériel végétal	2
1.1.1	Origine géographique et récolte.....	2
2.	Méthodes d'analyse de la composition d la plante.....	5
1.2	Etude phytochimique et tests de caractérisation	5
1.2.1	La phytochimie qualitative	5
1.2.2	Phytochimie quantitative.....	7
1.3	Evaluation d l'activité anti-oxydante	9
1.4	L'activité antibactérienne	10
1.4.1	<i>Choix des souches</i>	11
1.4.2	Les étapes de l'activité antibactérienne	11
3.	Analyses biologiques é.....	13
1.5	<i>Le matériel animale</i>	13
1.6	Méthodes d'évaluation d'activité anti-hyperglycémiant de l'aubergine	15
1.6.1	Induction du diabète.....	15
1.6.2	Mesure de poids corporel et de la glycémie	16
1.6.3	<i>Répartition des lapins</i>	17
1.6.4	<i>Gavage des extraits</i>	17
1.6.5	<i>Abattage et prélèvement sanguin</i>	19
4.	Méthodes de dosage des paramètres biochimiques du sang	19
1.7	<i>Dosage du glucose</i>	19
1.8	<i>Dosage de cholestérol</i>	21
1.9	<i>Dosage de la triglycéridémie</i>	22
5.	Caractérisation physico-chimique.....	2
1.10	<i>Tests phytochimiques qualitatifs</i>	2
1.11	<i>Tests phytochimiques quantitatifs</i>	3
1.11.1	<i>L'humidité</i>	3
1.11.2	<i>Le rendement</i>	4
1.11.3	<i>Le taux des poly phénols totaux</i>	5
1.11.4	<i>Le taux des flavonoïdes totaux</i>	6
6.	Résultats du dosage de DPPH.....	7

7. Résultats de l'activité anti bactérienne	8
8. Résultats des différents paramètres avant et après l'induction	11
1.12 Avant l'induction	11
1.13 Après l'induction	12
1.13.1 Evaluation du poids corporel et de la glycémie après l'induction du diabète	12
1.14 Effet de traitement sur différents paramètres biochimiques	27
1.14.1 La glycémie	28
1.14.2 Le cholestérol	28
1.14.3 Les triglycérides	29
Conclusion.....	30
Annexes	

Introduction

Introduction

Depuis des temps immémoriaux les grandes civilisations (égyptienne, romaine, chinoise, grecque. Etc.) s'en procuraient pour traiter un bon nombre de pathologies par les plantes médicinales pour leurs propriétés thérapeutiques, cosmétiques, chimiques, diététiques, pharmaceutiques, agroalimentaires et industrielles.

Plus de 1000 espèces de plantes différentes sont utilisées par les scientifiques sur le plan thérapeutique et de nombreux médicaments sont fabriqués à partir de leurs principes actifs. L'utilisation des plantes médicinales est profondément ancrée dans notre culture, car l'Algérie est réputée par la richesse de sa flore médicinale qui comprend certaines espèces végétales.

Dans cet ordre d'idées, et dans le cadre de valorisation de la flore algérienne, notre travail se concentre sur une plante médicinale locale, *Solanum melongena* L. (l'aubergine » qui appartient à la famille des "Solanaceae", et qui contient une teneur élevée de composés phénoliques. Cette plante a un effet important sur l'hyperglycémie et la cholestérolémie grâce à ses caractères pharmacologiques car elle agit comme un antioxydant, anti-inflammatoire, antibactérien et anticancéreux et d'autres effets thérapeutiques.

Cependant, cette maladie présente un problème majeur de santé publique au cours de ces dernières décennies dû à l'accroissement démographique, au vieillissement de la population, à des régimes alimentaires déséquilibrés, à l'obésité et un mode de vie sédentaire.

Le diabète reste caractérisé par un désordre au niveau de la régulation du métabolisme des glucides, des lipides, et des protéines à cause d'une résistance des tissus périphériques à l'insuline et une production insuffisante de celle-ci, qui entraîne une hyperglycémie. Cette hyperglycémie est associée à des degrés divers et par des mécanismes encore mal élucidés, à des complications à long terme, touchant en particulier les yeux, les reins, les nerfs, le cœur, et les vaisseaux sanguins, ce qui fait la gravité de la maladie. L'OMS estime que cette pathologie voit en effet son incidence croître de manière exceptionnelle, notant que plus de 420 millions de personnes sont atteintes aujourd'hui de diabète dans le monde, et que ce nombre devrait passer à 587 millions d'ici à 2030 (OMS, 2021). Par ailleurs, les recherches bibliographiques sur les travaux effectués sur cette plante ont montré que la chimie de l'espèce reste insuffisamment étudiée, ainsi, des questions restent posées comme:

- Est-ce que l'usage de *Solanum melongena* L. comme remède dans le traitement du diabète est-il justifié ?

- Possède-t-il des propriétés antidiabétiques ?

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre modeste travail intitulé:

- à l'étude de quelques effets métaboliques de *Solanum melongena* L. chez les lapins, de souche locale, rendus diabétiques par l'alloxane.

Ainsi, l'objectif fixé est de:

- ✓ Réaliser un screening phytochimique des différents extraits de l'aubergine.
- ✓ Evaluer les effets anti hyperglycémiant, anti-cholésterolémique et anti-triglycéridémique des extraits de l'aubergine chez les lapins, de souche locale, normaux et diabétiques, suite à une induction du diabète par injection péritonéale d'alloxane.

Synthèse bibliographique

Chapitre 1

Le diabète

1. Définition

Le terme diabète vient du grec << dia-baino >> qui signifie << passer à travers >>. C'est une maladie métabolique caractérisée par une hyperglycémie chronique (augmentation du taux de glucose au niveau du sang, soit une glycémie à jeun supérieure à 1,26 g/l (7 mmol/l) ⁽³⁾. Associée à un dysfonctionnement métabolique au niveau de la sécrétion du glucose ou associée à une pathologie anatomique, elle est responsable de sécrétion d'insuline par les cellules β des îlots de Langerhans du pancréas. ⁽²⁾

2. Classification

La classification du diabète proposée en 1997, basée sur une classification thérapeutique plutôt qu'étiologique.

Ainsi, il est défini comme le diabète de type 1, de type 2, gestationnel et d'autres types. ⁽¹⁾

1.1 Diabète de type 1

Ou diabète insulino-dépendant, juvénile, maigre, cétotique. Il touche toutes les tranches d'âge et reste plus fréquent chez les jeunes de 9 à 15 ans avec perte de poids. Il peut ou non être lié à la destruction auto-immune progressive des cellules bêta des îlots de Langerhans par infiltration lymphocytaire et les macrophages entraînent une réduction absolue de l'insuline sur plusieurs années ⁽⁵⁾.

Elle peut être associée à d'autres maladies auto-immunes (vitiligo, maladie de Basedow, Thyroïdite, maladie de Biermer). ⁽³⁾

1.2 Le diabète de type 2

Le diabète non insulino-dépendant ou diabète de la maturité, gras, non cétotique ou forme la plus répandue représentant près de 90% des cas diagnostiqués, (50ans) [OMS, 2002]. Le diabète de type 2 est souvent associé à une hypertension artérielle essentielle et/ou à une hypertriglycéridémie. ⁽³⁾

1.3 Diabète gestationnel

Il est généralement transitoire et correspond à un trouble de la tolérance glucidique apparaissant entre la 24^{ème} et la 28^{ème} semaine de grossesse mais disparaît dans les semaines suivant l'accouchement, mais par la suite ces femmes risquent d'avantage de développer un diabète type 2. ⁽⁴⁾

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Buyschaert M, Vandeleene B, Parus I, Hermans MP. Le diabète sucré d'une réalité D'aujourd'hui à un défi de demain. Louvain Med. 1999; 118 : S189-S195.

(2) Fagot-Campagna A, Romon I, Fosse S, Roudier C. Prévalence et incidence du diabète, et mortalité liée au diabète en France. Synthèse épidémiologique

(3) Grimaldi A., Hartemann-Heurtier A., Halbron M., Sachon C., 2009. Guide pratique du diabète. 4^{ém} édition, P .139.

(4) Naylor C.D., Sermer M., Chen E., Farine D., 1997. Selective screening for gestational diabetes

(5) Zidi, Sourour

Contribution à l'étude de l'effet antidiabétique potentiel d'un extrait aqueux de crataegus azarolus chez des rats wistar avec un diabète induit à l'alloxane. [ressource textuelle, sauf manuscrits] / Sourour Zidi; Dir. D. KIRANE, Ed. Université Badji Mokhtar.-[s.l.] :

[s.n],2010.-90 f. : Fig. ; 30cm.

Chapitre 2

La phytothérapie et substances bioactives

3. Généralités

Le mot phytothérapie provient de deux mots (phyton = végétal et Therapein = soigner) qui signifient essentiellement « soigner avec les plantes ». La phytothérapie désigne la médecine basée sur les extraits des plantes et les principes actifs naturels. ⁽²⁾

Les plantes médicinales sont employées pendant des siècles comme remèdes pour les maladies humaines car elles contiennent des principes actifs de valeur thérapeutique.

La phytothérapie est l'un des éléments constitutifs des médecines traditionnelles et ancestrales. Elle puise, notamment, ses origines dans les pharmacopées chinoise et indienne.

En Chine et en Inde, à travers les siècles, le savoir concernant les plantes s'est organisé, documenté et a été transmis de génération en génération. Aujourd'hui, le recours à la médecine par les plantes connaît un regain d'intérêt dans les pays occidentaux, particulièrement pour traiter les déséquilibres entraînés par la vie moderne, qu'il s'agisse du stress ou des problèmes de poids. ⁽⁶⁾

Aujourd'hui, les progrès de la biochimie, des analyses organiques et pharmacologiques et de la physiologie végétale permettent d'amorcer une classification rationnelle des plantes.

Des actions largement attribuées aux plantes ont détruit certaines légendes mais solidement ancré certains usages anciens ⁽⁸⁾. Environ 80% de la population

Le recours mondial à la médecine traditionnelle est un chiffre qui permet d'atteindre son importance. ⁽¹³⁾



Figure 1 : la phytothérapie

4. Les avantages et les inconvénients de la phytothérapie

1.4 Les avantages

La phytothérapie offre de multiples avantages et ce malgré les énormes progrès réalisés par la médecine moderne. N'oublions pas que de tout temps, l'homme n'a pas eu que les plantes pour se soigner, qu'il s'agisse de maladies bénignes, rhume ou toux ou plus sérieuses, telles que la tuberculose ou la malaria. Aujourd'hui, les traitements à base des plantes reviennent au premier plan, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques (considérés comme la solution quasi universelle aux infections graves) décroît, les bactéries et les virus se sont peu à peu adaptés aux médicaments et leur résistent de plus en plus. Cependant, la phytothérapie repose sur des remèdes naturels est bien acceptée par l'organisme, et souvent associée aux traitements classiques. Elle connaît un renouveau exceptionnel, spécialement dans le traitement des maladies chroniques comme l'asthme ou l'arthrite. ⁽¹¹⁾

1.5 Les inconvénients

La phytothérapie est une thérapeutique souvent peu toxique mais qui exige un certain nombre de précautions :

- Une bonne connaissance des plantes car certaines peuvent être toxiques ou manifester des réactions allergiques à certains sujets
- S'assurer du diagnostic et être attentif aux doses, en particulier pour les jeunes enfants, les femmes enceintes ou allaitant et les personnes âgées.
- Certaines plantes ne peuvent être utilisées en même temps que d'autres médicaments ou présentent une certaine toxicité si le dosage est augmenté ou si le temps de traitement est prolongé. ⁽¹⁷⁾

5. Les substances bioactives des plantes médicinales

Les plantes ont été toujours utilisées comme médicaments. Cette matière végétale accumule des métabolites dits secondaires, ces dernières représentent une source importante de molécules à savoir les flavonoïdes, les tannins et les acides phénoliques qui sont largement utilisées en thérapeutique comme antioxydants, anti-inflammatoires et pour traiter différentes pathologies.

1.6 Les tannins

Les tannins sont des poly phénols caractérisés par leur saveur astringente et leur capacité de tanner la peau et leur réaction de précipitation avec les protéines.

Ils représentent un large groupe de métabolites secondaire dans le monde végétal. Leur pouvoir astringent explique leurs propriétés vasculo-protectrices, anti diarrhéiques et la préparation des tissus endommagés.

1.7 Les flavonoïdes

Le terme flavonoïdes provient du latin «**flavus** » qui signifie jaune. Les flavonoïdes représentent une large classe dans le règne végétal. Ce sont des pigments responsables de la coloration des fleurs, les fruits et parfois les feuilles. ⁽⁴⁾Les flavonoïdes assurent une multitude des actions, ils ont des propriétés anti-inflammatoires, antivirales, antidiabétiques, antimicrobiennes, antiallergiques, anticancéreuses et anti-oxydantes. ⁽¹¹⁾

1.8 Les acides phénoliques

Ils sont des métabolites aromatiques secondaires présents chez toutes les céréales⁽⁵⁾. Les acides phénoliques sont constitués d'un noyau benzène et un groupe hydroxyle. Ils dérivent de deux groupes d'acides : les acides cinnamiques et les acides benzoïques⁽¹⁸⁾. Ils sont fortement des anti-inflammatoires, antiseptiques, analgésiques ⁽¹¹⁾ et antivirales. ⁽¹⁴⁾

1.9 Les anthocyanes

Les anthocyanes sont issus de l'hydrolyse des anthocyanidines. Ce sont des pigments naturels solubles dans l'eau et qui sont responsables de la couleur bleu, rouge et pourpre des fleurs et des fruits. ⁽⁴⁾

Les anthocyanes sont largement reconnus par leurs propriétés anti-oxydantes qui pourraient jouer un rôle bénéfique dans la santé humaine, notamment dans le domaine des risques cardiovasculaires. ⁽³⁾ Ils possèdent aussi des activités anti-inflammatoires.

1.10 Les mucilages

Ce sont des substances polymériques complexes de nature glucidique avec une structure fortement ramifiée. Ils interagissent fortement avec l'eau formant un système colloïdal ayant un aspect visqueux qui calme les irritations de la toux et les bronchites. Ils sont utilisés pour traiter les maladies infectieuses du tube digestif. De plus ils exercent une action anti-inflammatoire.

1.11 Les saponines

Le terme saponine provient du latin « sapo » qui signifie le savon. Ils sont des molécules hétéro-osidiques, ils forment des mousses par leur interaction avec l'eau.

Ils saponines ayant de nombreuses activités tensioactives, antiseptiques et hémolytiques⁽³⁾.

1.12 Les coumarines

Les coumarines sont des substances organiques aromatiques présents chez nombreuses espèces végétales. Ils sont répartis dans toutes les organes de la plante et s'accumulent surtout dans les fruits et les racines.

Ils ont des propriétés anticoagulantes, anti-tumorales, anticancéreuses et antimicrobiennes (Sukprasansap et al ; 2019) et anti-inflammatoires.

1.13 Les glucosides cardiotoniques

Plusieurs plantes médicinales telles que les digitales sont riches en glucosides cardiotoniques, ces derniers ayant une action puissante sur le cœur car ils maintiennent le rythme cardiaque dans le cas d'affaiblissement et aussi possèdent une activité diurétique. ⁽¹⁴⁾

1.14 Les anthraquinones

Ce sont des pigments cristallins issus de l'hydrolyse des anthocyanidines, ils ont un effet sur la constipation, ils possèdent aussi une puissance anti-oxydante qui nettoie l'organisme des radicaux libres et maintiennent une bonne circulation du sang⁽⁴⁾.

1.15 Les alcaloïdes

Ils sont des substances organiques ayant un atome d'azote hétérocyclique. Ils sont solubles dans l'eau et l'alcool, possèdent des caractères pharmaceutiques très répandus certains alcaloïdes ont des propriétés antibactériennes, anticancéreuses, antalgiques⁽⁴⁾.

1.16 Les terpènes et les stéroïdes

Les terpènes sont des molécules organiques lipidiques dérivant de la condensation de plusieurs molécules d'isoprène, ils constituent le principe odoriférant des végétaux⁽²¹⁾.

Les stéroïdes sont des dérivés des triterpènes sont des substances organiques possédant 30 atomes de carbone synthétisés à partir d'un tetraterpène acyclique. ⁽²¹⁾

References bibliographiques

- (1) Buysschaert M, Vandeleene B, Parus I, Hermans MP. Le diabète sucré d'une réalité D'aujourd'hui à un défi de demain. Louvain Med. 1999; 118 : S189-S195.
- (2) Boudjema K., Benmansour F., Ghezali S., Ouamar L., Hali L et Fazouane F, 2020. Phytochemical Screening and evaluation of some biological activities of plant extracts *Adiantum capillusveneris* L. et *Tamarix gallica* L. African Review of Science, Technology and Development, 5(2) : 70-85.
- (3) Bruneton J. Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales. Ed TEC et DOC, 3^{ème} édition. 1999
- (4) Bruneton J. (2009). Pharmacognosie - Phytochimie, plantes médicinales, 4e éd., revue et augmentée, Paris, Tec & Doc - Éditions médicales internationales. p 128.
- (5) Barboni T. (2006). Contribution de méthodes de la chimie analytique à l'amélioration de la qualité de fruits et à la détermination de mécanismes (EGE) et de risques d'incendie. Thèse de doctorat. Spécialité : Chimie théorique, physique et analytique. Université de Corsica – Pasquale Paoli. p 287
- (6) Dweck A.C (2002). Herbal medicine for the Skin. Their chemistry and Effects on Skin and Mucous Membranes. Personalcare Magazine. 3(2), 19-21.
- (7) Fagot-Campagna A, Romon I, Fosse S, Roudier C. Prévalence et incidence du diabète, et mortalité liée au diabète en France. Synthèse épidémiologique
- (8) FOUCHE J G, MARQUET A, HAMBUCKERS A, (2000) les plantes médicinales, de la plantes au médicament. Observatoire du monde des plantes sart-tilman.
- (9) Grimaldi A., Hartemann-Heurtier A., Halbron M., Sachon C., 2009. Guide pratique du diabète. 4^{ème} édition, P .139.
- (10) Halimi JM., Joly D., Choukroun G., Combe C., Dussol B., Fauvel J.P., Quere S., Fiquet B., 2011. Quel est le profil des patients diabétiques de type 2 suivis

en Néphrologie recevant un double blocage du système rénine angiotensine. *Néphrologie & Thérapeutique*, 7(5): p.372-373.

(11) Iserin P., Masson M., Restellini J. P., Ybert E., De Laage de Meux A., Moulard F., Zha E., De la Roque R., De la Roque O., Vican P., Deesalle –Féat T., Biaujeaud M., Ringuet J., Bloth J. et Botrel A. 2001. Larousse des plantes médicinales : identification, préparation, soins. Ed Larousse. p10-12.

(12) Naylor C.D., Sermer M., Chen E., Farine D., 1997. Selective screening for gestational diabetes

(13) Nostro A., Germanio M. p., D'angelo V., Marino A. et Cannatelli M.A. (2000). Extraction Methods and bio autography for evaluations of medicinal plant antimicrobial a activity. *Letters en micro biologie appliqué*.30 (5), p: 379.

(14) Nowitz T., Bottet J. Encyclopédie des plantes médicinales : identification, préparation, soins. Edition Larousse. 2000.

(15) Ouedraogo M., Ouedraogo a S., Ouedraogo S M., Zoubga A.Z., Ouedraogo G ET.2001

(16) Orban J.C., Ichai C., 2008. Complications métaboliques aiguës du diabète. *Réanimation* ,17: p761-767.

(17) Rustan, AC et CA Drevon, 2005. Acides gras: structures et propriétés. Dans: *Encyclopédie des sciences de la vie*, John Wiley and Sons (Eds.). John Wiley and Sons, New York, États Unis d'Amérique, pp. 1-7.

(18) Wichtl M., Anton R. *Plantes thérapeutiques*. Edition Tec et Doc, 2003.

(19) Yoshikawa, I., Hoshi, M., Ikenaga, M. (1996). Différence distincte dans l'efficacité biologique relative des neutrons ²⁵² Cf pour l'induction du croisement mitotique et de la réversion intragénique de l'allèle blanc-ivoire chez *Drosophila melanogaster*. *Mutat. Rés.* 357(1-2): [35—42](#).

(20) Yang C., Li H., Wang Z., Zhang W., Zhou K., Meng J., Zhao Y., Pan J., Lv X., Liang H., Jiang X., 2012. Glycated albumin is a potential diagnostic tool for diabetes mellitus. *Clinical Medicine*, 12 (6): p.568–571.

(21) Zidi, Sourour

Contribution à l'étude de l'effet antidiabétique potentiel d'un extrait aqueux de *Crataegus azarolus* chez des rats wistar avec un diabète induit à l'alloxane. [ressource textuelle, sauf manuscrits] / Sourour Zidi; Dir. D. KIRANE, Ed. Université Badji Mokhtar.-[s.l.] : [s.n],2010.-90 f. : Fig. ; 30cm.

Chapitre 3

Aperçu général sur l'aubergine (*Solanum melongena* L.)

1. Généralités sur l'aubergine (*Solanum melongena* L.)

2. Historique et origine

L'aubergine ou « *Solanum melongena* L. » est une plante originaire d'Asie plus précisément d'Inde et de Birmanie. Elle est connue depuis le III^{ème} siècle avant J.C. Elle s'est propagé jus qu'au du Moyen-Orient de l'Afrique et de l'Occident par les commerçants arabes à partir du 6^{ème} siècle, ensuite l'aubergine a été implantée dans le continent européen par l'Espagnols au moyen-âge.

L'aubergine est le troisième produit considérable dans les familles des Solanacées après la pomme de terre et la tomate, elle a une importance considérable à l'échelle économique, nutritionnelle et aussi thérapeutique.

3. Classification botanique

Suivant la classification de Cronquist (1988) nous obtient la systématique suivante :

- **Règne :** Plantae
- **Sous règne :** Tracheobionta
- **Classe :** Magnoliopsida
- **Sous classe :** Asteridae
- **Ordre :** Solanales
- **Famille :** Solanaceae
- **Genre :** *Solanum*
- **Espèce :** *Solanum melongena* L.



Figure 2 Aubergine (*Solanum melongena* L.)

4. Composition biochimique de l'aubergine

Tableau 1: composition chimique de l'aubergine⁽¹⁵⁾

Composant	Valeur certifiée (a)	Composant	Valeur certifiée (a)
Energie	82 Kcalorie	Vitamines	
Eau	92 - 94 g	Vitamines E	30 µg
Protéines totales	0.8 - 1.3 g	Vitamines B1, thiamine	50 µg
Glucides totaux	2 - 2.8g	Vitamines B2, riboflavine	30 µg
Fructose	1 - 1.4g	Niacine	8 mg
Glucose	1 - 1.4g	Tryptophane	6 mg
Fibres	2.4 - 4.2g	Vitamine B6	0.08 mg
Lipides totaux	0.1g	Acide Pantothénique	0.22 mg
AG saturés	44 mg	Vitamines C	0.5 mg
AG mono-insaturés	16 mg	Cendres	0.5 - 0.6 g
AG poly-insaturés	89 mg		
Minéraux			
Sodium, Na	3 - 7 mg	Fer, Fe	0.4 mg
Potassium, K	240 mg	Cuivre, Cu	0.08 mg
Calcium, Ca	8 - 10 mg	Zinc, Zn	0.15 mg
Magnésium, Mg	10 - 13 mg	Iode, I	0.15 mg
Chlore, Cl	50 - 55 mg	Manganèse, Mn	0.14 mg
Carbonate	-	Chrome, Cr	0.7 µg
Phosphore, P	21 mg	Sélénium, Se	0.2 µg
Nickel, Ni	1 µg		

L'aubergine est caractérisée par une teneur très élevée en eau et riche en fibre avec seulement des quantités très faible des vitamines et minéraux et des glucides.

5. Caractéristiques pharmacologiques et effet thérapeutique de l'aubergine

La consommation régulière d'aubergine est recommandée en prévention de plusieurs maladies, en raison de ses caractéristiques pharmacologiques et ses effets thérapeutiques, donc nous en citons quelques uns :

a. Antidiabétique

Les fibres et les poly-phénols empêchent l'action d'une enzyme digestive, ils réduisent l'efficacité chargée de transformer l'amidon du féculents en glucose, d'où un impact favorable sur une moindre augmentation de la glycémie après le repos. Ils semblent avoir un effet protecteur des cellules de pancréas et stimule la libération d'insuline.

Même si des études chimiques sont nécessaires pour confirmer ces résultats. ^{(5) (10) (15)}

b. Prévention des maladies cardiovasculaires

Les aubergines ont un effet bénéfique sur l'activité du cœur préviennent les maladies du système cardiovasculaire en raison de sa richesse en poly-phénols.

c. Effet diététique et anti-inflammatoire

Ils sont utiles dans les maladies du foie et des reins et du tractus gastro-intestinale grâce à ces fibres « pectines ».

Les composants actifs de la composition décomposent bien les graisses et normalisent le métabolisme.

Le régime aubergine et aussi pour l'athérosclérose, l'hypertension, l'insuffisance cardiaque.

Les fruits très riches en poly-phénols réduisent le risque de diabète et de tuberculose.

d. Prévention du cancer

L'aubergine est très riche en poly-phénols et en antioxydants qui lui confèrent son effet protecteur de certains cancers, ils bloquent les proliférations des cellules cancéreuses au niveau du poumon, foie, colon. etc.

C'est au long qu'elle transmet ce bénéfice dans le cadre d'une alimentation équilibrée.

e. Anti Alzheimer et la myasthénie grave.

f. Le rétinol

Présent dans la composition chimique d'aubergine protège contre l'infection et un bon antioxydant.

g. L'acide nicotinique

- Améliore l'apport d'oxygène et nutriment aux tissus.
- Elimine les radicaux libres et les toxines.
- Sont utiles pour les femmes enceintes en raison de la teneur élevée en Fer, cuivre et le zinc pour renforcer le système immunitaire.
- La pulpe a des propriétés antiseptiques et antibactériennes il est recommandé pour la protection des voies respiratoires supérieures
- Restaure l'immunité locale après les maladies virales récentes.

h. Antioxydant

L'aubergine agit comme un antioxydant, elle inhibe le processus d'oxydation, protéger les organes et les tissus des effets néfastes des radicaux nocifs.

Facilite le processus de vidage des intestins, à déconseillée en cas d'ulcère ou gastrite.

Cependant, l'aubergine augmente les défenses anti-oxydantes, améliore l'oxygénation des tissus, normalise le processus redox, ce qui réduit le risque du cancer.

Ainsi que l'aubergine est une source de plusieurs vitamines comme la vitamine A, B6, B9 etc.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- (1) Bruneton J. Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales. Ed TEC et DOC, 3^{ème} édition. 1999
- (2) Bruneton J. (2009). Pharmacognosie - Phytochimie, plantes médicinales, 4e éd., revue et augmentée, Paris, Tec & Doc - Éditions médicales internationales. p 128.
- (3) Barboni T. (2006). Contribution de méthodes de la chimie analytique à l'amélioration de la qualité de fruits et à la détermination de mécanismes (EGE) et de risques d'incendie. Thèse de doctorat. Spécialité : Chimie théorique, physique et analytique. Université à de Corsica – Pasquale Paoli. p 287
- (4) Dweck A.C (2002). Herbal medicine for the Skin. Their chemistry and Effects on Skin and Mucous Membranes. Personalcare Magazine. 3(2), 19-21.
- (5) D. Rozanska & al. The significance of anthocyanins in the prevention and treatment of type 2 diabetes. [Adv Clin Exp Med](#). 2018; 27 (1): 135-142.
- (6) Fagot-Campagna A, Romon I, Fosse S, Roudier C. Prévalence et incidence du diabète, et mortalité liée au diabète en France. Synthèse épidémiologique
- (7) Grimaldi A., Hartemann-Heurtier A., Halbron M., Sachon C., 2009. Guide pratique du diabète. 4^{ém} édition, P .139.
- (8) Halimi JM., Joly D., Choukroun G., Combe C., Dussol B., Fauvel J.P., Quere S., Fiquet B., 2011. Quel est le profil des patients diabétiques de type 2 suivis en Néphrologie recevant un double blocage du système rénine angiotensine. Néphrologie & Thérapeutique, 7(5): p.372-373.
- (9) Iserin P., Masson M., Restellini J. P., Ybert E., De Laage de Meux A., Moulard F., Zha E., De la Roque R., De la Roque O., Vican P., Deelesalle –Féat T., Biaujeaud M., Ringuet J., Bloth J. et Botrel A. 2001. Larousse des plantes médicinales : identification, préparation, soins. Ed Larousse. p10-12.
- (10) M. Solayman & al. Polyphenols: potential future arsenals in the treatment

Références bibliographiques

of diabetes. *Curr Pharm Des.* 2016; 22 (5): 549-65.

(11) Naylor C.D., Sermer M., Chen E., Farine D., 1997. Selective screening for gestational diabetes

(12) Ouedraogo M., Ouedraogo a S., Ouedraogo S M., Zoubga A.Z., Ouedraogo G ET.2001

(13) Orban J.C., Ichai C., 2008. Complications métaboliques aiguës du diabète. *Réanimation* ,17: p761-767.

melanogaster. [Mutat. Rés. 357\(1-2\) : 35—42.](#)

(14) Yang C., Li H., Wang Z., Zhang W., Zhou K., Meng J., Zhao Y., Pan J., Lv X., Liang H., Jiang X., 2012. Glycated albumin is a potential diagnostic tool for diabetes mellitus. *Clinical Medicine*, 12 (6): p.568–571.

(15) Y.I. Kwon & al. In vitro studies of eggplant (*Solanum melongena*) phenolics as inhibitors of key enzymes relevant for type 2 diabetes and hypertension. *Bioresour Technol.* 2008; 99 (8): 2981

(15) Institut national de l'alimentation, Université technique du Danemark (2022), Groupe de recherche sur la nutrition, la durabilité et la promotion de la santé, Bâtiment 201, 2800 Kgs. Lyngby

PARTIE EXPERIMENTALE

I. Matériel et méthodes

Objectif scientifique

L'objectif est d'étudier l'effet de *Solanum melongena* L. sur quelques paramètres biochimiques chez les lapins de souche locale *Oryctolagus cuniculus domesticus* rendus diabétiques par injection d'une substance diabétoène, l'alloxane.

Les extraits aqueux bruts, méthanolique et éthanolique de l'échantillon sont soumis à une macération. Ainsi, ces extraits obtenus sont utilisés pour vérifier leurs effets pharmacologiques sur les paramètres biochimiques et pondéraux des lapins diabétiques.

Cependant, l'étude phytochimique est réalisée sur tous les extraits de la plante concernée. Enfin, à partir des tests biologiques, nous signalerons l'extrait le plus efficace qui montrera une bonne activité anti-hyperglycémique ou hypoglycémique, cholestérolémie, triglycémiémie, activités antioxydante, antibactérienne.

1. Matériel et méthodes

1.1 Matériel végétal

1.1.1 Origine géographique et récolte

L'aubergine est récoltée au mois de Septembre 2021 dans la région d'Arras, située à 25 Kilomètres du chef lieu de la Wilaya de Mila soit au Nord-ouest de cette dernière.

- **Séchage et préparation des échantillons**

Il faut, tout d'abord signaler, que les échantillons sont nettoyés de tous résidus de poussière ou de pesticides, surtout que les aubergines qui sont traitées plusieurs fois par des insecticides, fongicides.

Elles sont coupées en tranches et séchées sur un journal dans une chambre à température ambiante et à l'abri de la lumière pour qu'il n'y ait pas de dégradation de sa composition biochimique et donc dévalorisation de ses substances bioactives.

Alors qu'au laboratoire, les échantillons sont séchés une deuxième fois dans une étuve 45°C pendant quarante huit heures (48h) pour l'échantillon pour s'assurer que toute trace d'eau est évaporée.

Ainsi, une fois les échantillons prêts, ils sont moulus à l'aide d'un Moulinex électrique pour les rendre aussi fins que possible pour qu'il y ait un contact adéquat entre la poudre des deux spéculations et le solvant d'où extraction des divers principes actifs est plus facile.

- **Préparation des extraits**

L'extraction solide-liquide est réalisée par une macération de la poudre de l'aubergine dont, 3 x 30g sont introduits dans trois erlenmyers, couverts de papier d'aluminium, dans 200mL respectivement d'eau distillée, d'éthanol et du méthanol. Ils sont agités pendant cinq jours par agitateur magnétique à température ambiante et à l'abri de la lumière.

Ensuite, la solution obtenue est filtrée sur une compresse et coton puis sur un papier filtre n° 1.

Le filtrat est concentré par le rotavapeur des laboratoires pédagogiques du C.U.Mila jusqu'à l'obtention d'un extrait sec qui sera dissout dans le solvant correspondant et mis dans des boîtes de pétris jusqu'à séchage total dans une étuve à 45°C. Ainsi, chaque extrait obtenu des trois macérât est conservé dans des tubes eppendorfs dans un réfrigérateur à + 4 °C pour en servir aux différentes analyses et ultérieurement commeboisson, en mélange avec la solution de tween 80 à 5%, pour le traitement des lapins diabétiques.



Figure 3 évaporation des échantillons à 65 °C

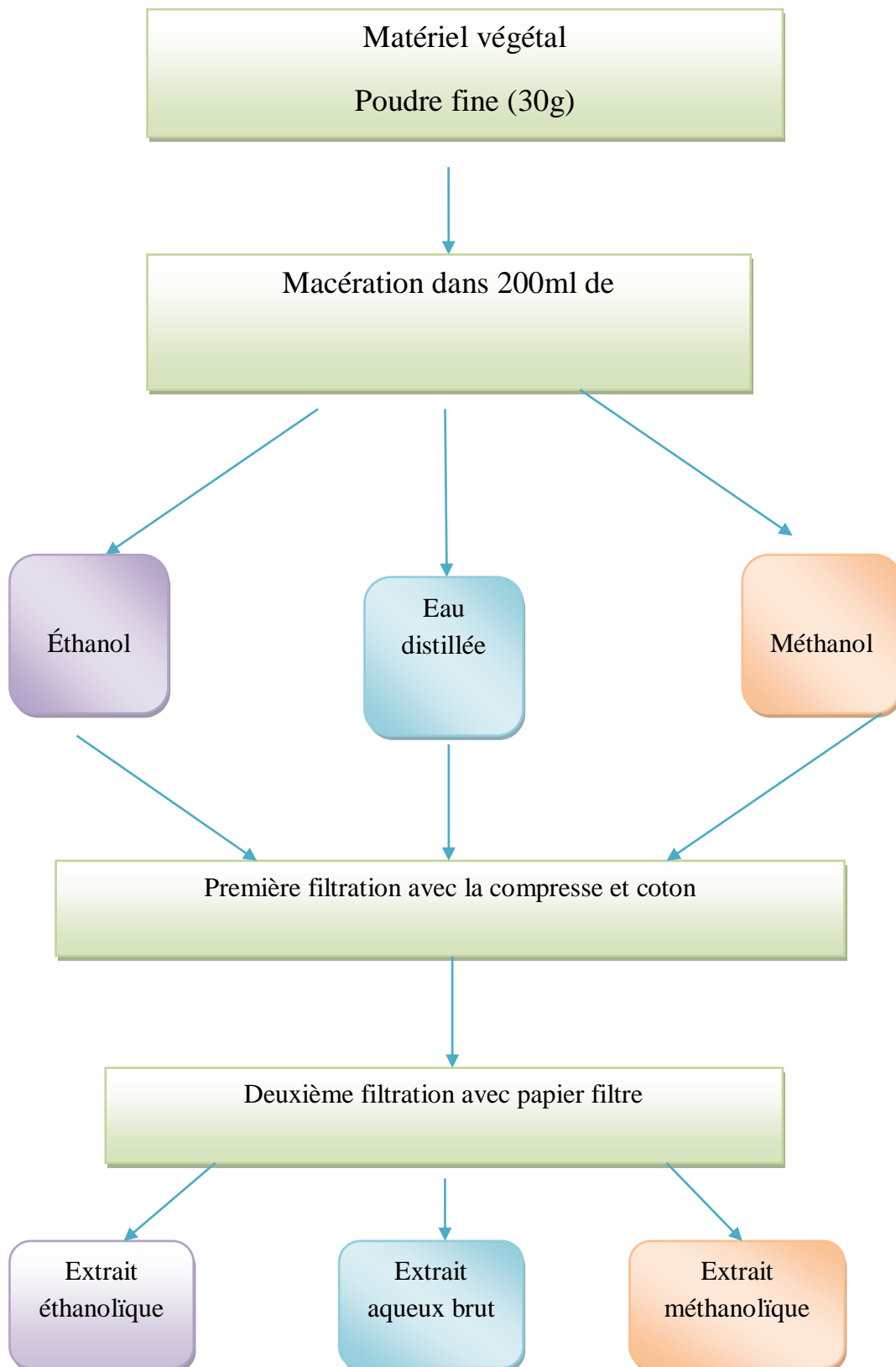


Figure 4 étapes d'extraction des extraits de l'aubergine

2. Méthodes d'analyse de la composition d la plante

1.2 Etude phytochimique et tests de caractérisation

Un screening phytochimique est effectué parallèlement aux différents tests biologiques. Elle est réalisée sur la plante traitée par trois solvants de polarité différente à savoir l'éthanol, le méthanol et l'eau distillée. ces extraits sont préparés par macération de 5 g de la poudre végétale dans 100ml de solvant. Pour les fractions, les tests photochimiques se font sur le résidu sec ou solubilisé dans l'eau distillée.

Les tests de caractérisation sont réalisés par réactions en tubes et basés sur des réactions de précipitation et de complication avec formation de complexes colorés et insolubles.

L'utilisation d'un réactif approprié provoque l'apparition d'une couleur spécifique grâce à la formation d'une conjugaison ou d'une instauration d'une molécule spécifique.

1.2.1 La phytochimie qualitative

Elle consiste en la mise en évidence des différentes familles de composés chimiques essentiellement les composés phénoliques par la réalisation de réactions chimiques caractéristiques.

➤ Tanins

On met dans un tube à essai 2 ml de l'extrait a testé à 5%, puis on ajoute goutte à goutte environ 1ml de solution de $FeCl_3$ à 2% (laisser reposer quelques minutes), en présence des tanins, il se développe une coloration bleu noirâtre et un précipité (après repos de quelques minutes).⁽¹²⁾

➤ Les composés réducteurs

Leur détection consiste à traiter 5ml du l'extrait à 10% chauffé dans un bain marie, puis 1ml de réactif de Fehling est ajouté à l'extrait. Un test positif est obtenu par la présence d'un précipité rouge brique. (8)

➤ Les flavonoïdes

Dans un tube à essai, on ajoute 5 ml d'extrait et quelques gouttes d'HCl concentré, puis une quantité de tournures de magnésium (laisser agir). Un dégagement de chaleur puis une coloration rose orange ou violacée apparait. Ainsi, la présence des flavonoïdes est confirmée par l'apparition d'une couleur rouge, rose ou orange.⁽¹²⁾

➤ Les alcaloïdes

Deux réactifs sont utilisés : réactif de Mayer et réactif de Wagner .Ce test se fait par ajout de quelques gouttes de chaque réactif, séparément, aux différents extraits étudiés. L'apparition d'un précipité confirme la présence des alcaloïdes [Bruneton, 1999].

- **Réactif de Mayer** 5 g de KI et 1,358 g de HgCl₂ solubilisés dans 100 ml d'eau distillée.
- **Réactif de Wagner** 2 g de KI et 1,27g d'I₂ solubilisé dans 100 ml d'eau distillée.⁽³⁾

➤ Saponosides

- **Test 1:** verser dans un tube à essai, 5ml de l'extrait à tester avec 10 ml d'eau distillée .Le tube est bien agité pendant 2min puis laissé au repos durant 15 min. Une hauteur de mousse persistante, supérieure à 1 cm indiquait la présence de saponosides.
- **Test 2 :** 5g de poudre sont mis dans 80 ml d'eau distillée puis, le mélange est introduit dans un bécher sur une plaque chauffante jusqu'à l'ébullition, après le filtrat est laissé refroidir, quelques ml du filtrat sont mis dans un tube à essai puis agité. L'apparition d'une mousse qui dure quelques instants indique la présence des saponosides.⁽¹⁶⁾

➤ Mucilages

1ml d'extrait aqueux est introduit dans un tube à essai, puis 5 ml d'alcool absolu sont ajoutés. L'obtention d'un précipité floconneux après agitation, indique la présence de mucilages.⁽²⁾

➤ Les acides aminés

Ce test est basé sur la réaction des acides aminés avec la ninhydrine. A 1ml de la solution à tester (solubilisée dans l'eau distillée) ajouter 1ml de solution de ninhydrine préparée dans l'acétone (ou éthanol) dont la concentration est de 1%. Chauffer dans le bain marie et observer le changement de couleur. La présence des aminoacides est confirmée par l'apparition d'une couleur violette.⁽¹¹⁾

➤ L'amidon

Le test effectué consiste à traiter 5 ml de l'extrait aqueux avec le réactif d'amidon. Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration bleue violacée.

Réactif d'amidon est 1,2 g d'I₂ et 2,5 g de KI solubilisés dans 250 ml d'eau distillée.⁽³⁾

➤ Les glucosides cardiotoniques

Ils sont recherchés par la réaction de Keller-Kiliani dont le mode opératoire consiste à mettre 1ml de chaque extrait dans un tube puis ajouter 5 ml d'acide acétique contenant des traces de FeCl₃ et 5ml d'acide sulfurique contenant des traces de FeCl₃. La présence des glucosides cardiotoniques est confirmée par la formation de deux phases, une colorée en brun rouge (acide acétique) et la deuxième en bleu-vert (acide sulfurique).⁽⁸⁾

➤ Les anthraquinones

Bouillir 1g de la plante pendant quelques minutes en présence de 10ml de KOH 0.5N et 1 ml d'H₂O₂ à 5%. Refroidir le mélange, filtrer puis acidifier le filtrat avec l'acide acétique. Extraire la solution acide obtenue avec 10ml de benzène. Agiter l'extrait benzénique en présence de 5ml de NH₄OH.

Une réaction positive est révélée par la formation d'une couleur rouge au niveau de la couche alcaline.⁽³⁾

1.2.2 Phytochimie quantitative

1.2.2.1 Humidité

Cette méthode analytique est basée sur le séchage complet du matériel végétal frais à une température de 80°C jusqu'à l'obtention d'un poids stable. L'humidité est le pourcentage en eau perdue après séchage par rapport à la matière fraîche.⁽¹⁾

a. Mode opératoire

Après l'emballage de 5g de chaque échantillon dans le papier d'aluminium pesé au paravent. Ces derniers sont placés dans l'étuve à 80°C jusqu'à séchage total. Cependant, les échantillons sont retirés et refroidis à température ambiante, puis pesés avec la même balance analytique.

b. Expression des résultats

La formule suivante exprime le taux d'humidité en (%):

$$H (\%) = [(M2-M3) / (M2-M1)] \times 100.$$

MI: La masse du papier aluminium vide en gramme.

M2: La masse du papier aluminium+ la prise d'essai avant le séchage.

M3: La masse du papier aluminium + la prise d'essai après le séchage.

H: Humidité.

Le pourcentage en matière sèche (MS%) est exprimé selon la formule suivante:

$$MS (\%) = 100 - \% H$$

1.2.2.2 Détermination de rendement

Le rendement désigne la masse de l'extrait déterminé après l'évaporation du solvant, il est exprimé en pourcentage par rapport à la masse initiale de la plante soumise à l'extraction.

Les pourcentages en extraits ont été calculés par la formule suivante :

$$\text{rendement (\%)} = \frac{M}{M_0} \times 100$$

Où :

R= Rendement n %

M= masse en gramme de l'extrait sec résultant.

M₀= masse en gramme de matériel végétal à traité.

1.2.2.3 Dosage des poly phénols totaux par colorimétrie (méthode de Folin-Ciocalteu) :

Le dosage des polyphénols totaux par la méthode utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu a été décrit en 1965 par Singleton et Rossi. Depuis, son utilisation s'est largement répandue pour caractériser les extraits végétaux d'origines plus diverses. Le réactif de FolinCiocalteu est un acide de couleur jaune constitué par un mélange d'acide phosphotungstique (H₃PW₁₂O₄₀) et d'acide phosphomolybdique (H₃PMo₁₂O₄₀). Il est réduit lors de l'oxydation des phénols, en un mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène (**Ribéreau, 1968**). La coloration produite, dont l'absorption maximum à 765 nm est proportionnelle à la quantité de

polyphénols présents dans les extraits végétaux (**Boizot et Charpentier, 2006 ; Ghazi et Sahraoui, 2005**).

Les poly-phénols (PP) ont été déterminés par spectrophotométrie, suivant le protocole appliqué en 2007 par Li et ses collaborateurs. 200 µl d'extrait végétal dilué est mélangé avec 1 ml de réactif de Folin-Ciocalteu (FCR) dilué 10 fois dans de l'eau distillée. Après 4 minutes, 800µl de carbonate de sodium (Na_2CO_3) à concentration de (7.5%) 75g/l sont ajoutés. Après une incubation du mélange réactionnel pendant 2 heure à température ambiante et à l'obscurité, L'absorbance est mesurée à 765 nm. La courbe d'étalonnage est effectuée par l'acide gallique à différentes concentrations (0-250µg/ml), dans les mêmes conditions et les mêmes étapes du dosage. Les résultats sont ainsi exprimés en mg d'équivalent d'acide gallique par 100 g poids sec (mg EAG/100g). Toutes les mesures sont répétées 3 fois.⁽¹⁵⁾

1.2.2.4 Dosage des flavonoïdes totaux par la méthode de trichlorure d'aluminium

La détermination de la teneur en flavonoïdes des différents extraits d'aubergine est effectuée par la méthode de trichlorure d'aluminium (AlCl_3) (**Djeridane, et al. 2006 ; Baharun T., 1997**).

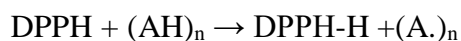
Brièvement, dans une fiole jaugée de 50ml une quantité de 100µl de chaque extrait préparé dans le méthanol pur est ajouté à 100µl d' AlCl_3 à 10% et 30ml de méthanol pur, ensuite la fiole soit complétée avec de l'eau distillée. L'ensemble est incubé à l'obscurité à une température ambiante durant 30 minutes, ainsi la lecture se fait à 430nm. La quantification des flavonoïdes se fait en fonction d'une courbe d'étalonnage réalisée par un flavonoïde standard dite la quercétine. La teneur en flavonoïdes est exprimée en mg de quercétine par 100g d'extrait. Toutes les mesures sont répétées 3 fois. ⁽⁴⁾

1.3 Evaluation d l'activité anti-oxydante

- **Méthode de Di-Phényl-Picryl-Hydrazyl (DPPH)**

Le diphényle picryl-hydrazyle (DPPH), un radical libre stable, violet en solution et présentant une absorbance caractéristique à 517 nm. Cette couleur disparaît rapidement lorsque le DPPH est réduit en diphényle picryl-hydrazine par un composé à propriété anti-radicalaire, entraînant ainsi une décoloration (l'intensité de la coloration est inversement proportionnelle à

la capacité des antioxydants présents dans le milieu donner des protons) (Sanchez-Moreno 2002). On peut résumer la réaction sous la forme de l'équation :



Où $(\text{AH})_n$ représente un composé capable de céder un hydrogène au radical DPPH (violet) pour le transformer en Diphényle picryl hydrazine (jaune). Ceci permet de suivre la cinétique de décoloration à 517 nm.⁽⁶⁾⁽⁷⁾

Un volume de 1 ml de chaque extrait (avec dilution convenable) est incubé (30 mn) avec 5 ml d'une solution méthanolique de DPPH (33 mg/l). Les absorbances à 517 nm ont été enregistrées. Les résultats obtenus pour chaque extrait testé sont comparés à ceux obtenus pour l'Acide Ascorbique pris comme un antioxydant standard. L'activité anti-radicalaire est estimée selon l'équation suivante (Prakash et al. 2007) :

$$\text{Activité anti radicalaire (\%)} = [(\text{Abs contrôle} - \text{Abs échantillon}) / \text{Abs contrôle}] \times 100$$

La concentration effective à 50%, $\text{EC}_{50} = \text{IC}_{50} / \text{mg de DPPH/ml}$.



Figure 4: Dosage du DPPH

1.4 L'activité antibactérienne

En tant que bienfait supplémentaire de cette plante médicinale, les extraits aqueux, méthanolique et d'éthanol de l'aubergine présentent une activité antibactérienne (**Bhatti et al. 1996**). Les poly phénols ont une activité antibactérienne importante, probablement en raison de leur diversité structurale. (**Cowan, 2009**). Ces composés ont un rôle inhibiteur, sachant qu'ils n'agissent pas sur la paroi bactérienne, mais agissent plutôt sur un mécanisme

interne. Les poly phénols synthétisent probablement les protéines, ADN et ARN. (Ulanowska et al., 2008). Ils ont également la capacité de supprimer un certain nombre de facteur de virulence microbiens tels que l'inhibition de la formation de bio films, en plus de réduire l'adhésion aux ligands hôtes et d'éliminer les toxines bactériennes, de plus ils sont capables de former une synergie avec certains antibiotiques. (Daglia, 2011).

1.4.1 Choix des souches

Les tests de l'activité antibactérienne sont réalisés en deux étapes au niveau du Laboratoire de Bactériologie à l'hôpital frères Maghlaoui de Mila.

Tableau 2: les différentes souches testées

Les bactéries testées	Gram
Escherichia coli ATCC	Negative
Pseudomonas aeruginosa ATCC	Negative
Staphylococcus aureus	Negative
Bacillus cereus ATCC	Positive

On utilisant un milieu de culture Muller-Hinton pour les tests de sensibilité aux agents antibactériens.

1.4.2 Les étapes de l'activité antibactérienne

1.4.2.1 Le ré-isolément des souches bactériennes

- ✓ A l'aide d'une pipette pasteur on prend une colonie et on le mettre dans le BCC.
- ✓ Mettre le dans l'étuve pour l'incubation durant 24h.

1.4.2.2 . Préparation de l'inoculum bactérien

A partir des boites contenant les germes pathogènes on a préparé des suspensions pour chaque espèce étudié. A l'aide d'une pipette pasteur, on prélève quatre colonies pures et bien isolées qu'on décharge dans un tube contenant 5ml de l'eau physiologique stérilisée. L'enrichissement est de 2 à 3 heures. Ensuite on faites une lecture dans le spectrophotomètre à une longueur de 625nm pour vérifier que les bactéries sont actives l'absorbance est dans un intervalle de 0.08 à 0.12nm.

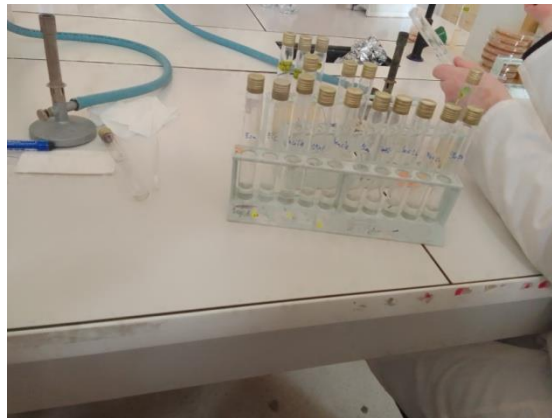


Figure 5: préparation de l'inoculum bactérien

1.4.2.3 L'ensemencement

Sur des boîtes contenant le milieu de culture gélosé d'une épaisseur de 2mm bien sèches. On introduit de 3 à 5ml de l'inoculum bactérien à l'aide d'un écouvillon, on obtient ainsi un étalement uniforme en nappe.



Figure 6:Ensemencement

1.4.2.4 Préparation des disques d'aromatogramme

Les disques sont fabriqués à partir de papier Wattman n°1 avec un diamètre de 5.5 mm, les extraits sont dilués dans les trois solvants, on a préparé cinq concentrations

On prépare un disque qui contient chacune un des trois solvants seulement, c'est un témoin.

Une fois les géloses Muller – Hinton sont ensemencées, les disques imbibés de chaque extrait sont disposés sur la surface de la gélose pendant ½ h dans une étuve réglée à une température de 37°C.

1.4.2.5 L'incubation et la lecture

La lecture des résultats est effectuée 24 heures après l'incubation par la mesure des diamètres des zones d'inhibition, tout en calculant (en mm) la moyenne des deux diamètres perpendiculaires passant par le milieu du disque. Ils sont, ainsi, déterminés comme un halo translucide autour du disque à l'aide d'une règle.

Suivant le diamètre de la zone d'inhibition exprimé en (mm) autour de chaque disque, la lecture des résultats est faite comme suit (**Djabou et al. 2013**):

- Résistante (-): diamètre \leq 8 mm.
- Modérément sensible (+): diamètre compris entre 8 et 14mm.
- Sensible (++) : diamètre compris entre 14 et 20mm. Sensibles
- Extrêmement sensible (+++): diamètre $>$ 20mm.

3. Analyses biologiques é

L'analyse biologique est basée sur la détermination (in vivo) et l'étude de l'effet hypoglycémiant des différents extraits administrés par voie orale aux lapins.

1.5 Le matériel animale

❖ Local de travail

Ce travail s'est déroulé au niveau d'un local aménagé en animalerie, au centre universitaire Abdelhafid BOUSSOUF-Mila, préalablement préparé afin d'assurer l'entretien hygiénique et prophylactique du lieu où aura lieu l'élevage des lapins pour le maintien des conditions qui leur en seront favorable.

❖ Les animaux d'expérimentation

L'étude est menée sur des lapins, de souche locale, *Oryctolagus cuniculus domesticus*, de sexe mâle et femelle, élevés dans les mêmes conditions.

Les lapins sont mis au niveau de l'animalerie, ainsi, dès leur réception ils sont placés aléatoirement en groupe de 5 dans des cages standards pour une période d'acclimatation (une semaine) avant d'être utilisés dans les différentes expériences. Durant cette période les lapins ont un accès libre à la nourriture et à

l'eau où ils sont maintenus à température ambiante (24 ± 2) °C alternativement soumis à un cycle de luminosité/ obscurité de 12/12 h. l'identification individuelle des lapins se fait par numérotation au niveau de l'oreille à l'aide d'un marqueur.



Figure 7 : les lapins au niveau de l'animalerie

❖ Produit médical

Définition de l'alloxane

L'alloxane, le 2, 4, 5, 6-tetraoxypyrimidine, est une pyrimidine oxygénée. Cette molécule est préparée par oxydation de l'acide urique sous l'action de l'acide nitrique.⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾

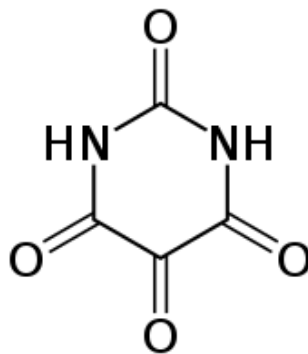


Figure 8: l'alloxane et sa structure chimique

Mode d'action

L'alloxane, par une analogie structurale au glucose, pénètre à travers les transporteurs de glucose GLUT2 des cellules β pancréatiques. Au cytosol, il est réduit en acide dialurique.

Cette réduction est assurée par plusieurs agents tels que le glutathion réduit, la cystéine, l'acide ascorbique et les groupements SH des protéines. Il se relie avec deux groupements thiol du site actif de la glucokinase formant un pont disulfure et inactivant l'enzyme [Lenzen et al. 1988]. L'acide dialurique formé est ré-oxydé en alloxane, ce qui génère des espèces réactives oxygénées et active à la réaction de Fenton [Skudelski, 2001], [Ankur et Shahjad, 2012]. D'autre part, les espèces réactives oxygénées attaquent l'ADN et induisent une défragmentation de ce dernier. Ce mécanisme est semblable à celui de la streptozotocine [Ankur et Shahjad, 2012].

L'alloxane inhibe la sécrétion de l'insuline glucose-dépendante et augmente la perméabilité des membranes des cellules β [Watkins et al, 1964]. Cette substance toxique diminue le taux de l'hormone de croissance au niveau de l'adénohypophyse. (13) (18).

1.6 Méthodes d'évaluation d'activité anti-hyperglycémiantes d'extraits de l'aubergine

1.6.1 Induction du diabète

Après une journée de repos, soit de 16h à 9h les lapins sont rendus diabétiques par l'administration sous-cutanée d'une dose de 250mg/kg de poids vif ou un volume de 2ml/kg d'une solution d'alloxane qui a été déjà diluée dans une solution saline (le groupe témoin n'est pas traité par la solution diabétogène).

Après trente minutes d'administration du médicament, l'aliment est donné ad-libitum ou à volonté aux lapins. En revanche une solution de sérum glucosé de concentration de 05% est ajoutée dans l'eau de boisson des lapins pendant 24 h, afin de vaincre l'hyperglycémie provoquée par l'alloxane à la suite de la destruction des cellules β du pancréas. après quelques heures on mesure la glycémie et le poids corporel des lapins.



Figure 9: induction du diabète

1.6.2 Mesure de poids corporel et de la glycémie

Le poids corporel initial des lapins a été mesuré par une balance et la glycémie de base (G_0) de chaque lapin a été mesurée à l'aide d'un lecteur glucomètre à bandelettes réactives (Vital_Check). Donc sur une goutte de sang recueillie d'une veine marginale de l'oreille de chaque lapin, après avoir nettoyée avec l'alcool et à l'aide de lames de bistouris et déposer la bandelette du glucomètre, afin de lire le taux de glycémie.

L'induction du diabète est confirmée 72 heures après l'injection d'alloxane, en mesurant le taux de la glycémie à jeun ; uniquement les lapins qui ont un taux de glycémie supérieur à 2 g/l sont considérés diabétique et sont utilisés dans cette expérience.



Figure 10: mesure de la glycémie et du poids corporel des lapins

1.6.3 Répartition des lapins

Pour évaluer l'effet hypoglycémiant de l'aubergine (*Solanum melongena* L.) on a effectué des tests des trois extraits différents sur des lapins en (05) lots. Après une période d'acclimatation, les lapins de chaque lot ont à peu près le même poids au départ. Vingt (20) d'entre eux étaient diabétiques et cinq (05) étaient normaux (témoins).

Pour cela, les lapins sont réparties en cinq (05) lot :

- Lot 01 : témoins normaux (T)
- Lot 02 : témoins malades non traités (MNT)
- Lot 03 : malades traités avec l'extrait aqueux brut (EAB)
- Lot 04 : malades traités avec l'extrait éthanolique (E. Ethn)
- Lot 05 : malades traités avec l'extrait méthanolique (E.Méthn)

Les lapins sont mis à jeun de 16h à 9h du matin avant l'administration des extraits, la glycémie de base est mesurée au début de l'expérimentation.

1.6.4 Gavage des extraits

Les lapins de chaque lot ont reçu par gavage ou voie intra-gastrique avec une sonde, les extraits pour traiter l'hyperglycémie des animaux. Les différents extraits, les voies d'administration et les doses administrés sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3: doses administrés

Lot T	Poids (g)	Glycémie (g/l)	Doses alloxane à administrer (mg)
1	1860	1.45	//
2	1680	1.58	
3	1580	1.49	
4	1620	1.60	
5	1630	1.58	
Lot 1			
6	1470	1.63	367.5
7	1780	1.40	445
8	1720	1.49	430
9	1490	1.69	372.5
10	1587	1.20	396.75
Lot 2			
11	1470	1.80	367.5
12	1680	1.20	420
13	1510	1.65	377.5
14	1494	1.18	373.5
15	1690	1.20	422.5
Lot 3			
16	1790	1.64	447.5
17	1598	1.65	399.5
18	1777	1.82	444.25
19	1765	1.38	441.25
20	1440	1.66	360
Lot 4			
21	1600	1.35	400
22	1577	1.34	394.25
23	1500	1.21	375
24	1760	1.35	440
25	1489	1.24	372.25

La dose d'alloxane injectée pour induire le diabète est de 2ml/kg soit la dose est diluée dans une solution saline (0.9%).

L'appréciation continue des poids corporels a permis de mettre en avant l'influence sur le poids corporel suivant leur évolution chez les lapins traités et témoins.

Les lapins sont pesés de façon régulière au cours de l'expérience avec la balance, le poids est exprimé en gramme.



Figure 11: gavage des lapins

1.6.5 Abattage et prélèvement sanguin

Les lapins sont mis à jeun pendant 24h, ils sont sacrifiés, le sang pris de la jugulaire est mis dans des tubes héparines, puis centrifugé à 3000 tours/min durant 10min. le sérum recueilli dans des tubes eppendorf est conservé à et utilisés pour les analyses biochimiques de la glycémie, la cholestérolémie, les TG, ionogramme, phosphatase alcaline, les transaminases, l'urée et la créatinine.

4. Méthodes de dosage des paramètres biochimiques du sang

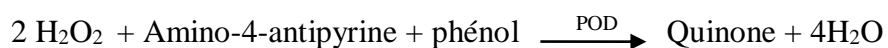
1.7 Dosage du glucose

a) Principe

L'enzyme glucose oxydase (GOD) est responsable de l'oxydation du glucose en acide gluconique selon la réaction suivante :



Dans une deuxième réaction, le peroxyde d'hydrogène formé est réagit ensuite avec un chromogène en présence de l'enzyme dite peroxydase pour donné un produit coloré dite la quinone. La réaction de cette étape est par la suite :



L'intensité de la couleur est relative à la concentration du glucose contenue dans l'échantillon testé.

b) Réactifs

Réactif 1	Réactif 2	Réactif 3
Solution tampon	Enzymes	Standard
Tampon Tri phénol	Glucose oxydase Peroxydase	Glucose
PH= 7	10000u/l	100 mg/dl
100 mmol/l	2,6 mmol/l	1 g/l
0.3mmol		5,56 mmol/l

c) Préparation du réactif et stabilité

Dissoudre le flacon R2 dans le flacon R1 et bien agiter, donc le réactif de travail est stabilisé 8 semaine à 20-25 °C.

d) Mode opératoire

Après une incubation pendant 10 min à 37 °C pour que la coloration être stable, on verse l'échantillon dans des cuve on le mélange, on ajuste le zéro du spectrophotomètre sur le blanc du réactif, puis on lire l'absorbance à une longueur de 505 nm.

	Standard	Echantillon	Réactif de travail
Blanc	-	-	1000µl
Standard	10µl	-	1000µl
Echantillon	-	10µl	1000µl

e) Calcul

$$\text{Glucose} = \frac{\text{DO Echantillon}}{\text{DO Standard}} \times n$$

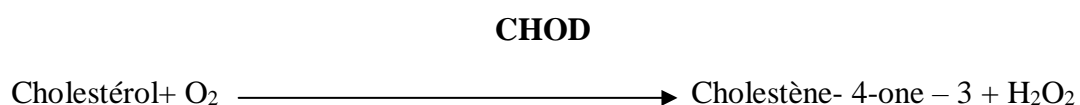
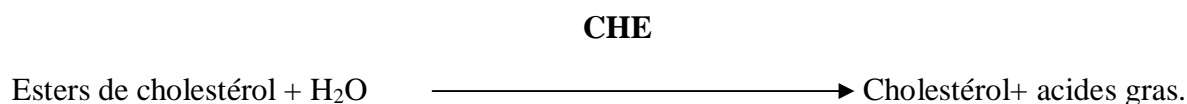
Réactif 1 : solution tampon	Réactif 2 : enzymes (CHE, CHOD, POD)	Réactif 3 : standard <i>Matériel et méthodes</i>
---	--	---

Mg /dl, n= 100 ; g/l, n=1 ; mmol/l, n= 5.56

1.8 Dosage de cholestérol

a) Principe

Le cholestérol et ses esters sont libérés à partir des lipoprotéines par des détergents. Le cholestérol estérase hydrolyse les esters. H₂O₂ est formé dans l'oxydation enzymatique consécutive du cholestérol par le cholestérol oxydase selon les réactions suivantes :



La quantité de quinoneimine formée est proportionnelle à la concentration de cholestérol.

b) Préparation et stabilité

Dissoudre le flacon R2 dans le flacon R1 et bien agiter, donc le réactif de travail est stabilisé après un mois à 20-25 °C.

Pipes phénol Ph= 6.9	Cholestérol oxydase, peroxydase, cholestérol estérase. Amino-4-antipyrine	
90mmol/l	300u/l	200 mg/dl
26mmol/l	1250u/l	2g/l
	300u/l	5.17ol/l

c) Mode opératoire

Après une incubation pendant 05 min à 37 °C pour que la coloration être stable, on verse l'échantillon dans des cuve on le mélange, on ajuste le zéro du spectrophotomètre su le blanc du réactif, puis on lire l'absorbance à une longueur de 505 nm.

	Standard	Echantillon	Réactif de travail
Blanc	-	-	1000µl
Standard	10µl	-	1000µl
Echantillon	-	10µl	1000µl

d) Calcul

$$\text{cholestérol} = \frac{\text{DO Echatillon}}{\text{DO Standard}} \times n$$

Mg /dl, n= 200 ; g/l, n=2 ; mmol/l, n= 5.17

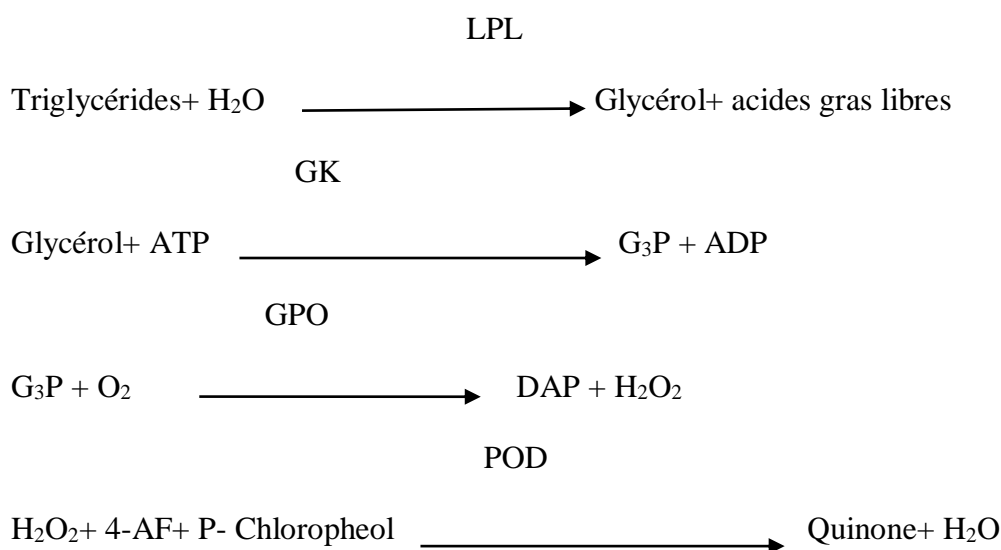
1.9 Dosage de la triglycéridémie

a) Principe

Les triglycérides incubés avec de la LPL libèrent du glycérol et des acides gras libres. Le glycérol est phosphorylé par du glycérophosphate déshydrogénase (GPO)

et de l'ATP en présence de glycérol kinase pour produire du G₃P et de l'adénosine-5-di phosphate (ADP).

Le G₃P est alors transformé en dihydroxiacétone phosphate (DAP) et en peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) par le GPO. Au final, le peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) réagit avec du 4- AF et du p-chlorophénol, réaction catalysée par la POD, ce qui donne une couleur rouge:



L'intensité de la couleur formée est relative à la concentration de triglycérides présents dans l'échantillon testé.

- ✓ Réactif 1: tampon pH 7.5 et p-chlorophénol ;
- ✓ Réactif 2: enzymes (LPL, GK, GPO, POD) et 4-AP et ATP ;
- ✓ Réactif 3: Etalon de triglycéride (2g/l).

b) Solution de travail

Dissoudre le contenu du réactif 2 avec la solution tampon (réactif1). La solution est stable pendant 14 jours de 20 à 25°C ou 56 jours de 2 à 8°C.

c) Méthode de dosage

Mélanger et attendre 5 min à 37°C ou 10 min à température ambiante. Lire la DOD à 505nm contre la DOE. Les teneurs en triglycérides sont exprimées en g/l.

d) Calcul :

Taux de triglycérides = $(DOD/DOE) \times 2$ g/l.

II. Résultats et interprétation

5. Caractérisation physico-chimique

1.10 Tests phytochimiques qualitatifs

Différentes méthodes spécifiques, utilisées, ont permis l'identification des divers composés biochimiques présents dans la plante de *Solanum melongena* L. pouvant avoir une activité antidiabétique. Ainsi que, la mise en évidence des mucilages, d'Amidon, des stéroïdes et terpènes, des sucres réducteurs, des flavonoïdes, des coumarines, des tanins, des saponosides, ainsi, des flavonoïdes, des glucosides cardiotoniques, des alcaloïdes et des acides aminés. L'existence de ces familles de composés bioactifs est vérifiée dans les extraits méthanoliques, éthanolique et aqueux brut, ainsi que, dans les fractions obtenues de ce dernier.

Tableau 4 résultats pytochimiques de l'aubergine

Familles phytochimiques	Tests réalisés			
	Réactifs utilisés	EAB	E. ETH	E. METH
Tanins	FeCl ₃	+++	+	+++
Composés réducteurs	Fehling	++	+	+
Flavonoïdes	HCl et Mg ⁺⁺	+++	-	+++
Alcaloïdes	Wagner	+++	+++	+++
Saponosides	Indice de mousse	+++	++	++
Mucilage	Alcool absolu	+++	-	-
Les acides aminés	Ninhydrine	/	/	/
Amidon	Réacif d'amidon	traces	-	-
Glucosides cardiotoniques	Réaction de keller-kilianie	+++	+++	+++
Anthraquinones	KOH, H ₂ O ₂ , NH ₄ OH	+++	+	++

Légende:

- ✓ (+++)= Très abondante (Réaction franchement positive).
- ✓ (++)= Abondante (Réaction moyennement positives.
- ✓ (+)= Présence (Réaction faiblement positifs).
- ✓ (-)= Absence (Réaction négative).
- ✓ (/)= Réaction non effectuée.

Les résultats obtenus, montrent que l'aubergine est très riche en tannins et flavonoïdes, ainsi que, les glucosides cardiotoniques, les anthraquinones et les alcaloïdes qui sont très abondants dans les trois extraits.

Les alcaloïdes ainsi que les saponosides sont très abondants dans l'extrait aqueux brut mais dans les extraits éthanoliques et méthanoliques la réaction est moyennement positive.

Les mucilages sont fortement abondants dans l'extrait aqueux brut mais dépourvus dans les extraits éthanoliques t méthanoliques.

Malgré la répétition du test, les résultats montrent que la plante est pauvre en amidon, on obtient seulement quelques traces dans l'extrait aqueux brut.

1.11 Tests phytochimiques quantitatifs

1.11.1 L'humidité

La détermination du taux d'humidité contenue dans l'échantillon à analyser permet d'apprécier la teneur en matière sèche. Cette humidité reste un indice très important car elle donne une idée sur la qualité de l'échantillon. Elle favorise le développement des microorganismes lors du stockage et accélère la germination, ainsi que, les réactions enzymatiques.

Les résultats montrent que la plante de *Solanum melongena* L. est très riche en eau avec un teneur de 86.6% et un taux de matière sèche estimé à 13.4%.

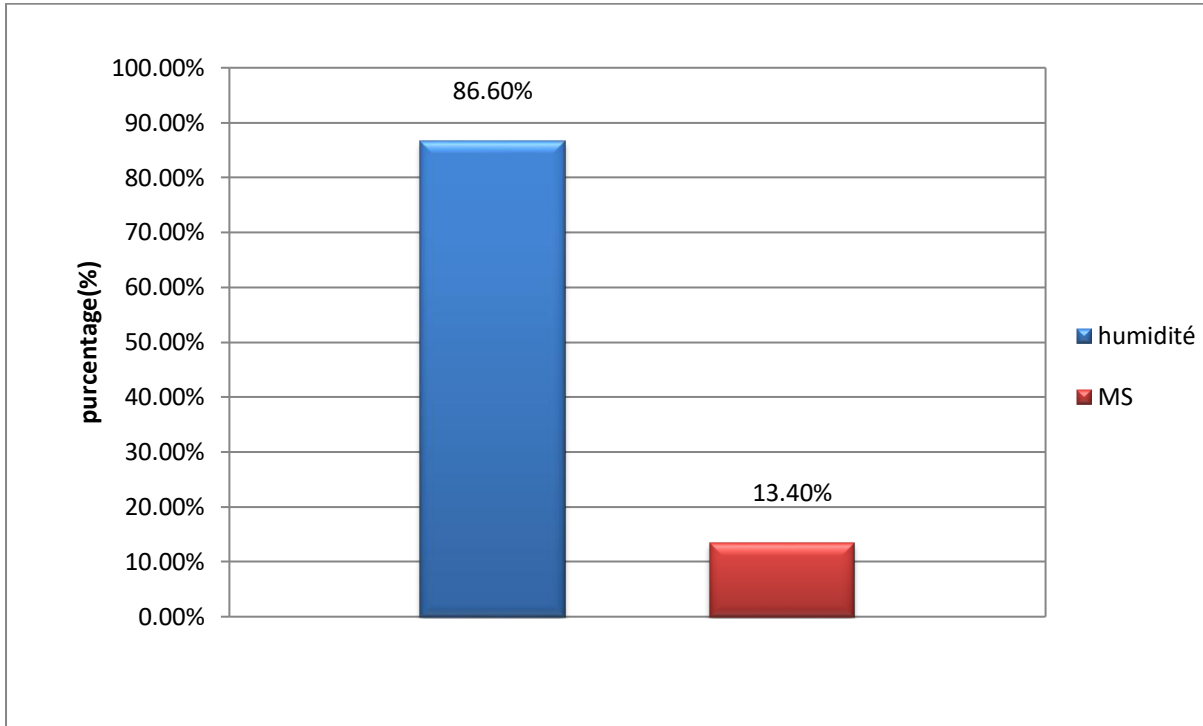


Figure 12: Taux d'humidité et de matière sèche de l'aubergine

1.11.2 Le rendement

Les résultats de rendement des trois extraits

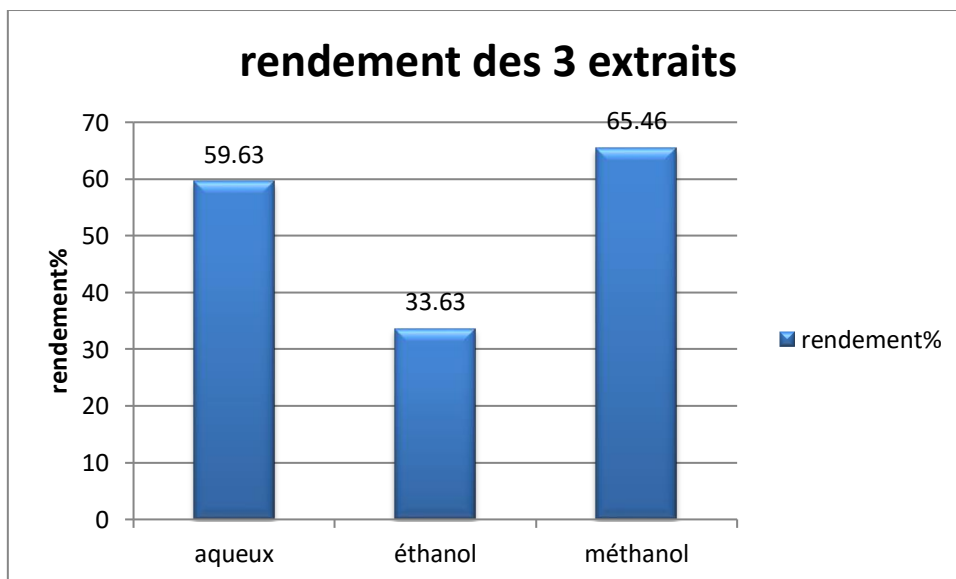


Figure 13: Rendement

Selon les résultats obtenus, on remarque que le rendement de l'extrait méthanolique est le plus élevée (65.46%) en suivant l' extrait aqueux (59.63%) et en dernier le rendement de l'extrait éthanolique (33.63%).

1.11.3 Le taux des poly phénols totaux

Le dosage des poly phénols totaux de l'aubergine et effectué par la spectrophotométrie, l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage de l'acide gallique a permis de calculer les concentrations qui sont exprimées en mg/ml.

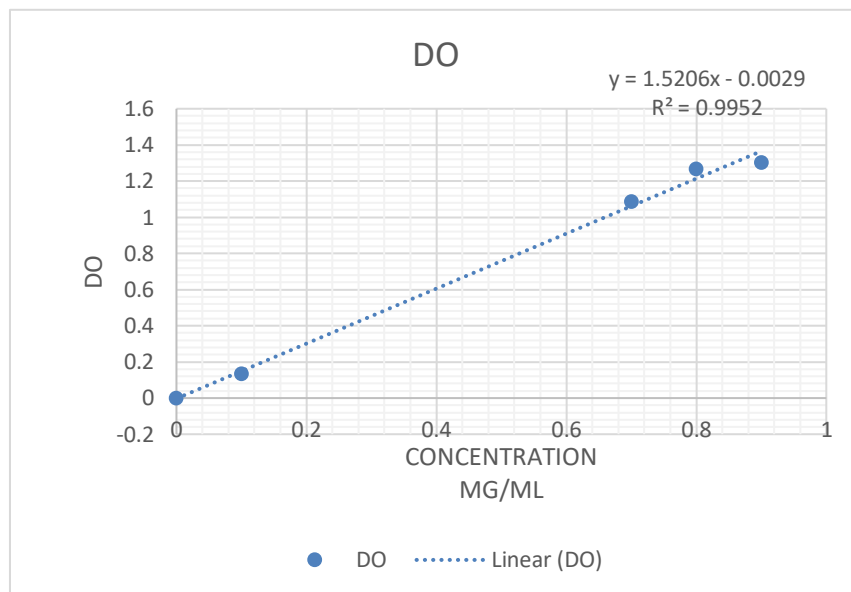


Figure 14: courbe d'étalonnage de l'acide gallique

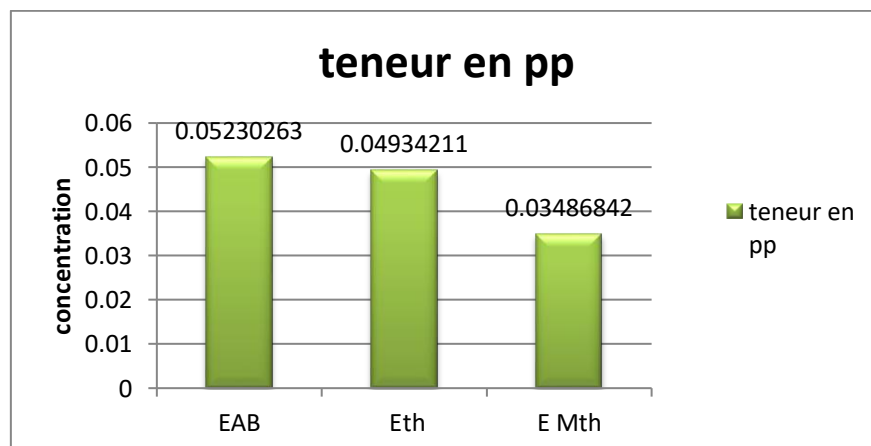


Figure 15: Teneur en PP

Les résultats présentés dans l'histogramme montrent que la teneur en poly phénols dans contenue dans l'extrait aqueux brut chez la plante d'aubergine est supérieure à celle de l'éthanol et le méthanol, notant que les valeurs sont proche les unes aux autres.

Tableau 5 : résultats du dosage de poly phénols

Absorbance	E.A.B	E.Méthanolique	E.Ethanolique
Première	0.085	0.065	0.072
Deuxième	0.078	0.045	0.082

D'après les résultats obtenus, on estime que la plante *Solanum melongena* L. est riche en poly phénols.

1.11.4 Le taux des flavonoïdes totaux

Le dosage des flavonoïdes totaux de l'aubergine et effectué par la spectrophotométrie, l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage de l'acide gallique a permis de calculer les concentrations qui sont exprimées en mg/ml.

Tableau 6: résultats du dosage de flavonoïdes

Absorbance	E.A.B	E.Méthanolique	E.Ethanolique
Première	2.622	0.199	0.576
Deuxième	2.791	0.203	0.563

Cependant, les résultats obtenus dans le tableau montrent que le *Solanum melongena* L. est très riche en flavonoïdes totaux.

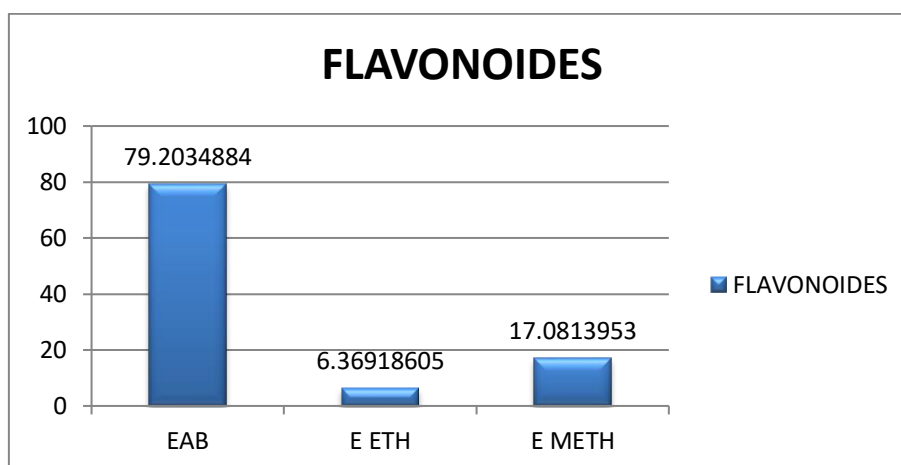


Figure 16: Teneur en flavonoïdes

Les résultats présentés dans l'histogramme montrent que l'extrait aqueux brut est le plus riche en flavonoïdes, suivi de l'extrait de méthanol et ainsi l'extrait d'éthanol.

6. Résultats du dosage de DPPH

Tableau 7: résultats de DPPH

Concentration mg/l	EAB	E ETH	E METH
E 25%	50	20.54	66.99
E 50%	26.22	17.48	52.24
E 100%	24.8	16.17	39.01

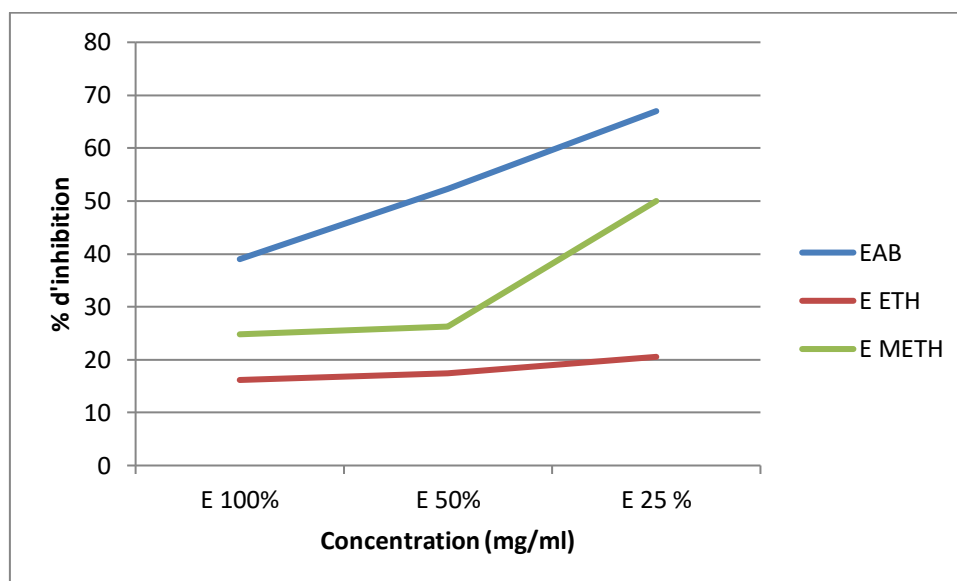


Figure 17 Evaluation de l'activité anti-oxydante (Test de DPPH)

Dans cette étude on a trois extraits phénoliques, selon les résultats présentés dans le tableau précédant on remarque que l'activité anti-oxydante des extraits phénoliques varie en fonction du solvant et de la dilution.

En générale, l'extrait aqueux brut possède une activité anti-oxydante plus forte que les extraits méthanolique et éthanolique.

Ces résultats peuvent être expliqués du fait que les structures chimiques des composés riches en flavonoïdes et poly-phénols sont caractérisées par des effets antioxydants puissants.

7. Résultats de l'activité anti bactérienne

Tableau 8: résultats de l'activité antibactérienne

extrait	Souche bactérienne	concentration	diamètre	Sensibilité
EAB	Pseudomonas aeruginosa	SM	0.4 mm	Résistante
		SM	0.6mm	Résistante
	Bacillus cereus	C1	/	/
		C2	0.7mm	Résistante
		C3	10mm	Modérément sensible
		C4	0.2mm	Résistante
		SM	0.3mm	Résistante
		SM	0.3mm	Résistante

Résultats et interprétation

Éthanoïque	Staphylococcus aureus	C1	0.5mm	Résistante	
		C2	0.2mm	Résistante	
		C3	0.3mm	Résistante	
		C4	0.9mm	Modérément sensible	
	Pseudomonas aeruginosa	SM	0.2mm	Résistante	
		C1	0.6mm	Résistante	
		C2	0.7mm	Résistante	
		C3	0.5mm	Résistante	
		C4	0.5mm	Résistante	
	E. Coli	SM	0.5mm	Résistante	
		C1	0.8mm	Modérément sensible	
		C2	0.8mm	Modérément sensible	
		C3	0.5mm	Résistante	
		C4	0.6mm	Résistante	
	Méthanoïque	Bacillus cereus	SM	0.3mm	Résistante
			C1	0.4mm	Résistante
C2			0.1mm	Résistante	
C3			0.3mm	Résistante	
C4			0.1mm	Résistante	
Staphylococcus aureus		SM	0.1mm	Résistante	
		C1	0.1mm	Résistante	
		C2	0.1mm	Résistante	
		C3	0.3mm	Résistante	
		C4	0.1mm	Résistante	
Pseudomonas aeruginosa		SM	0.3mm	Résistante	
		C1	0.4mm	Résistante	
		C2	0.4mm	Résistante	
		C3	0.3mm	Résistante	
		C4	0.6mm	Résistante	
E. Coli		SM	0.1mm	Résistante	
		C1	0.1mm	Résistante	
		C2	0.1mm	Résistante	
		C3	0.3mm	Résistante	
		C4	0.2mm	Résistante	

-Résistante (-): diamètre \leq 8 mm.

- Modérément sensible (+): diamètre compris entre 8 et 14mm.

- Sensible (++) : diamètre compris entre 14 et 20mm. Sensibles

- Extrêmement sensible (+++): diamètre $>$ 20mm

❖ Interprétation

Les propriétés antibactériennes des extraits de plantes dépendent de leur composition chimique (Bensassi et al. 2007; Naili et al. 2010).

Les résultats obtenus au cours de cette étude montrent que les extraits méthanolique et éthanolique de *Solanum melongena* L., ont exercé un effet inhibiteur sur la croissance de toutes les souches testées avec des proportions différentes dont les diamètres des zones d'inhibition sont compris entre 1 et 10 mm.

D'après le tableau, la souche *Staphylococcus aureus* (C4) et *E.Coli* (C1 et C) et *Bacillus cereus* (C3) sont modérément sensibles à l'extrait éthanolique dont les diamètres sont successivement de 8mm et 9mm et 10mm. Alors que les autres souches sont résistantes dont le diamètre varie de 1mm à 7mm..

Les résultats obtenus confirment l'efficacité des extraits méthanolique et éthanolique de *Solanum melongena* L et leur pouvoir antibactérien, Plusieurs études ont mis en évidence cet effet antibactérien. Salem et al. (2021) ont rapporté que les extraits éthanoliques et le méthanoliques, exercent une activité antibactérienne sur *E.coli*, *S.aureus* et *Bacillus*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*.

Alors que, les extraits aqueux n'ont pas exercé un effet inhibiteur sur toutes les souches testés, sauf la solution mère de la souche *Pseudomonas aeruginosa*. Ainsi Candan et ses collaborateurs, (2003) montrent que les substances hydrosolubles ont un effet plus faible comparativement aux substances non hydrosolubles, il s'agit probablement de la capacité des molécules liposolubles de s'insérer dans les membranes des cellules bactériennes et les endommager. Ceci peut expliquer l'absence de l'effet antibactérien dans les tests des extraits aqueux.

Cette divergence dans les résultats peut être attribuée à des facteurs influençant la composition chimique des plantes. Les travaux de nombreux auteurs ont démontré que les plantes réagissent à l'environnement ambiant et qu'au cours de leur vie, la composition chimique de leurs métabolites peut évoluer. La maturité ou le statut phénologique de la plante au moment de la récolte sont difficiles à vérifier et à contrôler (Dethier, 1996).

Selon Rios et Recio, (2005), l'activité antibactérienne est en relation avec la composition de la plante en métabolites bioactives qui varie en fonction la zone géographique de la cueillette, le solvant utilisé et la méthode d'extraction.



Figure 18: résultats de l'activité antibactérienne

8. Résultats des différents paramètres avant et après l'induction

L'induction du diabète expérimental sucré dans des modèles animaux est essentielle pour l'élévation de la connaissance et la compréhension des divers aspects de la maladie, dont le but final est la mise au point de nouvelles thérapies.

1.12 Avant l'induction

➤ Mesure de la glycémie et le poids corporel avant induction de diabète

La mesure de la glycémie et du poids corporel est réalisée avant l'induction du diabète, afin, d'avoir une signification des moyennes des résultats.

Avant l'induction de diabète et l'injection d'Alloxane, tous les lapins ont une glycémie postprandiale normale par rapport aux normes usuelles (4.2-8.9) et celles du témoin. Ainsi, les animaux sur lesquels l'étude est menée ne sont pas diabétiques (ni hypo ni hyper glycémiques). Ces résultats sont obtenus par la bonne conduite de l'élevage des animaux dans des conditions favorables.

➤ Résultats des pesés et estimation des doses administrés

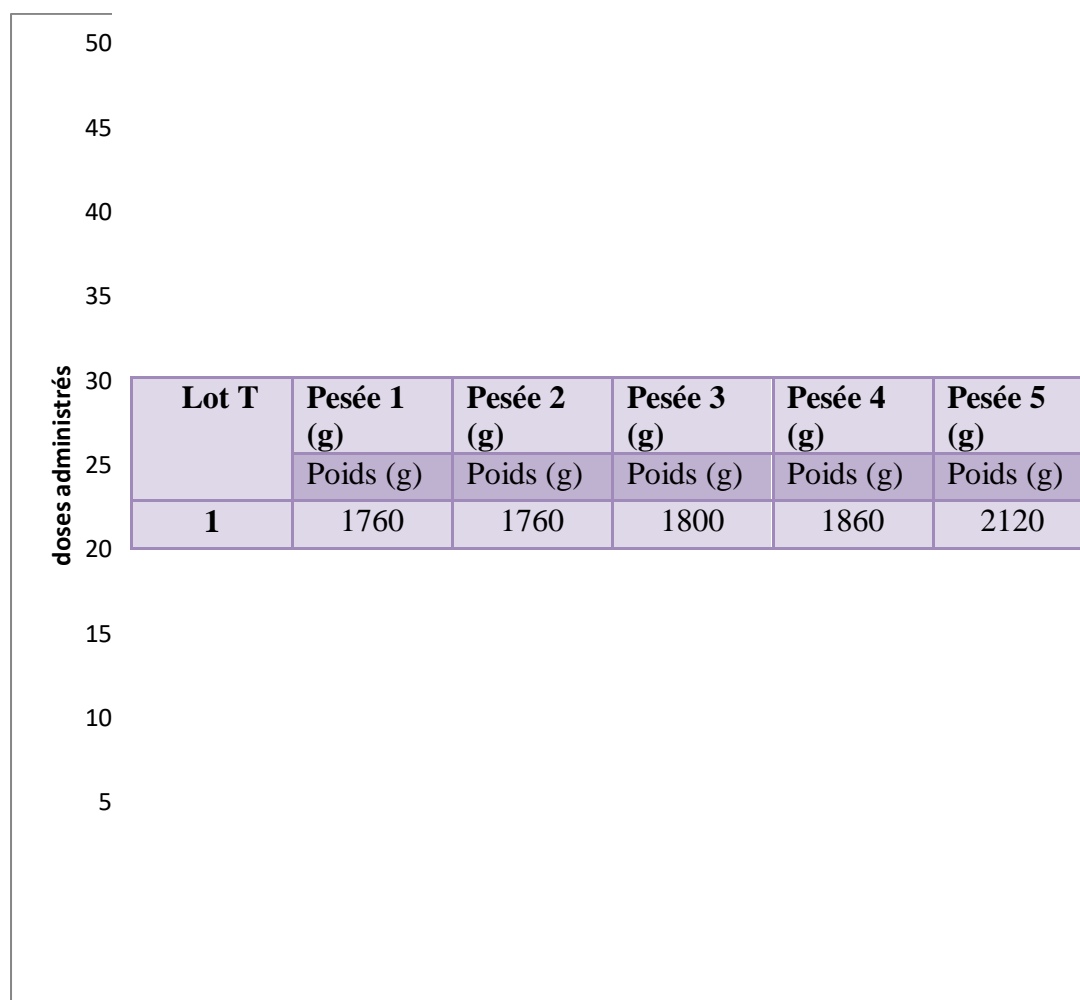


Figure 19: les doses administrées aux différents lots

1.13 Après l'induction

1.13.1 Evaluation du poids corporel et de la glycémie après l'induction du diabète

L'évaluation de poids corporel et de l'effet hyperglycémiant des différents extraits dont E.Ethn, EAB, E.Méth ont été réalisés afin de suivre l'efficacité des traitements.

1.13.1.1 Variation du poids corporel de lot témoin durant 30 jours

Tableau 9 variation du poids corporel de lot T

2	1580	1680	1720	1840	2110
3	1530	1530	1580	1700	1950
4	1540	1580	1630	1740	1980
5	1580	1598	1655	1745	1970

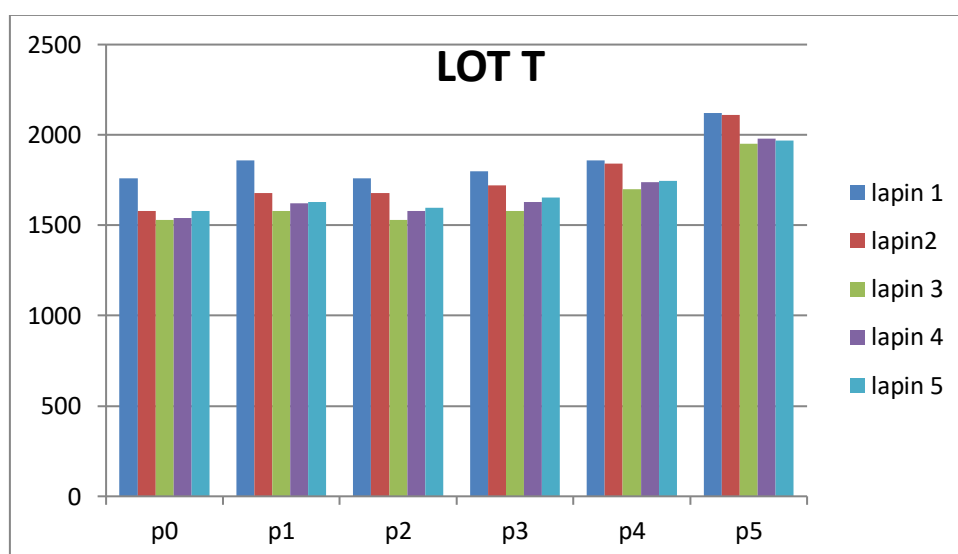


Figure 20 variation du poids corporel du lot T

La figure en dessus montre que les pesées des 5 lapins du lot T sont presque stables, on remarque une augmentation régulière du poids durant les 30 jours.

1.13.1.2 Variation du poids corporel de lot MNT durant 35 jours

Tableau 10: variation du poids corporel du lot MNT

Lot I MNT	Pesée 1	Pesée 2	Pesée 3	Pesée 4	Pesée 5
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
	Poids (g)	Poids (g)	Poids (g)	Poids (g)	Poids (g)
6	1520	1490	1520	1550	1660
7	1584	1780	1795	1820	1940

8	1876	1730	1772	1800	1920
9	1690	1490	1520	1565	1640
10	1535	1577	1600	1630	1740

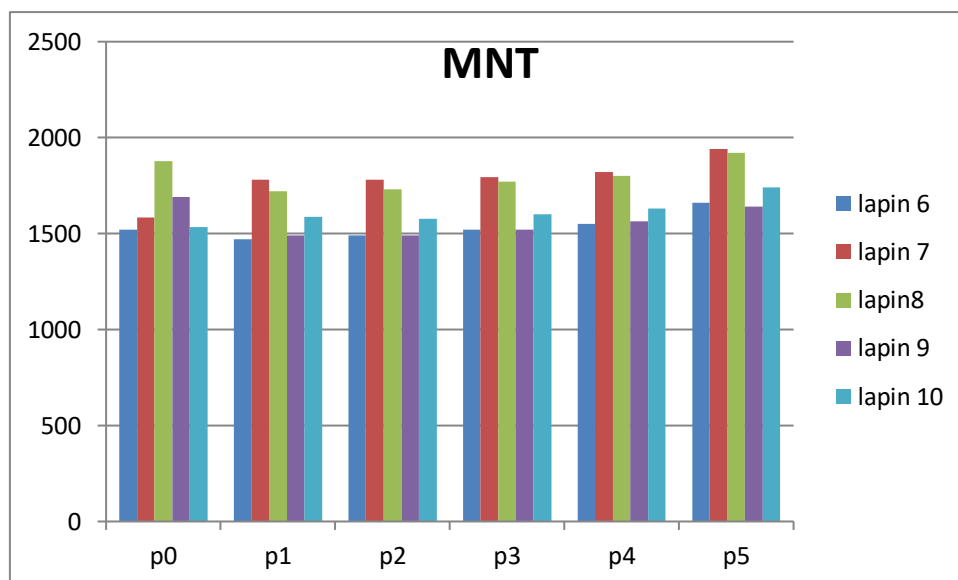


Figure 21 : variation du poids corporel de lot MNT

D'après les résultats des pesées des lapins malades non traités on sorte que le poids de tous les lapins ayant une chute juste après l'induction du diabète, mais il retour aux normes usuelles après quelques semaines.

1.13.1.3 Variation du poids corporel de lot traité par EAB

Tableau 11: variation du poids corporel de lot traité par EAB

Lot II EAB	Pesée 1 (g)	Pesée 2 (g)	Pesée 3 (g)	Pesée 4 (g)	Pesée 5 (g)
	Poids (g)	Poids (g)	Poids (g)	Poids (g)	Poids (g)
11	1503	1570	1598	1615	1730
12	1500	1695	1730	1770	1900
13	1490	1540	1610	1652	1780
14	1540	1490	1540	1598	1700

15	1485	1697	1762	1810	1840
----	------	------	------	------	------

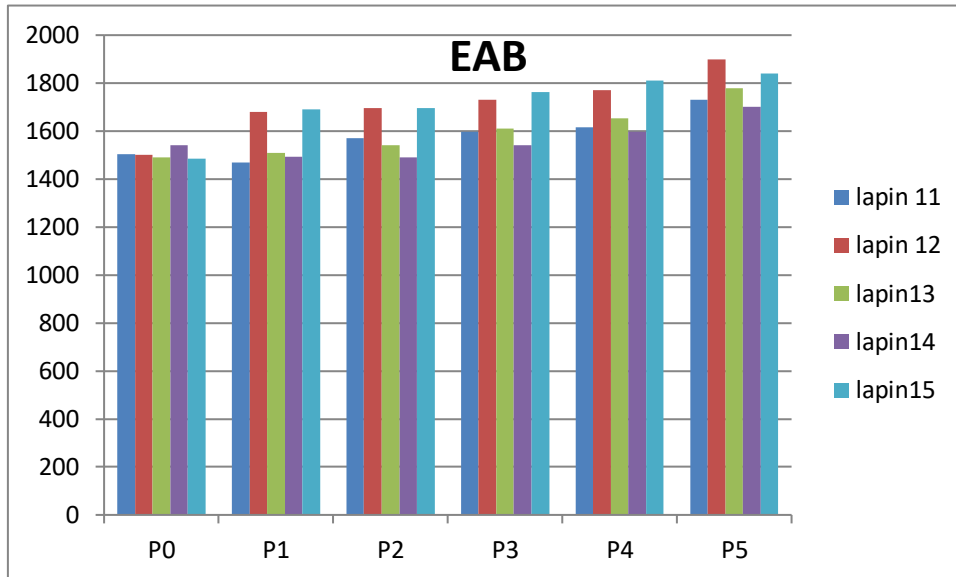


Figure 22 : variation du poids corporel des lapins traités par EAB

D'après l'histogramme on remarque que les 5 lapins du lot traité par l'extrait aqueux brut subissaient une augmentation régulière du poids corporel.

1.13.1.4 Variation du poids corporel de lot traité par E ETH

Tableau 12: variation du poids corporel de lot traité par E ETH

Lot III E ETH	Pesée 1 (g)	Pesée 2 (g)	Pesée 3 (g)	Pesée 4 (g)	Pesée 5 (g)
	Poids (g)	Poids (g)	Poids (g)	Poids (g)	Poids (g)
16	1594	1820	1910	1995	2150
17	1520	1628	1720	1760	1900
18	1665	1788	1750	1790	1900
19	1605	1777	1840	1910	2090
20	1540	1450	1510	1595	1710

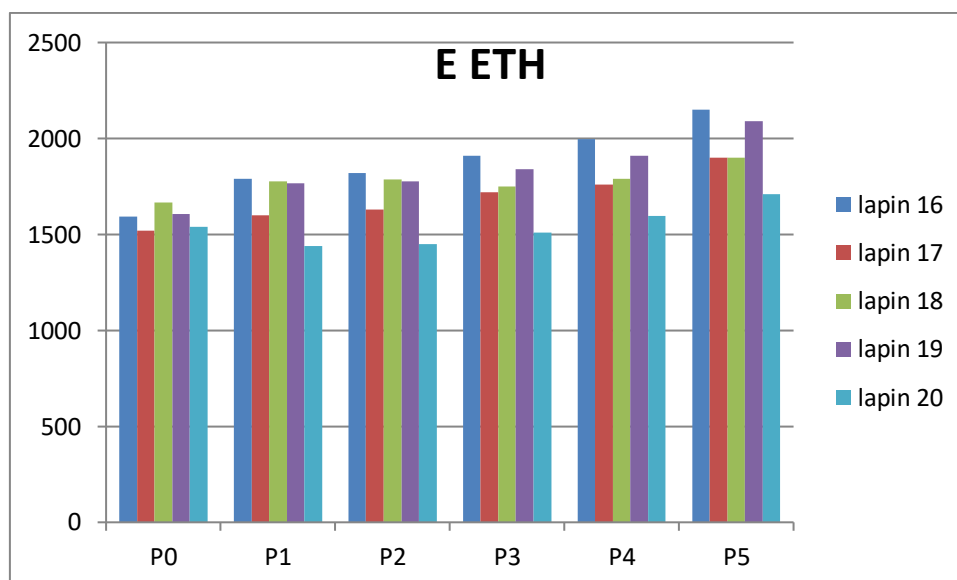


Figure 23 : variation du poids corporel de lot traité par E ETH

Selon les résultats obtenus on trouve que le poids corporel des lapins du lot traité par l'E ETH est en augmentation sauf le lapin N° 20 qui a eu une diminution juste après l'induction du diabète puis son poids retour aux normes usuelles.

1.13.1.5 Variation du poids corporel de lot traité par E METH

Tableau 13: variation du poids de lot traité par E METH

Lot IV E MTH	Pesée 1 (g)	Pesée 2 (g)	Pesée 3 (g)	Pesée 4 (g)	Pesée 5 (g)
	Poids (g)	Poids (g)	Poids (g)	Poids (g)	Poids (g)
21	1535	1630	1690	1745	1860
22	1527	1600	1680	1740	1860
23	1535	1540	1600	1694	1830
24	1610	1840	1960	2020	2160
25	1480	1499	1570	1650	1790

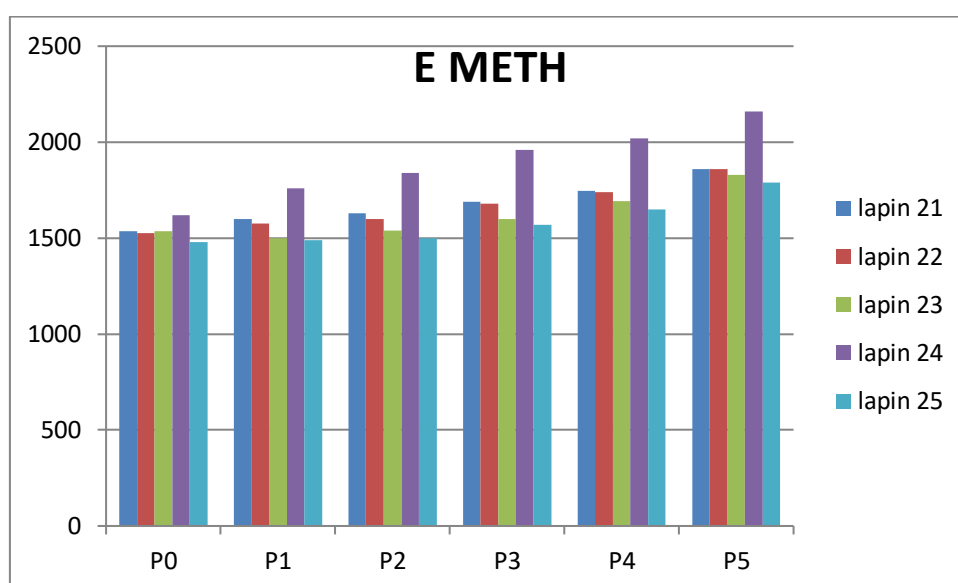


Figure 24 : variation du poids corporel de lot traité par E METH

D'après l'histogramme on remarque que les 5 lapins du lot traité par l'E METH subissaient une augmentation régulière du poids corporel.

1.13.1.6 Comparaison de poids corporel des lapins de lot T et de lot MNT

Tableau 14: comparaison de poids corporel de lot T et lot MNT

Lot \ poids (g)	Pesée 1 (g)	Pesée 2 (g)	Pesée 3 (g)	Pesée 4 (g)	Pesée 5 (g)
Lot (T)	TEMOINS				
1	1630	1780	1860	1880	2128
2	1550	1698	1680	1850	2115
3	1460	1530	1580	1730	1970
4	1500	1600	1620	1740	1990
5	1520	1598	1630	1735	1980
Lot I	MALADES NON TRAITES				
6	1520	1490	1520	1550	1660
7	1584	1780	1795	1820	1940
8	1876	1730	1772	1800	1920
9	1690	1490	1520	1565	1640
10	1535	1577	1600	1630	1740

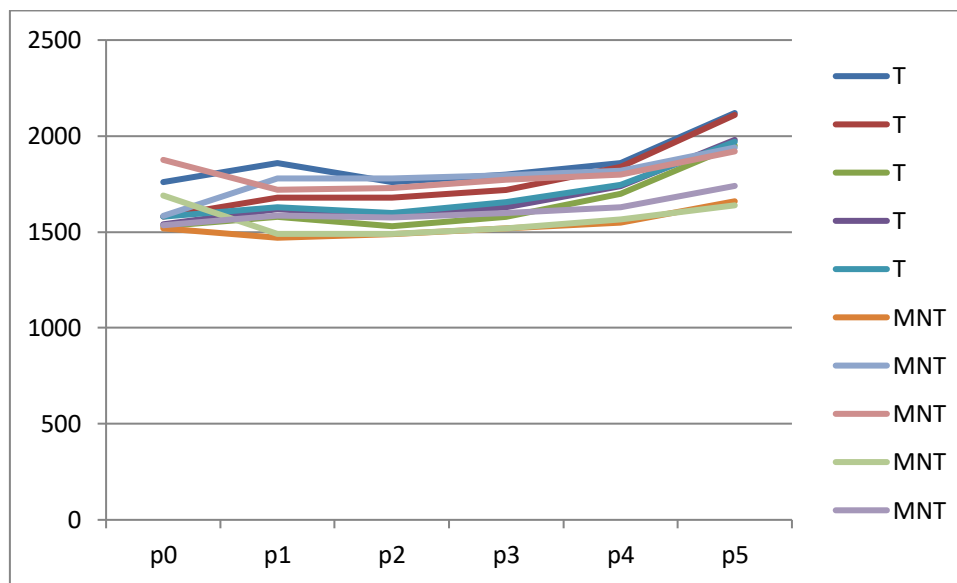


Figure 25: comparaison de poids corporel des lots T et MNT

Selon la figure au-dessus on trouve que le poids corporel des lapins MNT est diminué juste après l'induction du diabète puis augmenté particulièrement, par contre chez les lapins témoins le poids est en augmentation continue et ne subit pas une diminution.

1.13.1.7 Comparaison de poids corporel des lots traités par les différents extraits et le lot T

Tableau 15: comparaison de poids corporel de lot T et les lots traité par les différents extraits

Lot	poids (g)	Pesée 1 (g)	Pesée 2 (g)	Pesée 3 (g)	Pesée 4 (g)	Pesée 5 (g)
Lot (T)	TEMOINS					
1		1630	1780	1860	1880	2128
2		1550	1698	1680	1850	2115
3		1460	1530	1580	1730	1970
4		1500	1600	1620	1740	1990
5		1520	1598	1630	1735	1980
Lot II	MALADES TRAITES PAR E.A.B					
11		1503	1570	1598	1615	1730
12		1500	1695	1730	1770	1900
13		1490	1540	1610	1652	1780
14		1540	1490	1540	1598	1700
15		1485	1697	1762	1810	1840
Lot III	MALADES TRAITES PAR E.Ethn					
16		1594	1820	1910	1995	2150
17		1520	1628	1720	1760	1900
18		1665	1788	1750	1790	1900
19		1605	1777	1840	1910	2090
20		1540	1450	1510	1595	1710
Lot IV	MALADES TRAITES PAR E.Méthn					
21		1535	1630	1690	1745	1860
22		1527	1600	1680	1740	1860
23		1535	1540	1600	1694	1830
24		1610	1840	1960	2020	2160
25		1480	1499	1570	1650	1790

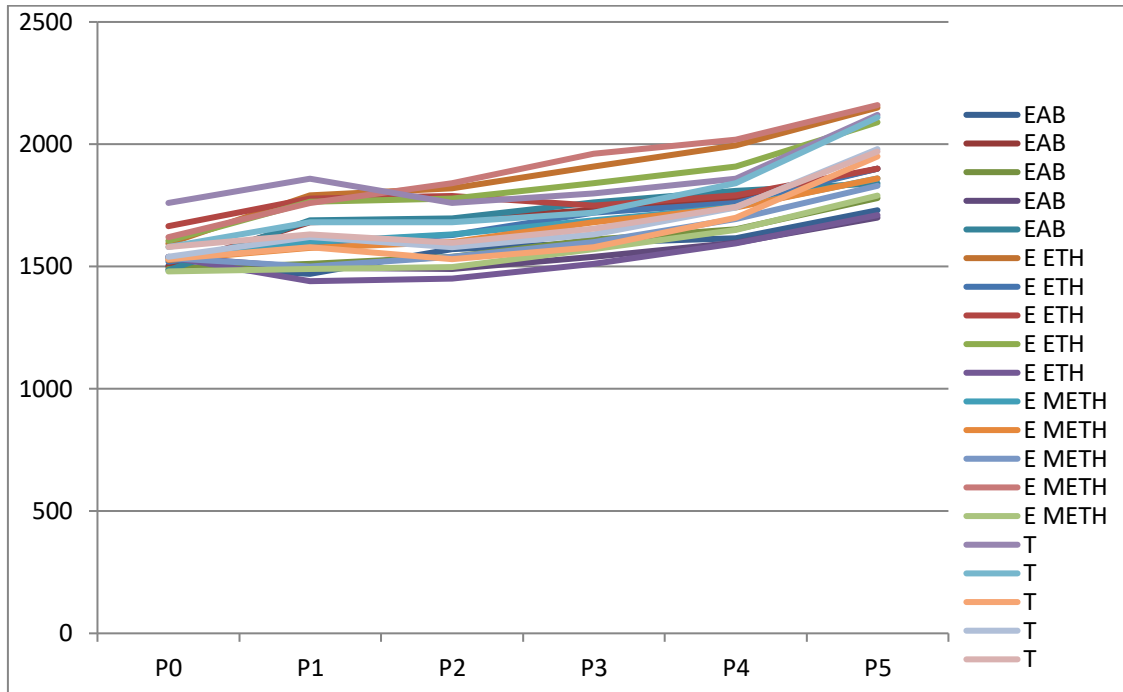


Figure 26: Comparaison des poids corporels des lots traités par différents extraits et le lot T

Par rapport aux résultats du poids corporels de lot T, les résultats des trois lots traités par les différents extraits subissent une légère diminution du poids corporel dans la première semaine après l'induction du diabète puis ils retournent aux normes usuelles à partir de la deuxième semaine après l'induction du diabète.

1.13.1.8 Comparaison des poids corporels des lots traités avec les différents extraits avec le lot des MNT

Tableau 16: comparaison de poids corporel des lots traité avec le lot MNT

Lot	poids (g)	Pesée 1 (g)	Pesée 2 (g)	Pesée 3 (g)	Pesée 4 (g)	Pesée 5 (g)
Lot I	MNT					
6		1520	1490	1520	1550	1660
7		1584	1780	1795	1820	1940
8		1876	1730	1772	1800	1920
9		1690	1490	1520	1565	1640
10		1535	1577	1600	1630	1740
Lot II	MALADES TRAITES PAR E.A.B					
11		1503	1570	1598	1615	1730
12		1500	1695	1730	1770	1900
13		1490	1540	1610	1652	1780
14		1540	1490	1540	1598	1700
15		1485	1697	1762	1810	1840
Lot III	MALADES TRAITES PAR E.Ethn					
16		1594	1820	1910	1995	2150
17		1520	1628	1720	1760	1900
18		1665	1788	1750	1790	1900
19		1605	1777	1840	1910	2090
20		1540	1450	1510	1595	1710
Lot IV	MALADES TRAITES PAR E.Méthn					
21		1535	1630	1690	1745	1860
22		1527	1600	1680	1740	1860
23		1535	1540	1600	1694	1830
24		1610	1840	1960	2020	2160
25		1480	1499	1570	1650	1790

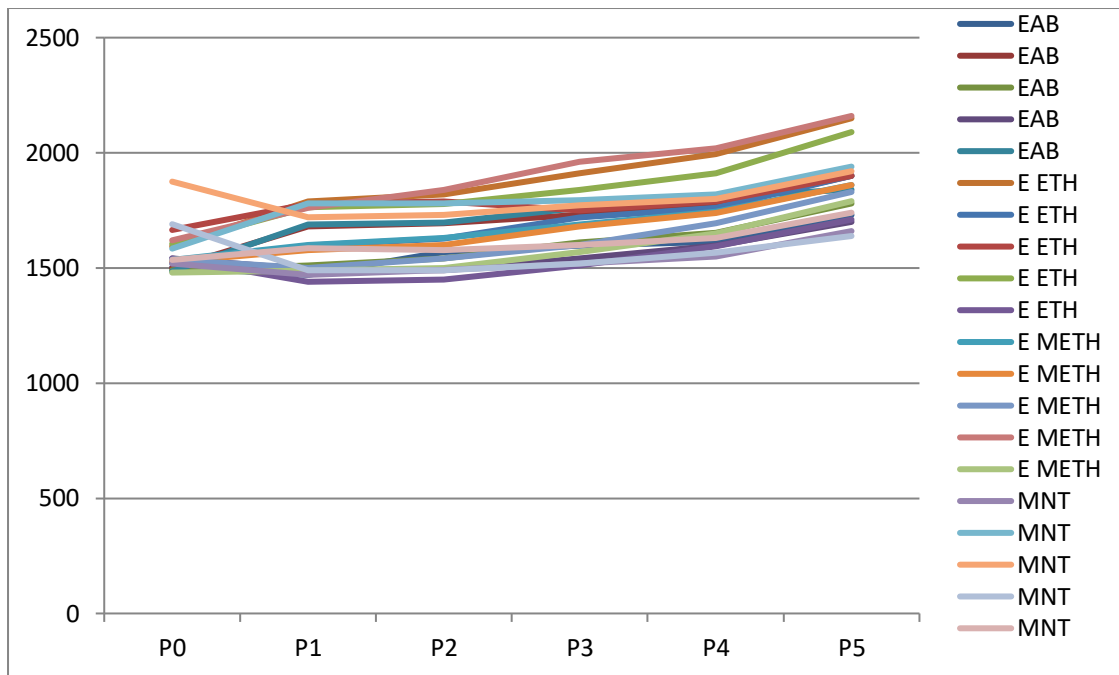


Figure 27: comparaison des poids corporels des lots traités avec les différents extraits et les lots des MNT

D'après les résultats obtenus, le facteur commun entre ces lots est la diminution du poids corporel durant la première semaine après l'induction du diabète, mais l'augmentation de poids des lots traités est commencée à partir de la deuxième semaine par contre au celle du lot non traité qui a commencée à augmenter durant la quatrième semaine ça due à l'absence du traitement.

1.13.1.9 Comparaison de la variation de la glycémie de lot T et le lot MNT

Tableau 17: comparaison de taux de glycémie chez le lot T et le lot MNT

glycémie (g/l) Lot	Glycémie 0	Glycémie e1	Glycémie 02(1semai nes)	Glycémie03 (2semaines)	Glycémie04 (4semaines)	Glycémie 05 (5semaines)
Lot (T)	TEMOINS					
1	1.49	1.45	1.55	1.52	1.39	1.44
2	1.55	1.58	1.58	1.52	1.45	1.40
3	3.53	1.49	1.49	1.38	1.43	1.39
4	1.36	1.60	1.60	1.45	1.44	1.34
5	1.34	1.58	1.58	1.60	1.52	1.42
Lot I	MALADES NON TRAITES					
6	1.77	1.63	2.07	2.18	2.15	2.01
7	1.18	1.40	2.03	2.20	2.21	2.09
8	1.32	1.49	2.12	2.25	2.17	2.04
9	1.39	1.69	2.19	2.35	2.25	2.13
10	1.10	1.20	2.20	2.40	2.34	2.15

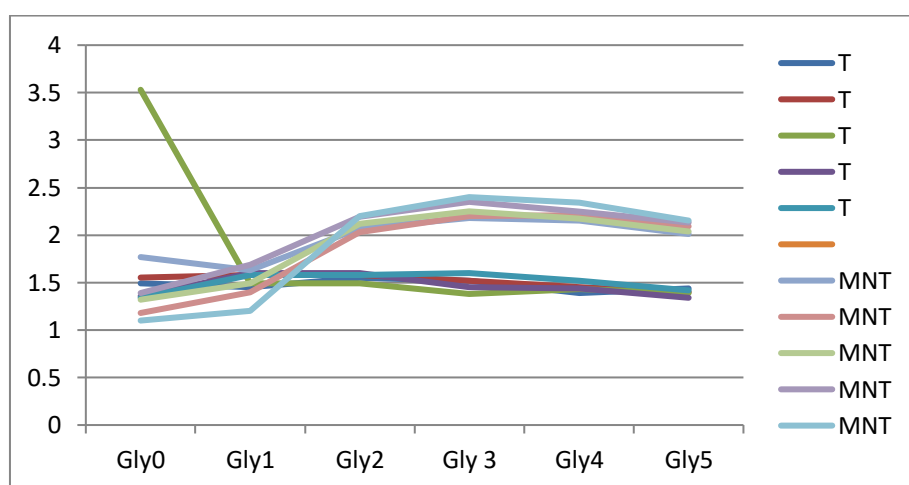


Figure 28: comparaison de la glycémie de lot T et le lot MNT

Les résultats de la glycémie du lot T sont dans les normes alors que ceux du lot MNT sont élevés car les cellules β des îlots de Langerhans sont détruites par la substance diabétogène l'alloxane, donc inhibition d'insuline.

1.13.1.10 Comparaison de la variation de la glycémie des lots traités et le lot MNT

Tableau 18: comparaison de taux de glycémie des lots traités et de lot MNT

Glycémie (g/l) Lot	Glycémie0	Glycémie1	Glycémie02(1semaines)	Glycémie03(2semaines)	Glycémie04(4semaines)	Glycémie05(5semaines)
Lot I	MALADES NON TRAITES					
6	1.77	1.63	2.07	2.18	2.15	2.01
7	1.18	1.40	2.03	2.20	2.21	2.09
8	1.32	1.49	2.12	2.25	2.17	2.04
9	1.39	1.69	2.19	2.35	2.25	2.13
10	1.10	1.20	2.20	2.40	2.34	2.15
Lot II	MALADES TRAITES PAR E.A.B					
11	1.30	1.80	2.08	2.33	2.28	2.14
12	1.24	1.20	2.21	2.51	2.42	2.20
13	1.41	1.65	2.15	2.48	2.39	2.19
14	2.18	1.18	2.38	2.70	2.58	2.31
15	1.08	1.20	2.21	2.55	2,60	2.18
Lot III	MALADES TRAITES PAR E.Ethn					
16	2.40	1.64	2.21	2.45	2.21	2.09
17	1.34	1.65	2.26	2.42	2.25	2.11
18	1.20	1.82	2.05	2.34	2.18	2.05
19	1.39	1.38	2.03	2.24	2.17	2.06
20	1.54	1.66	2.01	2.20	2.10	1.98
Lot IV	MALADES TRAITES PAR E.Méthn					
21	1.28	1.35	2.19	2.19	2.20	2.06
22	1.44	1.34	2.00	2.36	2.14	2.06
23	1.55	1.21	2.14	2.62	2.19	2.07
24	1.27	1.35	2.18	2.52	2.19	2.10
25	1.80	1.24	2.17	2.63	2.35	2.12

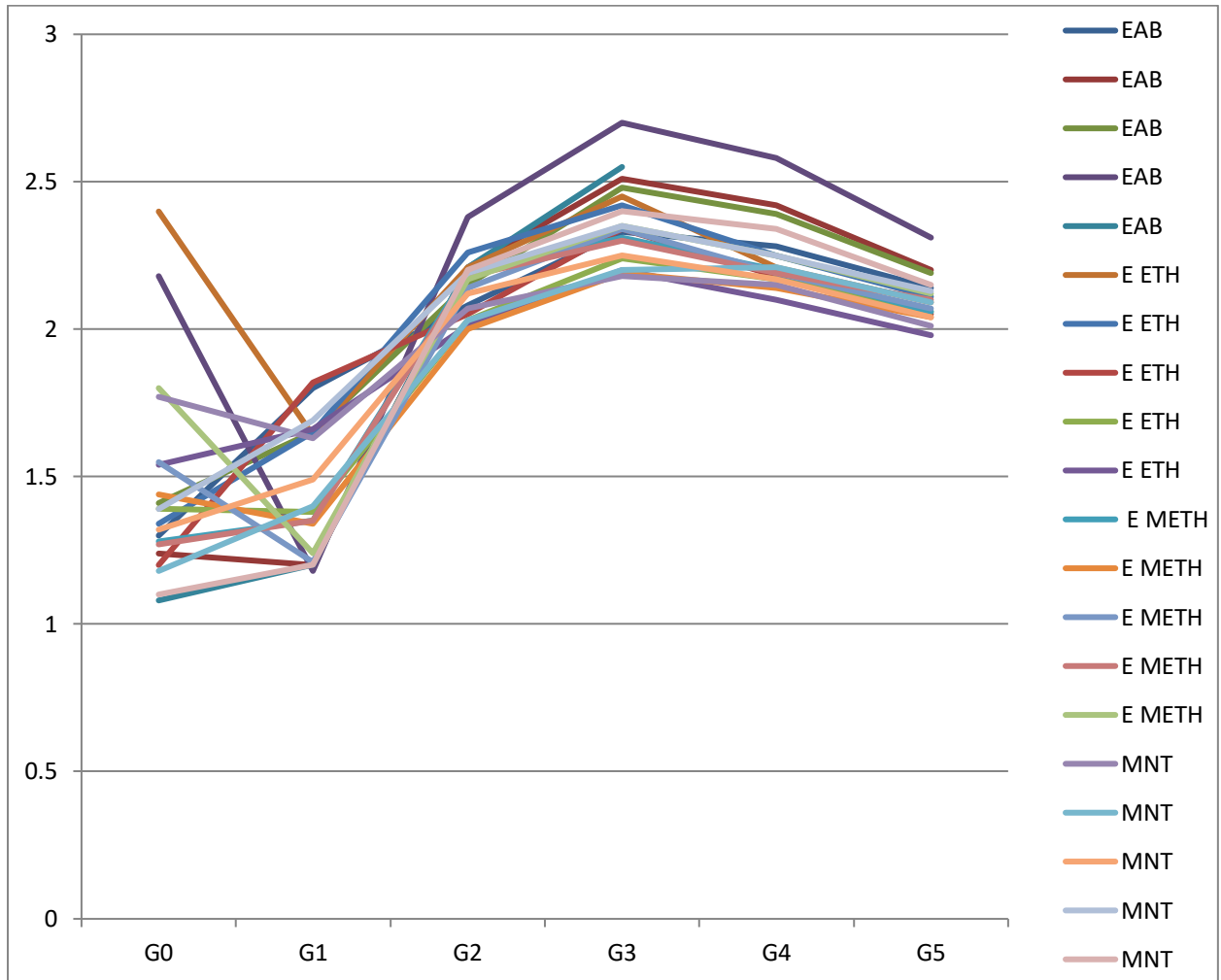


Figure 29: comparaison de la glycémie des lots traités et de lot MNT

Il y a une baisse de la glycémie vue que les lapins sont traités par les extraits riches en polyphénols, flavonoïdes, antioxydants et autres principes actifs. Cependant, les MNT ont une hausse du taux de la glycémie

1.13.1.11 Comparaison de taux de la glycémie chez les lots T et le lot traités

Tableau 19: comparaison de taux de glycémie des lots traités avec le lot T

Glycémie (g/l) Lot	Glycémie0	Glycémie1	Glycémie02(1semaines)	Glycémie03 (2semaines)	Glycémie04 (4semaines)	Glycémie05 (5semaines)
Lot (T)	TEMOINS					
1	1.49	1.45	1.55	1.52	1.39	1.44
2	1.55	1.58	1.58	1.52	1.45	1.40
3	3.53	1.49	1.49	1.38	1.43	1.39
4	1.36	1.60	1.60	1.45	1.44	1.34
5	1.34	1.58	1.58	1.60	1.52	1.42
Lot II	MALADES TRAITES PAR E.A.B					
11	1.30	1.80	2.08	2.33	2.28	2.14
12	1.24	1.20	2.21	2.51	2.42	2.20
13	1.41	1.65	2.15	2.48	2.39	2.19
14	2.18	1.18	2.38	2.70	2.58	2.31
15	1.08	1.20	2.21	2.55	2,60	2.18
Lot III	MALADES TRAITES PAR E.Ethn					
16	2.40	1.64	2.21	2.45	2.21	2.09
17	1.34	1.65	2.26	2.42	2.25	2.11
18	1.20	1.82	2.05	2.34	2.18	2.05
19	1.39	1.38	2.03	2.24	2.17	2.06
20	1.54	1.66	2.01	2.20	2.10	1.98
Lot IV	MALADES TRAITES PAR E.Méthn					
21	1.28	1.35	2.19	2.19	2.20	2.06
22	1.44	1.34	2.00	2.36	2.14	2.06
23	1.55	1.21	2.14	2.62	2.19	2.07
24	1.27	1.35	2.18	2.52	2.19	2.10
25	1.80	1.24	2.17	2.63	2.35	2.12

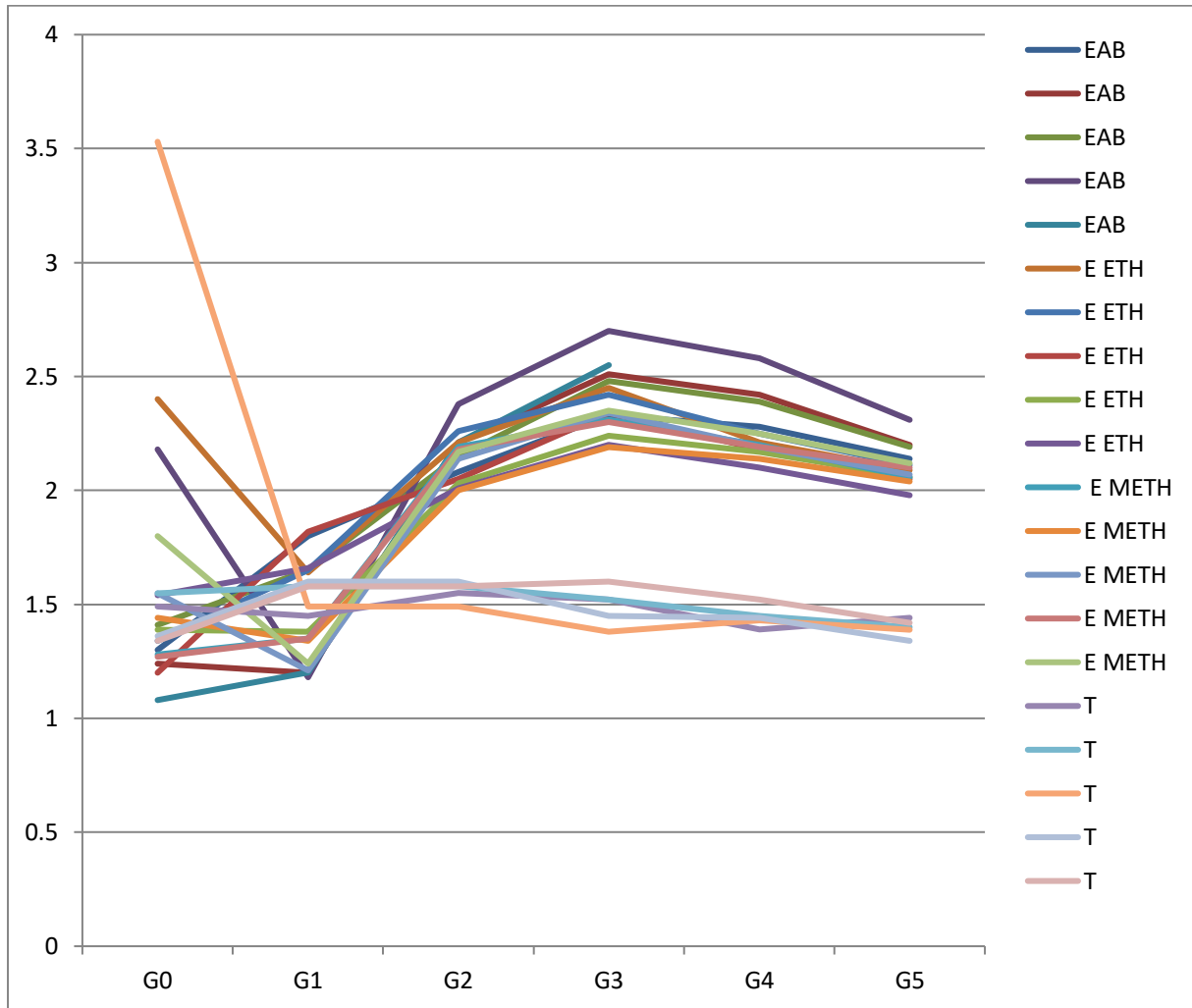


Figure 30: comparaison de taux de la glycémie chez le lot T et les lots traités

Il y a une baisse de la glycémie vue que les lapins sont traités par les extraits riches en polyphénols, flavonoïdes, antioxydants et autres principes actifs. Cependant les témoins ont une glycémie qui répond aux normes.

1.14 Effet de traitement sur différents paramètres biochimiques

Les résultats des concentrations des différents paramètres biochimiques étudiés des lots des lapins ont été montrés dans Le tableau et l'histogramme ci-dessus :

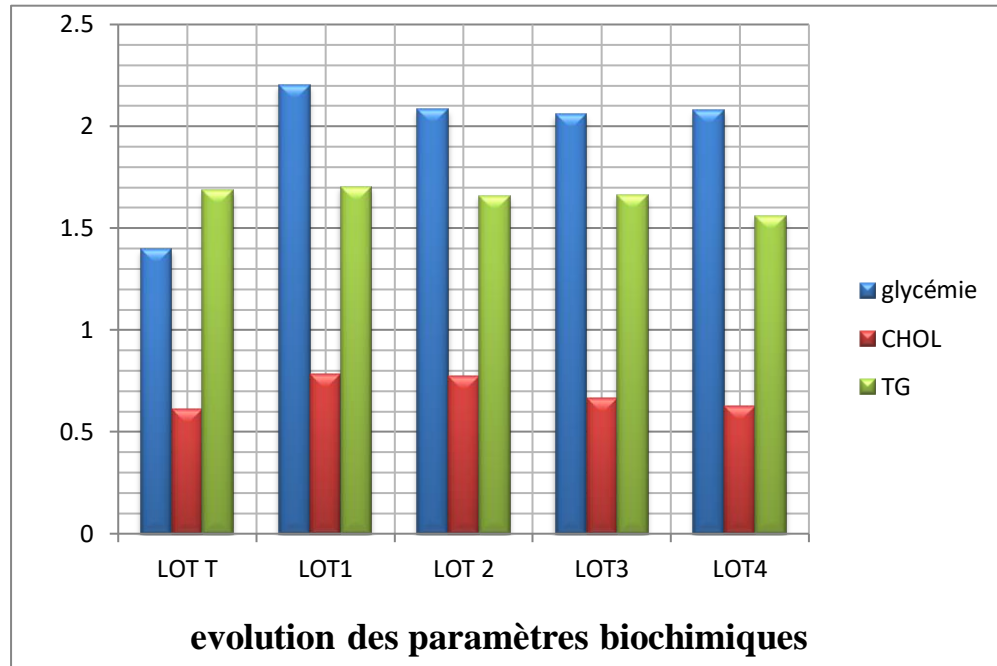


Figure 31: évolution des paramètres biochimiques

Au cours de la période d'expérimentation les lapins sont pesés régulièrement et les paramètres biochimiques, la glycémie, le cholestérol et les triglycérides sont, aussi, dosés.

1.14.1 La glycémie

Les résultats obtenus montrent que le taux de glucose chez les lapins des lots 2, 3 et 4 qui sont traités par les différents extraits (EAB, E.ETH, E.METH) sont similaires, sachant que chez les lapins du lot 1 (TNT) le taux de la glycémie est élevé cela due à l'absence totale du traitement. Ce qui confirme l'effet antidiabétique de notre plante *Solanum mlongena* L.

Ces résultats sont en accord avec celui de Kallidas Shetty, 2008 de l'université du Massachusetts, que les extraits d'aubergine peuvent inhiber les enzymes digestives qui transforment la nourriture en glucose, donc cette inhibition de ces enzymes pourrait ralentir la digestion des glucides, diminuer leur absorption et limiter ainsi l'élévation du sucre sanguin après le repas.

1.14.2 Le cholestérol

Il ressort de l'histogramme que le taux de cholestérol chez les lapins traités des lots 2, 3 et 4 est diminué est proche à celle des lapins de lot T, par contre il y a une légère augmentation

dans le lot 1(TNT). Cette résultats et semblable a celle de Yoshikawa 1996 et confirme que l'aubergine à une activité hypocholestérolémiant.

1.14.3 Les triglycérides

Notre résultats montrent que le taux des TG des lots 2,3 e 4des lapins traités avec les trois extraits sont plus proche à celle du lot T. Sachant que dans le lot 1 (TNT) le taux des TG et un peu plus élevée que chez les autres lots due à l'absence de traitement. Notamment il ressort de l'histogramme que l'extrait méthanolique présente un taux légèrement inférieur à celle du lot T. ceci confirme les résultats obtenus par Kalidass shetty, 2008 que le *Solanum melongena* L. A une propriété hypotriglycéridémique.

Cependant, les autres paramètres biochimiques (ionogramme, phosphatase alcaline, les transaminases, l'urée et la créatinine) n'ont pas subi des changements à cause du diabète et restent aux normes car la période de la maladie des lapins était courte.

Conclusion

Conclusion

Dans ces dernières années, les recherches scientifiques s'intéressaient aux composés bioactifs des plantes qui sont destinés à l'utilisation dans le domaine phytopharmaceutique. Les molécules issues des plantes dites naturelles sont considérées comme une source très importante de médicaments.

D'après les résultats obtenus lors de l'étude sur les effets métaboliques de l'aubergine, il s'est avéré qu'elles peuvent offrir un large spectre de phytothérapie.

Les préparations à base de différentes parties de l'aubergine administrées aux lapins rendus diabétiques par l'induction d'alloxane à raison de 2ml/kg de poids corporel qui induit des perturbations du métabolisme glucidique, triglycéridique, cholestérolémique et une perte de poids remarquable.

Cependant, l'administration quotidienne des extraits à des doses relatives à chaque lot de lapins malades pendant 5 semaines a restauré la glycémie, le cholestérol et les triglycérides presque aux normes. Alors que l'anti-alloxanique a rétabli les valeurs des taux de glucose sanguin aux normes avec restauration de l'activité pancréatique et un gain pondéral, donc il est un complément des extraits suscités. Ces modifications notables et probables du métabolisme glucidique et lipidiques ont montré une richesse importante de *Solanum melongena* L. en molécules bioactives révélées par le screening phytochimique.

Références bibliographiques

- (1) AFNOR., 1990. Recueil de normes françaises. Méthodes d'analyses françaises et communautaires. Aliments des animaux. Dosage de la teneur en eau. Paris.
- (2) Aworet Samseny R-R., 2003. Contribution à l'étude phytochimique d'une plante traditionnellement utilisée comme poison d'épreuve au Gabon: le *Strychnos Icaja* Baillon (Mbundu), Loganiacée. Thèse, Université de Bamako, Faculté de Médecine, de Pharmacie Etd'Odonto -Stomatologie, Mali. Available on: http://indexmedicus.afro.who.int/iah/fulltext/Thesis_Bamako, 4: P.17.
- (3) Benmehdi H., 2000. Valorisation de certaines plantes médicinales à activité hypoglycémiantes comme la coloquinte. Mémoire de magistère en chimie organique appliquée. Département de chimie .faculté des sciences Université Tlemcen. p.88.
- (4) Bahorun, T. (1997). Substances Naturelles actives. La flore Mauricienne. Une source d'approvisionnement potentielle. Food and Agricultural Research council Mauritias, p83-94.
- (5) Djabou N., *Sambucus nigra* L., 2006. une plante de la pharmacopée traditionnelle du nord africaine”, Thèse de magister en chimie organique appliquée, Faculté des Sciences - Département de Chimie, université Abou Bakr Belkaid - Tlemcen, 123p.
- (6) Djeridane A., Yousfi M., Nadjemi B., Boutassouna D., Stocker P. and Vidal N., 2006. Activity of some algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. Food chemistry, 97: 654-660.
- (7) Djeridane A., Yousif M., Nadjemi B., Vidal N., Lesgards J.F. and Stocker P., 2007. Screening of some Algerian medicinal plants for the phenolic compounds and their antioxidant activity. Eur Food Res Technol, 224: 801-809
- (8) Edeoga H.O., Okwu D.E., Mbaebie B.O., 2005. Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal plants. African Journal of Biotechnology. 4: 685-688. stero et teroéne Cai L.Y., Shi F.X., Gao X. 2011. Preliminary phytochemical analysis of *Acanthopanax trifoliatum* (L.) Merr. Journal of Medicinal Plants Research, 5: p. 4059–4064.
- (9) Etuk E.U., 2010. Animals models for studying diabetes mellitus. Agric. Biol. J. N. Am, 1(2): p.130-134.
- (10) Grankvist K., Marklund S.L., Taljedal I.B., 1981. CuZn-superoxide

dismutase, Mnsuperoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase in pancreatic islets and other tissues in the mouse. *Biochem. J*, 199: p.393.

(11) Harborne J.B., 1998. *Phytochemical methods. A guide to modern techniques of plants analysis*. Third Edition, ISBN: 0-412-57260-5 (HB) and 0-412-57270-2 (PB), P.203-214.

(12) Karumi Y., Onyeyili P.A., Ogugb uaja V.O., 2004. Identification of active principales of *M. balsamina*(Balsam apple) leaf extract. *Journal of Medical Sciences*, 4: p. 179-182.

(13) Lenzen S., Freytag S ., Panten U ., 1988. Inhibition of glucokinase by alloxan through interaction with SH groups in the sugar-binding site of the enzyme. *Mol Pharmacol*, 34: p.395-400.

(14) Luque de Castro M.D ., Garcia-Ayuso L ., 1998. Soxhlet extraction of solid materials: An outdated technique with a promising innovative future. *Analytica Chimica Acta*,

(15) Li, H.B., Cheng, K.W., Wong, C.C., Fan, K.W., chen, F., Tian, Y. (2007). Evaluation of antioxidant capacity and total phenolic content of different fraction of selected microalgae. *Food Chemistry*, 102: 771-776.

(16) Mouellet M ., 2005. *Screening phytochimique de deux espèces de plantes : crotalia retusa L (Papilionaceae) et hallea ciliata Aubrev & Pellegr. (Rubiaceae) récoltées au Gabon - thèse de doctorat. Université de BAMAKO. MALI*, p. 125.

(17) N'Guessan K., Kadja B ., Zirihi G ., Traoré D ., Aké-Assi L ., 2009. *Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire)*. *Science & Nature*, 6 : p.1-15.

(18) Szkudelski T., 2001. The Mechanism of Alloxan and Streptozotocin Action in B Cells of the Rat Pancreas. *Physiol. Res*, 50: p.536-546.

(19) William B.J ., 2007. "The original of the soxhlet extractor", *Journal of Chemical Education*, Canada, 84(12): p.1913-1915.

(20) Zarnowski R., Suzuki Y., 2004. Expedient Soxhlet extraction of resorcinolic lipids from wheat grains. *Journal of Food Composition and Analysis*, 17 p: 649-664.

Annexe

Tableau 20: glycémie 0; pesée 1

Lot T	Poids (g)	Glycémie (g)/ l	Glycémie Mmol/ dl
1	1760	1.49	8.27
2	1580	1.55	8.61
3	1530		19.61
4	1540	1.36	7.55
5	1580	1.34	7.44
LOT I			
6	1520	1.77	9.83
7	1584	1.18	6.55
8	1876	1.32	7.33
9	1690	1.39	7.72
10	1535	1.10	6.11
LOT II			
11	1503	1.30	7.22
12	1500	1.24	6.88
13	1490	1.41	7.83
14	1540	2.18	1.21
15	1485	1.08	6.00
LOT III			
16	1594	2.40	13.33
17	1520	1.34	7.44
18	1665	1.20	6.66
19	1605	1.39	7.72
20	1540	1.54	8.55
LOT IV			
21	1535	1.28	7.11
22	1527	1.44	8.00
23	1535	1.55	8.61
24	1610	1.27	7.05
25	1480	1.80	0.01

Tableau 21 glycémie et pesé après 1,2 et 4 semaines d'induction du diabète

Lot Témoin	Pesée 2 (g) 1 semaine	Glycémie 2 (g)/ 1 1 semaine	Pesée .3 (g) 02 semaines	Glycémie 3 (g)/ 1 2 semaines	Pesée 4 (g) 4semain es	Glycémie1 (g)/ 1 4 semaine s
1	1760	1.55	1800	1.52	1860	1.39
2	1680	1.58	1720	1.52	1840	1.45
3	1530	1.49	1580	1.38	1700	1.43
4	1580	1.60	1630	1.45	1740	1.44
5	1598	1.58	1655	1.60	1745	1.52
Lot 01						
6	1490	2.07	1520	2.18	1550	2.15
7	1780	2.03	1795	2.20	1820	2.21
8	1730	2.12	1772	2.25	1800	2.17
9	1490	2.19	1520	2.35	1565	2.25
10	1577	2.20	1600	2.40	1630	2.34
Lot 02						
11	1570	2.08	1598	2.33	1615	2.28
12	1695	2.21	1730	2.51	1770	2.42
13	1540	2.15	1610	2.48	1652	2.39
14	1490	2.38	1540	2.70	1598	2.58
15	1697	2.21	1762	2.55	1810	
Lot 03						
16	1820	2.21	1910	2.45	1995	2.21
17	1628	2.26	1720	2.42	1760	2.25
18	1788	2.05	1750	2.34	1790	2.18
19	1777	2.03	1840	2.24	1910	2.17
20	1450	2.01	1510	2.20	1595	2.10
Lot 04						
21	1630	2.19	1690	2.31	1745	2.20
22	1600	2.00	1680	2.19	1740	2.14
23	1540	2.14	1600	2.34	1694	2.19
24	1840	2.18	1960	2.30	2020	2.19
25	1499	2.17	1570	2.35	1650	2.25

Tableau 22: glycémie et pesé après 5 semaines d'induction du diabète

Lot Témoin	Pesée 5 (g) 5 semaines	Glycémie 5 (g)/15 semaines	Traitement	
1	2120	1.44	TEMOINS	//
2	2110	1.40		
3	1950	1.39		
4	1980	1.34		
5	1970	1.42		
Lot 01				
6	1660	2.01	MALADES NON TRAITES	//
7	1940	2.09		
8	1920	2.04		
9	1640	2.13		
10	1740	2.15		
Lot 02				
11	1730	2.14	MALADES TRAITES.	E.A.B.
12	1900	2.20		
13	1780	2.19		
14	1700	2.31		
15	1840	2.18		
Lot 03				
16	2150	2.09	MALADES TRAITES	E.ETHANOLIQUE
17	1900	2.11		
18	1900	2.05		
19	2090	2.06		
20	1710	1.98		
Lot 04				
21	1860	2.06	MALADES TRAITES	E.METHANOLIQUE
22	1860	2.04		
23	1830	2.07		
24	2160	2.10		
25	1790	2.12		

Tableau 23: absorbances des différentes concentrations de l'acide gallique

Numéro de tubes	Témoin	1	2	3	4
Quantité d'acide gallique (mg)	0	0.1	0.7	0.8	0.9
Absorbance	0	0.133	1.087	1.266	1.301

Tableau 24: récapitulatif après abattage des lapins (5 semaines après induction du diabète)

Lot T	Poids (g)	Glycémie (g/l (SACRI FICE))	CHOL (g/l)	TG (g/l)	ALAT (UI/l)	ASAT (UI/l)	PAL (UI/l)	urée (g/l)	créatine (mg/l)	électrolytes Na+mEq/L
1	2120	1.44	0.18	1.70	58	61	8	0.2	6	140
2	2110	1.40	0.14	1.67	60	58	12	0.18	10	138
3	1950	1.39	1.01	1.77	72	69	9	0.15	9	141
4	1980	1.34	0.96	1.84	54	64	11	0.15	15	141
5	1970	1.42	0.77	1.45	51	59	10	0.17	11	139
Lot 1										
6	1660	2.01	0.97	1.86	56	91	6	0.25	22	147
7	1940	2.09	0.81	1.78	60	86	11	0.21	21	142
8	1920	2.04	0.80	1.75	67	79	9	0.18	18	140
9	1640	2.13	0.54	1.50	59	71	5	0.28	24	145
10	1740	2.15	0.79	1.63	51	72	12	0.16	19	143
Lot 2										
11	1730	2.14	0.88	1.84	62	59	7	0.24	12	146
12	1900	2.20	0.75	1.57	69	61	9	0.20	13	139
13	1780	2.19	0.69	1.51	57	49	6	0.15	9	140
14	1700	2.31	0.81	1.78	84	67	13	0.25	18	149
15	1840	2.18	0.74	1.60	75	65	10	0.27	13	147
Lot 3										
16	2150	2.09	0.68	1.62	65	58	6	0.18	13	139
17	1900	2.11	0.55	1.58	54	54	5	0.21	10	144
18	1900	2.05	0.72	1.75	69	68	8	0.25	16	141
19	2090	2.06	0.76	1.69	70	64	14	0.19	16	148
20	1710	1.98	0.62	1.58	63	59	12	0.14	13	144
Lot 4										
21	1860	2.06	0.59	1.49	55	61	11	0.18	9	139
22	1860	2.04	0.64	1.62	66	71	13	0.20	12	143
23	1830	2.07	0.61	1.55	61	62	8	0.26	10	140
24	2160	2.10	0.58	1.50	54	58	5	0.18	16	145
25	1790	2.12	0.70	1.64	71	63	9	0.25	12	144