

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة
UNIVERSITE 20 AOUT 1955 SKIKDA



Faculté des sciences

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire Présenté en Vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Option : Biochimie Appliquée

Intitulé

**Evaluation de l'effet antinephrotoxicité d'une plante médicinale
Ficus carica chez les rats traités par la deltaméthirine.**

Présenter par :

Chebel Marwa

Bouhadjla Amina

Chebel Lina

Chelloufi Marwa

Membre de jury :

Mr. BASLI. A	MCA	Président	Université du 20 Août 1955 – Skikda
Mme. BENZAZIA. S	MCB	Promoteur	Université du 20 Août 1955 – Skikda
Mme. NADJLS	MCB	Examineur	Université du 20 Août 1955 – Skikda

Année universitaire 2021/2022

Remerciement

Avant tout, On remercie ALLAH le tout puissant de nous avoir donné le courage, la patience et la persévérance pour pouvoir achever ce travail.

Nos doive tous les respects à notre encadreur Dr Benzazia Samia pour nous avoir permis de bénéficier de son grande savoir dans la matière, pour sa pédagogie, ses compétences, sa modestie et son aide précieuse tout au long de ce mémoire.

Nous tenons également à remercier à Dr Basli Abd El Kader qui nous a fait un grand honneur en acceptant de présider ce jury.

Nos remerciements s'orientent ensuite vers Dr Nadji Safia qui nous a fait l'honneur d'avoir accepté d'examiner et juger ce travail.

Nous tenons à remercier infiniment Dr Mokli Samira médecin pathologiste pour leur générosité et la grande patience malgré leur charge professionnelle

Nos vifs remerciements vont aux doctorant : Mr Aouzal Badis et Dr Mellahi Lamia pour leurs aides, sans réserve et Leurs conseils précieux qui nous ont été très utiles.

Un grand merci à l'ensemble des ingénieurs de laboratoire de science de la nature et de la vie pour leur entière disponibilité, coopération ainsi que pour l'ambiance et les bonnes conditions qu'ils nous ont assuré.

Nos doive également toute la gratitude, le respect et le profond remerciement à toute personne qui de près ou de loin à contribué à la réalisation de ce travail et surtout à nos familles qui nous a aidé à accomplir cette mémoire.

Dédicace

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

Je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,

Dans lequel j'espère qu'ils trouveront toute ma reconnaissance et ma gratitude.

A ma très chère maman, que j'aime énormément, qui n'a jamais cessé

De me témoigner son affection, et qui a su avec patience, m'a aidé tout au long de mon cursus avec ses conseils, orientations, qui ont éclairé mon chemin.

A mon très cher papa, qui m'a épaulé, encouragé et apporté son soutien avec tant de tendresse et amour.

A mes adorables sœurs, Ibtissem et Roumaïssa, pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.

A mon cher frère, Raid, qui m'a encouragé, soutenu à sa façon originale. Je le souhaite beaucoup de réussite.

A mes chers collègues, Marwa, Amina et Marwa, que j'ai l'honneur de travailler avec eux et je les remercie pour les moments formidables Qu'on a partagés ensemble.

A mes meilleurs amis, Lamia, Marwa et safa aux souvenirs des inoubliables moments de joie et de peine partagés ensembles.

A tous les personnes que j'aime.



Lina

Dédicaces

*En premier lieu je remercie **Allah** le tout puissant de m'avoir donné la volonté, la santé et le courage pour réaliser ce travail. Je dédie cet humble mémoire avec grand amour, sincérité et Fierté*

À Mes très chers parents

Pour leurs affections, leurs soutiens, leurs encouragements et leurs patiences, toujours pour moi autant d'exemple et source de tendresse et de courage.

Mes chères sœurs : Safa, Aida, Amira

Mon cher petit frère : Khalil

Merci d'être toujours avec moi dans toute Les circonstances.

Mes meilleurs amis : Roqiya, Rayan, Nesrin, Abir, Horiya, Marwa

Merci de m'avoir accompagné tout le temps

Ma cousine préférée Wafa

Merci pour les bons moments qu'on a partagé ensemble.

Mes collègues et mon plus grand support cette année Lina, Marwa, Amina

Merci de m'avoir soutenu durant la réalisation de ce travail qui n'aurait pas été possible sans vous.

A mes chers amis que j'ai vécu avec elles des beaux moments au cours de mon cursus à l'université.

A toute ma famille merci d'être toujours là pour moi et à tous ceux qui m'aiment.



Marwa Chebel

Dédicace

Elhamdouliallah

Mon parcours universitaire s'est terminé après l'épuisement et les épreuves...

Et ici, je termine mon mémoire de fin d'étude avec toute la vigueur et l'activité.

Et je suis reconnaissante à tous ceux qui ont eu du mérite dans ma carrière et m'ont aidé.

Je dédie ce travail

À mes chers parents

Pour leurs sacrifices et soutiens et leur précieux conseils durant toute ma vie. Que Dieu vous bénisses et vous gardes en bonne santé

À mes cousins Adel et Linda

À Mes deux Familles Bouhadjla Et Lamamra

À mes frères, Salah Eddine, Saif Eddine, Nouredine, Abdou

À mes meilleures sœurs KaTy Roumaissa Dounia Maria

Chaima

À Mes chères Marwa, Lina, Marwa : j'ai l'honneur de travailler avec elles et je les remercie pour les moments agréables que nous avons passés ensemble

À tous mes chères amies pour leurs encouragements permanents et leurs conseils, et surtout leur soutien moral.



Amina

Dédicaces

*Avant tout, je remercie **ALLAH**.*

Je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers, dans lequel j'espère qu'ils trouveront toute ma reconnaissance et ma gratitude.

A la mémoire de ma grand-mère maternelle Warda et ma grand-mère-paternelle aicha Que Dieu, le miséricordieux, l'accueille dans son éternel paradis, et surtout à mon défunt oncle Med.

A mes très chers parents.

A mon cher frère, Imad et ma chère sœur, Safa.

A Sami mon très cher fiancé.

A mon beau père et ma belle-mère.

A ma grande famille paternelle Chelloufi et maternelle Touggari

A tous mes chères amies Marwa Zouad, Lina Chebel, Amina Bouhadjla et Marwa Chebel, qui j'ai toujours trouvé le soutien et le réconfort avec eux.

Merci à tous.



MARWA

CHELLOUFI

Sommaire

Remerciement

Dédicace

Résumé

Abstract

المخلص

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction

Chapitre I Synthèse Bibliographique

I.1	Généralité sur les pesticides.....	1
I.1.1	Définition de pesticide.....	1
I.1.2	Classification des pesticides.....	1
I.1.2.1	Selon la cible	1
I.1.2.2	Selon la famille chimique.....	2
I.1.2.3	Selon la présence dans l'environnement.....	3
I.1.3	Composition et formulation des pesticides.....	3
I.1.4	Mode action des pesticides.....	4
I.1.5	Mode d'exposition au pesticide.....	4
I.1.6	Résidus et toxicité des pesticides.....	4
I.1.7	Les pyréthrinoides.....	5
I.1.7.1	Généralité.....	5
I.1.7.2	Classification.....	6
I.1.7.3	La deltaméthirine.....	6
I.1.7.3.1	Propriétés.....	6
I.1.7.3.2	Utilisation et mode action.....	7
I.1.7.3.3	Toxicité de deltaméthirine.....	7
I.1.7.3.4	Toxicocinitique de deltaméthirine.....	8
I.1.7.3.5	Les effets sur la santé.....	9
I.2.1	Définition de la phytothérapie.....	10
I.2.2	Généralité sur la figuier (<i>Ficus carica</i>).....	10
I.2.2.1	Présentation de figuier.....	10
I.2.2.2	Classification botanique.....	10
I.2.2.3	Position systématique de figuier.....	11

I.2.2.4	Description morphologique.....	11
I.2.2.5	Composition phytochimique et nutritionnelle de la feuille du figuier	12
I.2.2.6	Utilisation traditionnel et propriété thérapeutique	13
I.2.2.7	Donné pharmacologique.....	14
I.2.2.8	Donnée toxicologique	16
I.3.1	Anatomie des reins.....	17
I.3.2	L'histologie des reins	17
I.3.3	Physiologie rénale	19
I.3.4	La Néphrotoxicité de deltaméthirine.....	19

Chapitre II Matériels et méthodes

II.1	Matériel et méthodes.....	20
II.1.1	Matériel biologique	20
II.1.1.1	Matériel Animale	20
II.1.1.2	Matériel Végétale	21
II.1.2	Matériel chimique	21
II.1.3	Matériel de laboratoire	21
II.2	Méthodologie.....	21
II.2.1	Technique de L'extraction	21
II.2.2	Etude quantitative.....	23
II.2.2.1	Dosage des poly phénols totaux.....	23
II.2.2.2	Dosage des flavonoïdes.....	23
II.2.2.3	Etude de l'activité antioxydant.....	24
II.2.3	Protocole expérimental	25
I.2.4	Traitement des rats.....	26
II.2.5	Euthanasie, prélèvement du sang et des organes	27
II.2.5.1	Le Prélèvement du sang.....	27
II.2.5.1.1	Numération sanguine	28
II.2.5.1.2	Dosage des paramètres biochimique.....	29
II.2.5.1.2.1	Glucose.....	29
II.2.5.1.2.2	Albumine :	30
II.2.5.1.2.3	Protéines Totale.....	30
II.2.5.1.2.4	L'acide urique :	30
II.2.5.1.2.5	L'urée :	30
II.2.5.1.2.6	La créatinine :	30
II.2.6	Etude histologique.....	31

II.2.7	Etude microscopique	31
II.2.8	Analyse statistique	32
Chapitre III Résultats et discussions		
III.1	Résultats	33
III.1.1	Détermination de rendement de l'extrait brut.....	33
III.1.2	Evaluation des polyphénols de l'extrait :	33
III.1.3	Évaluation des flavonoïdes de l'extrait :.....	34
III.1.4	L'activité antioxydant.....	34
III.1.5	Effet de pesticide et de l'extrait sur les paramètres de la croissance globale des rats	34
III.1.5.1	Le poids corporel.....	35
III.1.5.2	Le gain de poids corporel	35
III.1.5.3	Le poids relatif des reins.....	36
III.1.6	Les paramètres biochimiques.....	37
III.1.6.1	Le glucose	37
III.1.6.2	Protéines totaux.....	37
III.1.6.3	Albumine	38
III.1.6.4	L'urée.....	39
III.1.6.5	Créatinine	40
III.1.6.6	Acide urique	40
III.1.7	Les éléments hématologiques	41
III.1.7.1	Les globules rouges	41
III.1.7.2	L'hémoglobine.....	42
III.1.7.3	L'Hématocrite	42
III.1.7.4	Les globules blancs.....	43
III.1.8	L'étude histologique.....	44
III.2	Discussion	45
Conclusion.....		52
Références bibliographiques.....		53
Annexe		

Résumé :

L'objectif de ce travail est d'évaluer la toxicité subchronique de la deltaméthrine sur plusieurs aspects (Hématologiques, biochimiques et histologique) chez le rat *wistar albino*. Et l'effet détoxifiant de la plante médicinale *Ficus carica* et d'évaluer l'activité antioxydante de cette plante.

La partie expérimentale a été réalisée sur 36 rats qui ont été réparties en six groupes G1(témoin), G2 et G3 (traité par l'extrait des feuilles de *Ficus carica* à deux doses différentes 200mg/kg/j et 400mg/kg/j), G4 (traité par la deltaméthrine (DL50 150mg/kg)) et G5, G6 (traité par la mixture de deltaméthrine et l'extrait de la feuille de *Ficus carica*). Après 30 jours successifs du traitement on a fait un prélèvement sanguin (pour l'étude hématologique et biochimique), et des organes (pour l'étude histologique). Les résultats obtenus montrent une augmentation significative dans le taux des paramètres biochimiques tel que la créatinine, l'urée et l'acide urique, une toxicité hématologique qui s'explique par la diminution des globules rouges, l'hémoglobine et l'hématocrite et augmentation du nombre et des globules blancs avec une altération pour les coupes histologiques. Pour le traitement avec l'extrait des feuilles de *Ficus carica* on a observé une amélioration dans la majorité des paramètres étudiés, même pour les coupes histologiques ; ce qui signifie que cette plante réduit les dommages causés par la deltaméthrine.

L'étude biologique de la plante a montré que l'extrait est riche en polyphénols totaux la quantité estimée est $42,14 \pm 0,14$ μg GAE/mg et en flavonoïdes avec une teneur de $30,85 \pm 2,85$ μg QE/mg et une activité antioxydante sur le radical DPPH ($\text{IC}_{50} = 420 \mu\text{g/ml}$).

Notre étude confirme que les feuilles du figuier sont une bonne source de phénols et surtout les flavonoïdes qui possèdent une puissante activité antioxydante et effet sur la Néphrotoxicité.

Mots clés :

Deltaméthrine, *Ficus carica*, Rat Wistar, néphrotoxicité, biochimique hématologique, coupes histologique, activité antioxydante.

Abstract:

The objective of this work is to evaluate the subchronic toxicity of deltamethrin on several aspects (hematological, biochemical and histological) in the wistar albino rat and the detoxifying effect of the medicinal plant *Ficus carica* and to evaluate the antioxidant activity of this plant.

The experimental part was carried out on 36 rats which were divided into six groups G1 (control), G2 and G3 (treated with the extract of the leaves of *Ficus carica* at two different doses 200mg/kg/d and 400mg/kg/d), G4 (treated with deltamethrin (LD50 150mg/kg)) and G5, G6 (treated with the mixture of deltamethrin and the extract of *Ficus carica* leaves). After 30 successive days of treatment, a blood sample was taken (for hematological and biochemical study), and organs (for histological study). The results obtained show a significant increase in the rate of biochemical parameters such as creatinine, urea and uric acid, hematological toxicity which is explained by the decrease in red blood cells, hemoglobin and hematocrit and increase numbers and white blood cells with an alteration for histological sections. For the treatment with the extract of the leaves of *Ficus carica*, an improvement was observed in the majority of the parameters studied, even for the histological sections; which means that this plant reduces the damage caused by Deltamethrin.

The biological study of the plant showed that the extract is rich in total polyphenols the estimated quantity is $42.14 \pm 0.14 \mu\text{g GAE} / \text{mg}$ and in flavonoids with a content of $30.85 \pm 2.85 \mu\text{g QE} / \text{mg}$ and an antioxidant activity on the DPPH radical ($\text{IC}_{50}=420\mu\text{g/ml}$).

Our study confirms that the leaves of the fig tree are a good source of phenols and especially flavonoids which have a powerful antioxidant activity and effect on nephrotoxicity.

Key words:

Deltamethrin, *Ficus carica*, Rat Wistar, nephrotoxicity, biochemical parameter, hematological, histological sections, antioxidant activity.

ملخص:

الهدف من هذا العمل هو تقييم السمية شبه المزمنة للدلتاميثرين على عدة جوانب (دموي، كيميائي حيوي، نسيجي) في فئران التجارب وتأثير إزالة السموم للنبات الطبي *Ficus carica* وتقييم نشاط مضاد الأكسدة لهذا النبات. تم إجراء الجزء التجريبي على 36 جرد. تم تقسيمها إلى ست مجموعات (المجموعة الأولى كانت مجموعة شاهد) و (المجموعتين الثانية والثالثة تمت معالجتهم بمستخلص أوراق *Ficus carica* بجرعتين مختلفتين 200 مجم / كجم / يوم و 400 مجم / كجم / يوم) و (المجموعة الرابعة تمت معالجتهم بالدلتاميثرين (LD50 150mg / kg) (المجموعتين الخامسة و السادسة تمت معالجتهم بمزيج من الدلتاميثرين ومستخلص أوراق *Ficus carica*) بعد 30 يوماً متتاليًا من العلاج ، تم أخذ عينة دم (لدراسة الدم والكيمياء الحيوية) ، والأعضاء (لدراسة النسيجية). أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها زيادة معنوية في معدل الإعدادات البيوكيميائية مثل الكرياتينين واليوريا وحمض البوليك والسمية الدموية التي يفسرها انخفاض عدد خاليا الدم الحمراء والهيموجلوبين والهيماتوكريت وزيادة الأعداد وخاليا الدم البيضاء مع تغيير في المقاطع النسيجية. بالنسبة للعلاج بمستخلص أوراق *Ficus carica*، لوحظ تحسن في معظم العوامل المدروسة حتى بالنسبة للأقسام النسيجية؛ مما يعني أن هذا النبات يقلل من الضرر الناجم عن مادة الدلتاميثرين.

أظهرت الدراسة البيولوجية للنبات أن المستخلص غني بالبوليفينول الكلي بالكمية المقدرة هي $0.14 \pm 42.14 \mu\text{g}$ GAE/mg وفي مركبات الفلافونويد بمحتوى $2.85 \pm 30.85 \mu\text{g QE / mg}$ ونشاط مضادا لألكسدة على DPPH (ml) / $420\text{Ug} = \text{IC}_{50}$ تؤكد دراستنا أن أوراق شجرة التين هي مصدر جيد للفينولات وخاصة مركبات الفلافونويد التي لها نشاط مضاد للأكسدة قوي وتأثير على السمية الكلوية.

الكلمات المفتاحية:

دلتاميثرين، *Ficus carica*، جردان، سمية كلوية، المعلمة البيوكيميائية، الدم، المقاطع النسيجية، نشاط مضادات الأكسدة.

Liste d'abréviation

Abréviation	Désignation
±	Plus ou moins
%	Pourcentage
≤	plus petite que ou égale a
°C	Degré Celsius
AlCl ₃	trichlorure d'aluminium
ANOVA	Analyse de variance
Cm	Centimètre
D ₁	Dose 1
D ₂	Dose 2
DJA	Doses journalières admissibles
DL50	Dose mortel 50
DLM	Deltaméthirine
DLT	Deltaméthirine
DM	Deltaméthirine
DPPH	2, 2'-Diphenyl-1-picrylhydrazyl DPPH
FC	<i>ficus carica</i>
FNS	Numération formule sanguine
G	Gramme
g/dl	gramme par décilitre
g/L	gramme par litre
g/mol	Gramme par mole
G1	groupe témoin
G2	groupe traité par la dose 200mg/kg de la plante
G3	groupe traité par la dose 400mg/kg de la plante
G4	groupe traité au pesticide
G5	groupe traité de pesticide+dose 200mg/kg de plante
G6	groupe traité de pesticide+dose 400mg/kg de plante
GABA	Acide gamma-aminobutyrique

Liste d'abréviation

GB	Globule Blanc
GR	Globule rouge
HB	Hémoglobine
HT	Hématocrite
IC50	concentration d'inhibition a 50%
J	Jour
Kg	Kilogramme
Mg	Milligramme
Min	Minute
ml	Millilitre
Mm	Millimètre
Na₂CO₃	carbonate de sodium
NAD⁺	nicotinamide adénine di nucléotide
NADPH	Nicotinamide-adéninedinucléotide-phosphate réduit
Nm	Nanomètre
OMS	organisation mondiale de la santé
P	Pesticide
Pc	poids corporelle
Pr	poids relatif
R%	Rendement
SNV	science de la nature de la vie
T	Témoin
UV	ultra-violet
µg	Microgramme
µg EAG/mg E	d'équivalent d'acide gallique par milligramme d'extrait
µg QE/mg E	d'équivalent de quercétine par milligramme d'extrait
µl	Microlitre

Liste de figure et tableaux

N° de la figure	Titre de figure	Page
01	Coupe histologique dans le rein humain (×150)	18
02	L'animalerie du département de SNV de l'université de 20 Août 1955, Skikda	20
03	Conditions d'élevage des rats	20
04	Le deltaméthirine	21
05	Photos originale pressente le séchage et le broyage du <i>ficus carica</i>	21
06	Photo originale pressente les différentes étapes de l'extraction du <i>ficus Carica</i>	22
07	Réaction poly phénolique de l'extrait	23
08	Réaction des flavonoïdes de l'extrait	24
09	Réaction de l'extrait avec le radicale libre	25
10	Schéma récapitulatif de protocole expérimental	26
11	Mesure de poids des rats	27
12	Technique du gavage de la deltaméthirine et l'extrait de <i>ficus carica</i>	27
13	Prélèvement du sang	28
14	La centrifugeuse du laboratoire modèle ROTOFIX 32 A	28
15	L'Automate de l'FNS de modèle sysmex XS 500i	29
16	L'Automate du laboratoire modèle BECKMAN COULTER AU480	29
17	La dissection les rats, Conservation dans le formol et pesages des reins	31
18	Les étapes de la réalisation des coupes histologique	32
19	Courbe d'étalonnage de l'acide gallique pour le dosage des phénols Totaux	33
20	Courbe d'étalonnage de la quercétine pour le dosage des flavonoïdes	34
21	Evolution du poids(PC) chez les six groupes	35
22	Evolution du gain de poids corporel (GP)	36
23	Evaluation de poids relatifs de reins (%)	36
24	Variation des taux de glucose (g/l)	37
25	Variation des taux de protéine totaux (g/l)	38
26	Variation des taux d'albumine(g/l)	39
27	Variation des taux de l'urée (g/L)	39
28	Variation des taux de créatinine (g/L)	40
29	Variation des taux d'acide urique (g/l)	41
30	Variation du nombre des globules rouges×10 ⁶	41
31	Variation du taux d'hémoglobine (g/dl)	42
32	Variation du pourcentage d'hématocrite (%)	43
33	Variation du nombre des globules blanc ×10 ³	43
34	Des coupes longitudinales des reins des rats G1, G2 et G3 (témoin) G4, G5 et G6 (traité) à Grossissement X10	44

Liste de figure et tableaux

N° de Tableau	Titre de Tableau	page
01	Classification des pesticides selon le cible visée	1
02	Les différentes familles chimiques des pesticides	2
03	Classification des pesticides selon la présence dans l'environnement	3
04	Principales propriétés physico-chimiques et toxicologiques de la deltaméthirine	6
05	Composition chimique des feuilles de figuier <i>ficus carica</i>	12
06	Quelques acides phénoliques présents dans les feuilles de <i>Ficus carica</i>	13
07	La teneur en flavonoïdes des extraits de feuilles obtenues par différent Solvant	13
08	Résultat des calculs du rendement	33
09	L'activité antioxydant	34

Introduction

Introduction

Depuis longtemps, l'homme a en recours a différentes substances pour débarrasser d'organismes nuisible ou indésirables (insectes, champignons ...) ces substances portant la dénomination de pesticides cependant si l'utilisation de ces substances actives apporte des bénéfices pour les systèmes de production agricole, elle est également à l'origine d'effet négative pour l'environnement ainsi que pour la santé humaine et pour engendrer des couts élevés pour la société. On trouve un grand nombre de produits tels les herbicides, les fongicides, les insecticides pour ne citer que les principaux groupes (**Aprea et al., 2002**).

Parmi les insecticides on trouve la deltaméthirine qui est largement utilisé pour différent usages agricoles qui appartient respectivement aux familles des pyréthrinoides de deuxième génération, photo stable. Comme tous les pesticides, les pyréthrinoides ont une toxicité élevée grâce à leur nature lipophile cumulant souvent dans les tissus adipeux (**Ambolet-camoit et al., 2012 ; Hossin et al., 2014**). Diverses études scientifiques ont montré que les résidus de ce pesticide ont un effet sur la santé humaine notamment les troubles de la reproduction, de développement et du système nerveux aussi l'apparition du cancer de certains organes (foie, sein, thyroïde, estomac) (**Margariti et al., 2007**)

Depuis l'antiquité, l'homme a utilisé les plantes à des fins thérapeutiques, (**Salem, 2005**). Les plantes médicinales ont été utilisées durant des siècles parce qu'elles contiennent des composants d'intérêts thérapeutiques, elles étaient utilisées comme traitement pour les maladies (**nostro et al., 2000**). Malgré les progrès de la science pour inventer des médicaments synthétiques, l'usage traditionnel des plantes et des produits de la pharmacopée traditionnelle garde une place importante chez la population. Sur 500000 espèces végétales, environ 15% seulement ont été étudiées d'un point de vue phytochimique et pharmacologique (**Salem, 2005**). A travers les siècles, les traditions humaines ont se développé la connaissance et l'utilisation des plantes médicinales dans le but de vaincre la souffrance et de protéger la santé humaine contre les méfaits des produits toxiques. Des études récentes ont montré que les suppléments à base d'extrait végétal sont bénéfiques pour la prévention et l'atténuation de la toxicité des toxines.

Introduction

Ces suppléments sont rentables, peuvent facilement être ajoutés au régime quotidien et ont très peu d'effets secondaires par rapport à la thérapie chimique (**Zhai *et al.*, 2015**).

Ficus carica est une plante utilisée dans la médecine traditionnelle elle est connue par ses propriétés ; anti-inflammatoires, antimicrobiennes, antirhumatismales, Hypoglycémiantes, antispasmodiques et antifongiques (**Nostro *et al.*, 2000**).

Dans ce contexte, le présent travail a pour objectif d'étudier l'effet toxique de la deltaméthirine sur la fonction rénale et l'effet détoxifiant du *Ficus carica* comme plante médicinale chez le rat Wistar albino

Cette étude est subdivisée en trois chapitres essentielles ;

A la suite d'une introduction générale, Le premier chapitre est une revue bibliographique qui est divisée en trois parties : dans le premier, l'étude de pesticide en mettant l'accent sur la deltaméthirine et leurs effets. Dans la deuxième partie : une présentation de la phytothérapie et la plante médicinale *Ficus Carica*. La troisième partie : synthèse sur la fonction rénale.

Le deuxième chapitre est consacré à la présentation du matériel et méthodes utilisées dans notre étude expérimentale.

Le troisième chapitre présentation et discussion des résultats obtenus.

Enfin en terminant par une conclusion générale récapitulant les résultats obtenus et une liste des références bibliographiques utilisées.

Introduction Général

Chapitre I
Synthèse
Bibliographique

Pesticides

I.1 Généralité sur les pesticides

I.1.1 Définition de pesticide

Le mot pesticide est formé de deux parties : le suffixe « cide » qui a pour origine le verbe latin « caedo » qui signifie « tuer », additionné à la racine du mot anglais « Pest » et qui signifie « animal ou plante nuisible à la culture ». (Aissaoui, 2013).

Le terme pesticide est une appellation générique couvrant toutes substances (molécules) ou produits (formulations) utilisés dans l'agriculture et dans d'autres secteurs pour combattre les prédateurs des cultures, des produits agricoles ou encore pour protéger les espaces publics contre les insectes, les végétaux, les animaux ou les microorganismes nuisibles. (Stachowski-Haberkorn, 2008 ; ACTA, 2005).

Ces produits peuvent être extraits de végétaux ou obtenus par synthèse. (OMS, 1991)

I.1.2 Classification des pesticides

Les pesticides peuvent être regroupés de manière différente selon l'aspect sous lequel ils sont étudiés. Ils peuvent être classés en fonction de leur cible, de leur structure chimique, de leur persistance dans la nature, (Guler *et al.*, 2010 ; Djefal, 2014). Donc ; il y a plusieurs critères de classification des pesticides, parmi ces critères :

I.1.2.1 Selon la cible

Ce critère repose sur le type parasite à contrôler

Tableau 01 : Classification des pesticides selon le cible visée (Inserm, 2013).

Pesticide	la cible	Exemple
Les insecticides	les insectes nuisibles	Dichlorodiphényltrichloroéthane, deltaméthirine
Les fongicides	Les champignons phytopathogènes ou vecteurs de mycoses animales ou humaines	Moncozébe ,hexaconazol, chlorothalonil

Les herbicides	les plantes adventices des cultures et de façon plus générale toute végétation jugée indésirable	2-4D, glyphosate
Les acaricides	les acariens	Abamectine, nicotine
Les molluscicides	Les gastéropodes comme les hélices	Methiocarbe ,mercaptodiméthur
Les rodenticides	Les rongeurs comme les rats	Warfarine, phosphure de zinc
Les avicides	Les oiseaux juger nuisible par l'homme	Strychnine

I.1.2.2 Selon la famille chimique

D'après (El Mrabet, 2007), cette classification tient compte de la nature chimique de la substance active majoritaire qui compose le pesticide.

Tableau02 : Les différents familles chimiques des pesticides (El Mrabet, 2007 ; Laurent, 2008)

Famille chimique	Exemple de molécules et application	Mode d'action/effets
Organochlorés	Procymidone (fongicide) Fruits, légumes Lindane (insecticide) céréales	Non persistants, peu sélectifs ,inhibiteur de l'ACHE, toxiques
Organophosphorés	Dichlorvos (insecticide) Choux, pois	Interfèrent avec la fonction de Neurotransmetteur de l'acide gammaaminobutyrique(GABA). Persistants, bioaccumulable : susceptibilité d'être perturbateurs endocriniens et Cancérigène

Carbamates	Chloroprophame (herbicide) Pomme de terre Aldicarde (insecticide) Asperge	Insecticides à large spectre. Toxicité par carbamylation de L'acetylcholinesterase(AchE)
Pyréthrinoïdes	Deltaméthirine (insecticide) Betteraves, tomates	Analogues d'un insecticide naturel, le pyrèthre. Pesticides sélectifs, toxicité pour les espèces aquatiques

I.1.2.3 Selon la présence dans l'environnement

Les pesticides sont classés en deux types principaux :

Tableau 03 : classification des pesticides selon la présence dans l'environnement (**Belhaouchet, 2014**)

Pesticide	Types	Exemple
Les pesticides conservatifs (persistants)	Pesticides organiques non biodégradables	HAPs, PCBs, dioxines, furans, dieldrine, chlordane lindane, endrine, toxaphene...
Les pesticides non conservatifs (non persistants)	biodégradabilité rapide	Certains OP ,pyréthrinoïdes, néonicotinoïdes et bio pesticides

I.1.3 Composition et formulation des pesticides

Les pesticides se présentent sous plusieurs formes telles que les poudres mouillables, les liquides pâteux, les granulés solubles. Chaque pesticide est formé d'une matière active et d'un adjuvant ayant pour rôle de faciliter son application. La matière active représente une substance toxique et peut être aussi des micro-organismes, son rôle est d'assurer la destruction des organismes nuisibles. (**Kremlin,1981**), L'adjuvant : représente toute substance additionné à la bouillie (préparation de pesticide) ces composés sont inactifs sur les organismes cibles et peuvent avoir plusieurs types (Anti-mousses, Dispersants, Solvants et Tensio-actifs) (**El mouden, 2010**).

I.1.4 Mode action des pesticides

Les substances actives des pesticides agissent sur les fonctions physiologiques nécessaires à la survie de l'organisme (photosynthèse, reproduction, respiration, inhibiteur de la division cellulaire, la biosynthèse des stéroïdes et des acides aminés ou des protéines ...) l'action du phytosanitaire sur l'organisme cible peut se faire de deux façons, direct par simple contact avec l'organisme cible, ou indirect si le pesticide doit pénétrer dans l'organisme pour agir. (Moussaoui, 2010).

I.1.5 Mode d'exposition au pesticide

Ces substances peuvent pénétrer dans l'organisme par multiples voies d'exposition, soit par contact cutané, ingestion ou bien inhalation (Grimfeld *et al.*, 2002). Il existe 2 types de mode d'exposition au pesticide.

I.1.5.1 L'exposition professionnelle

Concerne essentiellement les personnes manipulant les pesticides, au moment de la préparation, de l'application et du nettoyage des appareils de traitement. L'exposition professionnelle aux pesticides des agriculteurs est très variable et complexe selon les exploitations agricoles (Grimfeld *et al.*, 2002).

I.1.5.2 L'exposition non professionnelle

L'ensemble de la population peut être exposé aux pesticides lors des usages domestiques ou d'entretien des jardins mais surtout à des résidus de ces pesticides au travers de son environnement (eau, air, particules en suspension, poussières) et de son alimentation. (Grimfeld *et al.*, 2002).

I.1.6 Résidus et toxicité des pesticides

I.1.6.1 Toxicité aiguë

Les conséquences liées à cette toxicité sont le plus souvent immédiates (quelques minutes, heures ou jours), elle est induite suite à une exposition ponctuelle à une dose importante de pesticide (ORSB, 2001). La toxicité aiguë des pesticides résulte d'une mauvaise utilisation, d'un usage accidentel des pesticides (accidents domestiques) ou d'une intoxication volontaire souvent gravissime. OMS chaque année il y a dans le monde un million d'empoisonnements graves par les pesticides, à l'origine d'environ 220 000 décès par an (Cherin *et al.*, 2012). Les symptômes les plus souvent rapportés lors d'une intoxication

aiguë aux pesticides sont des irritations cutanée ou oculaire, des maux de tête (Céphalées). Des nausées, vomissements, étourdissements et fatigue. Additivement à ces symptômes s'ajouteraient encore d'autres et qui sont liés à l'intoxication par les pesticides inhibiteurs de cholinestérase (insecticides organophosphorés et carbamates), tels que les crampes abdominales, la diarrhée, la difficulté d'attention, les troubles de vision, les difficultés respiratoires et la convulsions ou même le coma (**Aardema et al., 2008**).

I.1.6.2 Toxicité chronique

Ce type de toxicité se développe sur une période plus longue et peut persister longtemps après le fait. Elle survient suite à l'absorption répétée pendant plusieurs jours, plusieurs mois et même plusieurs années, de faibles doses de pesticides qui peuvent s'accumuler dans l'organisme. La majorité des problèmes de santé liés aux pesticides repose sur l'exposition prolongée et l'intoxication chronique à ces produits phytosanitaires, sachant que leurs effets tardifs sont d'autant plus dangereux qu'ils sont difficiles à cerner (**Payan-Renteria et al., 2012**). Elle peut être aussi le résultat d'intoxications aiguës répétées ; cette toxicité est évaluée de par expérimentation sur des animaux de laboratoire, l'ensemble des tests réalisés permettent de fixer la dose journalière admissible (DJA) (**Ould Kankou, 2004**).

Les pesticides possèdent des effets génotoxiques, en dehors des effets cancérogènes, trois types d'effets font l'objet d'une attention particulière (les troubles neurologiques causant des troubles psychologiques, en particulier des syndromes dépressifs, les troubles de la reproduction et du développement et les perturbations endocriniennes) (**Kersante, 2003 ; Kaur et al., 2011**).

I.1.7 Les pyréthrinoides

I.1.7.1 Généralité

Sont des composés issus de fleurs de Chrysanthèmes. Les pyréthrinoides furent parmi les premières molécules synthétiques analogues aux pyréthrines naturelles, mais dont la structure chimique a été modifiée afin d'augmenter leur activité. En 1972, trois composés furent produits, plus résistants à la dégradation solaire (la perméthrine, la cyperméthrine et la deltaméthrine) (**Housset et Dickmann, 2009**). Les pyréthrinoides sont largement utilisés comme pesticides en agriculture comme en horticulture, mais également en médecine vétérinaire et en tant qu'insecticides domestiques (**Inspq, 2005**).

I.1.7.2 Classification

La famille des pyréthrinoides compte près d'un millier de molécules réparties en deux groupes, selon que la molécule possède (type II) ou non (type I) un groupement cyanure. Parmi les 15 molécules les plus couramment utilisées, on peut citer la perméthrine, la lacyfluthrine, la deltaméthrine, la cyperméthrine et la tétraméthrine. Il existe plusieurs isomères (2 à 8) de chacun des principaux composés présents sur le marché. Les mélanges commerciaux sont généralement composés d'un mélange de ces différents isomères qui présentent des propriétés insecticides et toxicologiques différentes (Hermant, 2014).

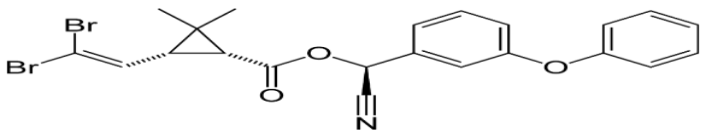
I.1.7.3 La deltaméthrine

C'est un Pyréthrinoides de synthèse de type II, mis au point en 1974 et est utilisé principalement comme insecticide et répulsif pour les insectes en raison de ses propriétés neurotoxiques. La deltaméthrine est un insecticide non systémique à action rapide par contact et ingestion (Guler *et al.*, 2010 ; Utip *et al.*, 2013 ; Shivanoor et David, 2014).

I.1.7.3.1 Propriétés

Les propriétés physico-chimiques et toxicologiques de la deltaméthrine sont présentés par le tableau 04 ci après :

Tableau 04 : Principales propriétés physico-chimiques et toxicologiques de la deltaméthrine (Toumi, 2013).

Nom chimique	R-3-(2,2-dibromovinyl) -2,2-diméthylcyclopropanecarboxylate de(S)- α-cyano-3-phénoxybenzyl
Structure chimique	
Formule chimique	C ₂₂ H ₁₉ Br ₂ NO ₃
Masse molaire	505g/mole
Point de fusion	90 °C
Solubilité dans l'eau	≤0.0002 mg/l à 25°C
État physique	Cristaux blancs
DL50	130 mg/kg chez le rat
DJA	100 à 150µg/kg/j
Effets toxiques	Médiatement toxique : irritation...

I.1.7.3.2 Utilisation et mode action

I.1.7.3.2.1 L'utilisation

La deltaméthirine intervient comme matière active (famille des pyréthrinoides) pour la préparation d'insecticides à usages agricole, vétérinaire et ménager. En France, les cultures traitées à la deltaméthirine sont principalement :

- ✓ Les céréales.
- ✓ La vigne.
- ✓ L'arboriculture.
- ✓ Les cultures légumières.
- ✓ La pomme de terre.

La deltaméthirine est utilisée pour lutter contre les moustiques adultes : la lutte adulticide qui est la plus largement pratiquée est conduite afin d'interrompre le cycle de développement des vecteurs des grandes endémies.

Les produits commerciaux peuvent se présenter sous différentes formes (Solutions, Concentrés émulsionnables, Poudres et poudres mouillables, Granulés et Suspensions concentrées) (INRS, 2016).

I.1.7.3.2.2 Mode d'action

Le mode d'action des pyréthrinoides est complexe et encore imparfaitement élucidé (Carle, 1985) Comme les autres pyréthrinoides cet insecticide entraîne un dysfonctionnement des canaux sodium. Les sites d'action concernent aussi bien le système nerveux central que périphérique. Les effets neurotoxiques et neuro-hormonaux additionnés entraînent certainement des déséquilibres ioniques susceptibles de modifier les activités des ATPases membranaires qui finissent par conduire à la mort (Laurence *et al.*, 2002).

I.1.7.3.3 Toxicité de deltaméthirine

I.1.7.3.3.1 Toxicité aigüe

La deltaméthirine est toxique par ingestion et par inhalation. Sa toxicité par voie cutanée est faible. La deltaméthirine est classée toxique par inhalation en raison de propriétés liées à la substance administrée sous forme de poudre. La CL50 est de 600 mg/m³ chez le rat pour une exposition de 6 heures (INRS, 2007).

L'intoxication aiguë se manifeste chez le rat et la souris par un Hyper salivation, diarrhée, dyspnée, faiblesse, défaut de coordination motrice, hypotonie, tremblements, mouvements choréiformes, tachycardie, difficultés respiratoires et convulsions cloniques. Les paralysies des muscles respiratoires sont susceptibles de conduire à la mort (IPCS, 1990).

I.1.7.3.3.2 Toxicité subchronique, chronique

L'exposition par voie orale chez différentes espèces animales pendant plusieurs semaines à plusieurs mois met en évidence une diminution de poids des animaux ainsi que des effets toxiques de type hyper salivation, diarrhée, vomissements, tremblements et mouvements incontrôlés. La DSET (dose sans effet toxique) due aux signes systémiques est de 1 mg/kg/j chez le rat et chez le chien, exposés pendant 13 semaines par voie orale, ou pendant 24 mois chez la souris (IPCS, 1990).

I.1.7.3.4 Toxicocinitique de deltaméthirine

✓ Absorption

La deltaméthirine est une molécule lipophile, peu soluble dans l'eau, pouvant être absorbée principalement par voie orale, et secondairement par voie cutanée ou encore par inhalation (Utip, *et al.*, 2013) Le taux d'absorption de la deltaméthirine par voie orale n'est pas précisément connu ; on peut cependant considérer qu'il est important, de l'ordre de 90 %. Le taux d'absorption par inhalation est probablement faible et même par voie cutanée qui est de l'ordre de 3,6 % chez le rat (Utip *et al.*, 2013)

✓ Distribution

Ce pesticide va être distribué avec concentration important dans les tissus adipeux grâce à leur lipophile (ils interfèrent avec les lipides qui conduisent à la perturbation de la bicouche membranaire cellulaire). Des traces de la DLT sont présentes dans les reins, le foie et le poumon des rats (El-maghraby, 2007).

✓ Métabolisme et l'élimination

La DLT est rapidement métabolisé par un clivage hydrolytique de la liaison ester par les enzymes microsomales hépatiques (pour produire des fractions d'acide et d'alcool), suivie d'une oxydation donnant les métabolites acides non toxiques DBCA (cis-dibromovinyl-dimethylcyclopropane-carboxylic acid) et 3-PBA (3-phenoxy-benzoic Acid). Ces métabolites sont partiellement conjugué avec l'acide sulfurique, la glycine ou l'acide glucuronique et principalement éliminé facilement dans l'urine (19 à 47%) et les fèces (32 à 55%) dans les 2 à 4 jours (Sharma *et al.*, 2014), à l'exception du groupe cyano, qui est converti en thiocyanate et excrété plus lentement (environ 20% restent encore principalement dans la peau et l'estomac après 8 jours) (Bavoux *et al.*, 2007 ; Hasibur *et al.*, 2014). Au cours de son métabolisme, les espèces réactives de l'oxygène (ROS) sont générées et entraînent un stress oxydatif chez les animaux intoxiqués (El-maghraby, 2007).

I.1.7.3.5 Les effets sur la santé

En comparaison à d'autres classes d'insecticides (dont les organochlorés, les organophosphorés et les carbamates), les pyréthrinoides sont moins toxiques. La plupart des effets néfastes pour la santé portent sur l'action des pyréthrinoides sur le système nerveux. Intoxication aiguë aux pyréthrinoides peuvent causer tremblements, la salivation excessive et la choréo-athétose (**Soderlund *et al.*, 2002**) des douleurs respiratoires, des éruptions cutanées, des pertes de mémoire ou des perturbations du système immunitaire (**Kolaczinski., 2004**). En général, des inquiétudes ont été exprimées au sujet de la toxicité neuronale, reproductive ou endocrinienne des pyréthrinoides (**Talts *et al.*, 1998 ; Wang *et al.*, 2002 ; Shafer *et al.*, 2005 ; Han *et al.*, 2008**).

**Phytothérapie et la
plante médicinale
*figus carica***

I.2.1 Définition de la phytothérapie

Ce mot vient du grec photon qui signifie « plante » et therapeia qui signifie « traitement ». Donc C'est une technique de soins qui utilise les plantes pour venir à bout des causes et symptômes de diverses maladies. C'est l'une des plus anciennes thérapeutiques. (Gayet, 2013).

C'est une Traitement ou prévention des maladies par l'usage de certaines parties de plantes médicinales Telles que les racines, les tiges ou les feuilles. Elle fait partie des médecines parallèles ou des Médecines douces (Zeghad, 2009).

Selon l'OMS, la phytothérapie est le traitement médical le plus utilisé au monde. (Creapharma, 2018).

I.2.2 Généralité sur la figuier (*Ficus carica*)

I.2.2.1 Présentation de figuier

Ficus carica., ou plus communément connu sous le nom de figue, est l'un des premiers fruits cultivés dans l'histoire de l'humanité. Aujourd'hui, il est consommé dans le monde entier (Mat Desa et al., 2019).

"*Ficus carica.*" provient du mot « Ficus » qui verrue, car son lait soigne cette pathologie, et le mot « carica » indiquant une région en Turquie où il a probablement existé pour la première fois (Vidaud, 1997). *Ficus carica.* Est une espèce qui présente une grande Diversité génétique. Elle donne de délicieux fruits comestibles appelés figues. Son arbre est habituellement d'une taille de 3 à 5 mètres mais il peut atteindre, dans certaines régions qui Lui convienne particulièrement, jusqu'à 10 et 12 mètres de hauteur (Bretaudeau et Faure, 1990).

Le figuier est appelé en anglais "Common Fig tree", en arabe "Tine", en espagnol "Higuera", en italien "Fico", et en portugais "figueira".

I.2.2.2 Classification botanique

Le figuier commun (*F. carica* ; $2n = 26$) appartient à la famille des Moracées qui compte environ 1500 espèces réparties en 40 genres. Le genre *Ficus*, qui est habituellement classé en six sections ou sous-genres (*Ficus*, *Synoecia*, *Sycidium*, *Sycomorus*, *Pharmacosycea*, *Urostigma*) comprend 700 à 800 espèces. Toutefois, seules les espèces *F. carica* et *F. sycomorus* (figuier sycomore d'Egypte) ont des fruits comestibles (Berg et Wiebes, 1992).

I.2.2.3 Position systématique de figuier

Du point de vue systématique, la taxonomie du figuier rapportée par (Gaussen *et al.*, 1982) Est la suivante :

Règne : Végétal

Embranchement : Phanérogames

Classe : Dicotylédone

Sous-classe : Hamamélidées

Série : Apétales unisexuées

Ordre : Urticale

Famille : Moracées

Genre : *Ficus*

Espèce : *Ficus carica* L. (Gaussen *et al.*, 1982).



I.2.2.4 Description morphologique

Le figuier, en culture, est un arbre buissonnant de 1.5 à 5 mètres de haut, mais qui peut dépasser 10 m en croissance libre, qui se reconnaît aisément à son port évasé et grossier avec plusieurs branches de propagation à la base d'un tronc court (Leroy, 1968). L'écorce des rameaux est grise plus ou moins rugueuse, portant des bourgeons peu ou pas velus constitués de deux stipules couvrant une dizaine d'ébauches de feuilles (Vidaud, 1997). Le système racinaire présente généralement une propagation considérable mais il est peu profond. Les feuilles sont caduques d'un vert sombre, en position alternée sur les branches, portées par des pétioles longs de 5 à 12 cm. Le limbe se présente sous des formes et tailles variables, généralement ovale. Le limbe peut être non divisé (une seule pièce) ou palmatilobé plus ou moins profondément (3 à 5 lobes), avec un contour ondulé ou irrégulièrement denté. La face supérieure est modérément velue alors que les poils de la face inférieure se localisent sur les nervures latérales (Starr *et al.*, 2003). Dans toutes les parties du figuier, circule une sève blanche laiteuse, le latex, à caractère irritant pour la peau à cause de son contenu enzymatique essentiellement constitué d'une protéase appelée « ficine » (Chawla *et al.*, 2012). Le fruit du figuier, la « figue » pousse à l'aisselle des feuilles, solitaire ou par paire, sessile ou accroché à

un pédoncule (jusqu'à 3 cm de long) et se présente sous différentes formes et tailles (**Lim, 2012**).

I.2.2.5 Composition phytochimique et nutritionnelle de la feuille du figuier

I.2.2.5.1 Les Composition chimique :

La composition chimique des feuilles de l'espèce *Ficus carica L.* est mentionnée, en pourcentage, dans le tableau Suivant :

Tableau 05 : Composition chimique des feuilles de Figuier *Ficus carica*. (**Baby et Justin Raj, 2011**)

Composition	Feuilles (%)
Humidité	67,6
Cendres	5,3
Protéines	4,3
Fibres	4,7
Graisse	1,7
Pentosane	3,6

Il est à noter que les feuilles de Figuier contiennent aussi les carotènes, les bergaptènes, les phytostérols comme le β -sitostérol, les rutosides, les saponines, les acides gras libres (**Baby et Justin Raj, 2011**).

I.2.2.5.2 Les composés phénoliques

Les composés phénoliques sont des métabolites secondaires communs des plantes, qui non seulement ont des fonctions physiologiques dans les plantes, mais produisent également des effets positifs pour la santé humaine, car ils peuvent agir comme antioxydants. (**Çaliskan, Polat, 2011**)

Les feuilles de figuier c'est la partie la plus riche en composé phénolique (polyphénol et flavonoïdes) ainsi une activité antioxydant plus élevée. (**Mostapha Hayette, 2015**)

Parmi ces composés phénoliques les prédominants dans les feuilles de figuier :

- Les polyphénols :

Les polyphénols sont des antioxydants bien connus avec des effets Protecteurs contre les maladies cardiovasculaires, le cancer, les maladies neurologiques et d'autres maladies dégénératives liées à l'inflammation (**Wang, 2008**)

- Les acides phénoliques :

Tableau 06 : Quelques acides phénoliques présents dans les feuilles de *Ficus carica* (mg/100g) (**Pande et Akoh, 2010**)

Parti	Acide gallique	Acide ellagique	Acide caféique	Acide epcoumarine	Acide Ferulique
Feuille	3.8	33.8	7.8	5.9	20.6

- Les Flavonoïdes :

Les flavonoïdes sont des composés poly phénoliques, presque toujours hydrosolubles et très Répandus dans le règne végétal (**Bouhadjera, 2005**). De nos jours, les propriétés des flavonoïdes sont largement étudiées par le domaine médical, où on leur reconnaît des activités antivirales, anti-radicalaires, antiallergiques, anti-tumorales, mais aussi anti-inflammatoires et anticancéreuses (**Mohammedi, 2013**).

Tableau 07 : la teneur en flavonoïdes des extraits de feuilles obtenues par diffèrent solvant, étudiée par (**Ivanov et al., 2018**)

Solvant d'extraction	Teneur en flavonoïde (mgQE/g DW)	Reference
n-Hexane	0.3	(Ivanov et al., 2015)
Méthanol	1.4	
Ethanol	1.6	
Eau	2.1	

I.2.2.6 Utilisation traditionnel et propriété thérapeutique

Les fruits, les racines et les feuilles du figuier ont été utilisés en médecine traditionnelle pour le traitement de plusieurs affections comme la diarrhée, l'indigestion, les gorges endolories, les toux, les problèmes bronchiques, les désordres inflammatoires et cardiovasculaires, les maladies ulcératives et les cancers. (**Kabir et al., 2012 ; Lee et Cha, 2010 ; Gilani et al., 2008**).

La figue est si largement utilisée, tant fraîche que séchée, qu'elle est appelée " l'aliment du pauvre ". (**Kirtikar et Basu, 1995**).

Dans la médecine traditionnelle indienne, les fruits du *F. carica* ont été utilisés comme diurétique. Elles sont utilisées comme aide dans les maladies du foie et de la rate. (Mawa *et al.*, 2013).

Les racines sont utilisées comme tonique dans le traitement de la leucoderme et de la teigne. Le latex est utilisé comme expectorant, diurétique, anthelminthique et anémiant.

Les feuilles sont utilisées comme antidiabétique, vermifuge, et dermatite de contact chez les humains, photo toxicité chez les animaux (Kirtikar et Basu, 1995). Les feuilles ont aussi une activité antifongique et antibactérienne contre plusieurs types de micro-organismes. (Derek et Rademaker, 2007).

Les graines sont utilisées comme huile comestible et lubrifiant (Kirtikar et Basu, 1995).

I.2.2.7 Donné pharmacologique

Un nombre très élevé de propriétés pharmacologiques de différentes parties du figuier a été étudiées par plusieurs chercheurs :

Activité antioxydant

Ficus carica contient de nombreux composés phénoliques qui jouent de nombreux rôles physiologiques dans les plantes. Certains d'entre eux sont également favorables à la santé humaine, car ils sont capables d'agir comme antioxydant de différentes manières. (O. C. alis *et al.*, 2011).

Activité antibactérienne

Les extraits du latex de *F. carica* ont révélé, in vitro, une activité antibactérienne contre cinq souches bactériennes (*Enterococcus faecalis*, *Citrobacter freundii*, *P. aeruginosa*, *E. coli* et *P. mirabilis*). Ces extraits inhibent à 100 % *C. albicans* et *Microsporium canis*. (Aref *et al.*, 2010).

Activité anticancéreuse

Tous les extraits des fruits, des feuilles et du latex de *F. carica*. Ont une activité cytotoxique modérée contre les lignées HeLa, sans différence considérable avec approximativement une IC50 de 10 à 20 µg/ml (khodrahmi *et al.*, 2011). Le latex du *F. carica*

inhibe la prolifération des lignées de cellules cancéreuses Œsophagiennes. (**Hashemi et Abediankenari, 2013**).

Activité Anti-inflammatoire

L'éther de pétrole (PEE), le chloroforme (CE), et l'éthanol (EE) des extraits de feuilles de *Ficus carica* sont rapportés pour leur activité anti-inflammatoire contre l'œdème de la patte de rat induit par la carraghénane. L'EE présente un effet anti-inflammatoire plus important que le PEE et CE de *Ficus carica* par rapport au médicament standard, l'indométacine (**Patil et Patil, 2011b**).

Activité antidiabétique

L'extrait de feuille de *Ficus carica. L* induit un effet hypoglycémique important par voie d'administration orale où intra-péritonéal chez les rats diabétiques (**Joseph et Raj, 2011**). De même, les rats ayant un diabète type I sont traités par le bouillon d'extrait des feuilles pendant 3 semaines et les résultats montrent que le bouillant des feuilles a un effet hypoglycémique (**Guvenc, 2009**).

Activité hypolipidémique

Les résultats de Asadi, (2006) indiquent que l'extrait de feuilles de *Ficus Carica*. Peut être utilisé comme un complément efficace pour moduler la sécrétion de triglycérides et de cholestérol à partir du foie des volailles. (**Asadi et al., 2006**).

Effet sur les paramètres hématologiques

L'effet d'extrait éthanolique des feuilles de *F. carica* sur les paramètres hématologiques chez les rats albino a été investigué. Les résultats montrent que cet extrait augmente significativement la concentration d'hémoglobine et le nombre de cellules rouges en quatorze jours. (**Nebedum et al., 2010**).

Régulation de thyroïdisme

Les feuilles de *F. carica* ont prouvé, in vivo sur des rats, leur effet régulateur de thyroïdisme parce que cette partie de la plante comporte la tyrosine responsable de la formation des hormones de T3 et de T4 (**Sexena et al., 2012**).

I.2.2.8 Donnée toxicologique

La longue histoire de l'application ethno médicale, sans aucun rapport d'effets secondaires graves, suggère que *Ficus carica* est un produit de qualité.

Dans la plupart des expériences de toxicité réalisées sur le *Ficus carica*, aucun signe de toxicité n'a été observé. Dans les études de toxicité aiguë réalisées sur des souris albinos, l'extrait de *Ficus carica* dans l'éthanol, le chloroforme et l'éther de pétrole de *Ficus carica* se sont avérés sûrs à une dose de 5000 mg/kg de poids corporel (**Patil et Patil, 2011b**). Très récemment, la toxicité aiguë de l'extrait éthanolique du fruit de *Ficus carica* a été étudiée selon la ligne directrice 423 de l'OCDE.

Cet extrait n'était pas létal pour les rats même à 2000 mg/kg de poids corporel (**Sruthi et al., 2012**). L'ensemble des études de toxicité réalisées sur *Ficus carica* rendent compte de son innocuité aux doses thérapeutiques recommandées.

La fonction rénale

I.3.1 Anatomie des reins

I.3.1.1 Anatomie externe

Les reins ont une forme d'haricot (**Kreit, 2012**), au nombre de deux, sont situés de part et d'autre de la colonne vertébrale, ils s'étendent de la 12ème vertèbre dorsale à la 3ème vertèbre lombaire. Un rein adulte mesure en moyenne 12 cm de longueur, 6 cm de largeur et 3 cm d'épaisseur et pèse environ 150 g (**Cam Uyen, 2010**). Les reins sont de couleur rouge-brun foncé ; Le rein droit est légèrement plus bas que le rein gauche (**Mombazet, 2010 ; Dennai, 2012**). Le rein est entouré par trois capsules : la capsule fibreuse ; la capsule adipeuse et le fasciarénal (**Forest et Martin, 2007**). Le rein comporte un bord latéral concave sur lequel s'implantent l'artère rénale (provient de l'aorte abdominale), la veine Rénale (débochant dans la veine cave inférieure), des fibres nerveuses et l'uretère au niveau d'une ouverture appelée le hile (**Dennai, 2012**).

I.3.1.2 Anatomie interne :

Une coupe frontale du rein révèle deux régions distinctes : une zone superficielle, cortex rénal (zone superficielle) et la médulla (zone profonde constituée de 8 à 18 pyramides rénaux de forme conique), le cortex rénal et les pyramides rénaux constituent le parenchyme (la partie fonctionnelle) du rein (**Forest et Martin, 2007**).

I.3.2 L'histologie des reins

Le rein est entouré par une capsule conjonctive, tissu adipeux Péri rénal. (Figure 2).

Son parenchyme est divisé en deux régions, **la corticale et la médullaire**. La région corticale est caractérisée par des formations arrondies, **les glomérules rénaux**, ou **corpuscule de Malpighi**, disposés de part et d'autre d'une artère interlobulaire. Autour du glomérule sont disposées de nombreuses sections transversales de tubes contournés proximaux (TCP) et de

tubes contournés distaux (TCD). La partie la plus externe de la corticale (cortex corticis) ne contient pas de glomérules. La région médullaire est composée chez l'homme de formations coniques au nombre d'une douzaine, les pyramides de Malpighi. Les reins de certains animaux (Cobaye, Rat, Lapin, Chat) ne comportent qu'une seule pyramide de Malpighi (rein unilobé). Les pyramides de Malpighi montrent des formations longitudinales :

- Des branches descendantes des anses de Henle, à parois minces (cellules cubiques ou endothéliiformes).
- Des branches ascendantes plus épaisses (cellules cubiques).
- Des formations les plus larges sont les tubes collecteurs ou tubes de Bellini, qui se jettent dans les canaux papillaires.
- On y voit également des vaisseaux (artères et veines droites).

Les pyramides de Malpighi sont séparées par des bandes de tissu cortical, les colonnes de Bertin.

La limite entre la corticale et la médullaire est irrégulière, brisée par des formations allongées, triangulaires à sommet périphérique, **les pyramides de Ferrein**, prolongements de la médullaire dans la corticale (on les appelle aussi rayons médullaires) (Ghita, 2022).

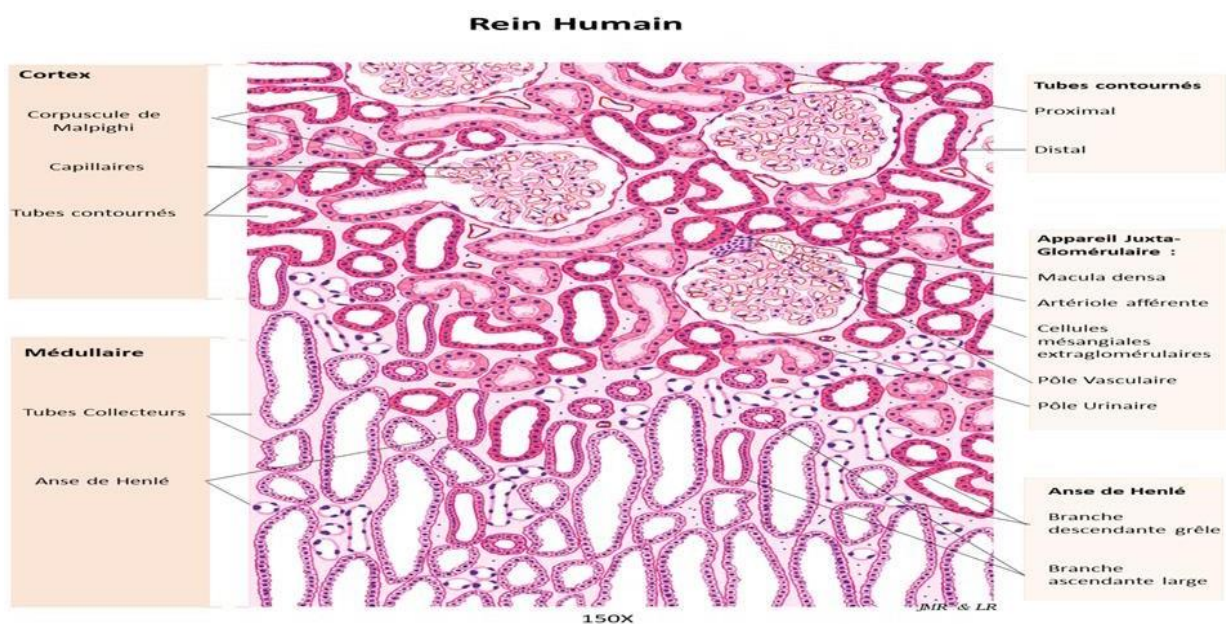


Figure 01 : coupe histologique dans le rein humain (×150) (Ghita, 2022).

I.3.3 Physiologie rénale

Le rein est un organe complexe essentiel dans le maintien de l'homéostasie de l'organisme. Il est doué de plusieurs fonctions : il est responsable de la formation de l'urine et de l'excrétion des déchets, on parle de fonction exocrine, mais il agit également comme une Glande endocrine. (Mombazet, 2010).

D'une part, il épure l'organisme de ses déchets endogènes ou exogènes ; D'autre part, il joue un rôle crucial dans l'homéostasie du milieu intérieur car il assure le maintien de l'équilibre de l'eau et de nombreux ions et solutés ce qui permet, entre autre, le contrôle du pH et de la pression Sanguine. Enfin, le rein exerce un certain nombre de fonctions endocrines. En réponse à l'hypoxie, les Cellules rénales produisent de l'érythropoïétine qui stimule la prolifération et la différenciation Des érythrocytes au niveau de la moelle osseuse hématopoïétique ainsi que la synthèse D'hémoglobine. Le rein est également un site de production majeur de la rénine, une enzyme Impliquée dans la voie de synthèse de l'angiotensine II. (Julie, 2009).

I.3.4 La Néphrotoxicité de deltaméthirine

Le rein est l'organe cible critique, qui fait intervenir des cellules tubulaires et des glomérules, pour les composés de pesticides pyréthroïdes synthétiques, qui produisent une variété d'effets toxiques rénaux (Mohamed *et al.*, 2003).

Chapitre II

Matériels et méthodes

II.1 Matériel et méthodes

Notre étude a été réalisée au niveau de l'animalerie du département des sciences de la nature et de la vie de la faculté des Sciences de l'université 20 Août 1955, Skikda (Figure02).



Figure02 : L'animalerie du département de SNV de l'université de 20 Août 1955, Skikda (Photo personnelle ,2022)

II.1.1 Matériel biologique

II.1.1.1 Matériel Animale

Le modèle biologique que nous avons choisi pour notre étude est le rat *Wistar albino*, sexe male, au nombre de 36 rat, provenant de l'institut pasteur d'Alger pendant le mois de février, âgés de 7 à 8 semaines pesant environ (160-250) g au début de l'expérimentation.

Avant l'expérimentation, les rats sont gardés à l'animalerie pour une période d'adaptation (11 jours).

- **L'élevage**

Les animaux ont été répartis en 6 groupes de 5- 7 rats dans des cages en plastique transparent d'une longueur de 55 cm d'une largeur de 33 cm et d'une hauteur 19 cm, munies d'une mangeoire et d'un biberon d'eau, chaque cage marquée d'une lettre numérique de lot qui lui correspond, sont tapissées d'une litière constituée de copeaux de bois. Durant la période expérimentale Les rats ont été maintenus sous des conditions naturelles (température ambiante et photopériode naturelle), ils ont été nourris à base de la nourriture standard (Croquette), l'eau est fournie aux animaux et renouvelée quotidiennement. Les cages sont nettoyées et la litière est changée chaque jour jusque-là fin de l'expérimentation



Figure03 : Conditions d'élevage des rats (photo personnelle 2022)

II.1.1.2 Matériel Végétale

Le matériel végétal utilisé dans le cadre de notre travail est : *ficus carica*, la récolte de la plante est effectuée durant le mois Novembre 2021 dans la région de Hamrouche Hamoudi Skikda. Cette plante est séchée à l'abri de la lumière et l'humidité et à température ambiante pendant dix à quinze jours.

II.1.2 Matériel chimique

L'utilisé est l'insecticide (Deltaméthirine [$C_{22}H_{12} Br_2 NO_3$]), appartient à la famille des pyréthrinoides (INRS, 2007). Sous forme de poudre.



Figure04 : La deltaméthirine (photo personnel,2022)

II.1.3 Matériel de laboratoire (voir l'annexe)

II.2 Méthodologie

II.2.1 Technique de L'extraction

- Le type de l'extraction : macération solide liquide
- L'extraction est concernant la partie aérienne de la plante (feuilles). Après la récolte et l'identification les feuillettes sont mis à sécher puis elle est broyée à l'aide d'un broyeur électrique.

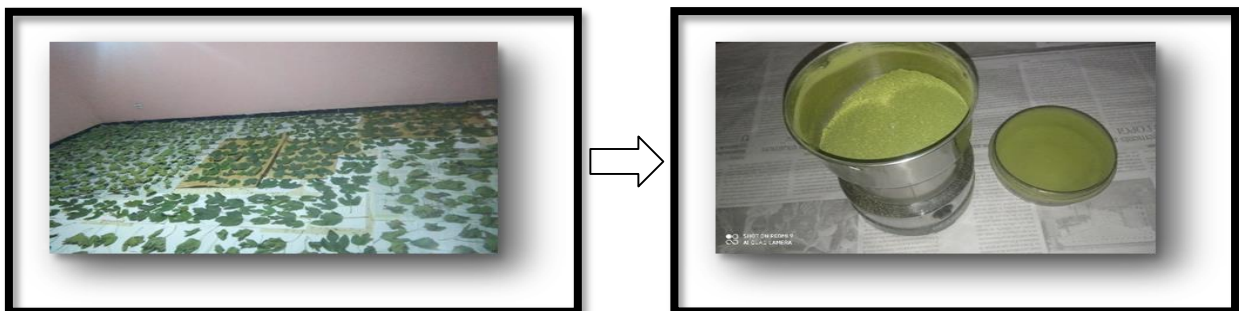


Figure05 : photos originale presente le séchage et le broyage du *ficus carica*

L'extrait éthanolique de « *Ficus carica* » est préparé par macération solide liquide. Dans un bécher 100 g de poudre sont mélangé dans 200 ml d'éthanol puis on laisse le tous sur un agitateur électrique pendant 24 heures à l'obscurité puis on filtre le mélange sur papier Wattman (3 MM). Le filtrat est récupéré dans un ballon est évaporé à l'aide un évaporateur rotatif, ou rotavap qui permet a éliminé le solvant sous vide. L'opération est répétée 03 fois.

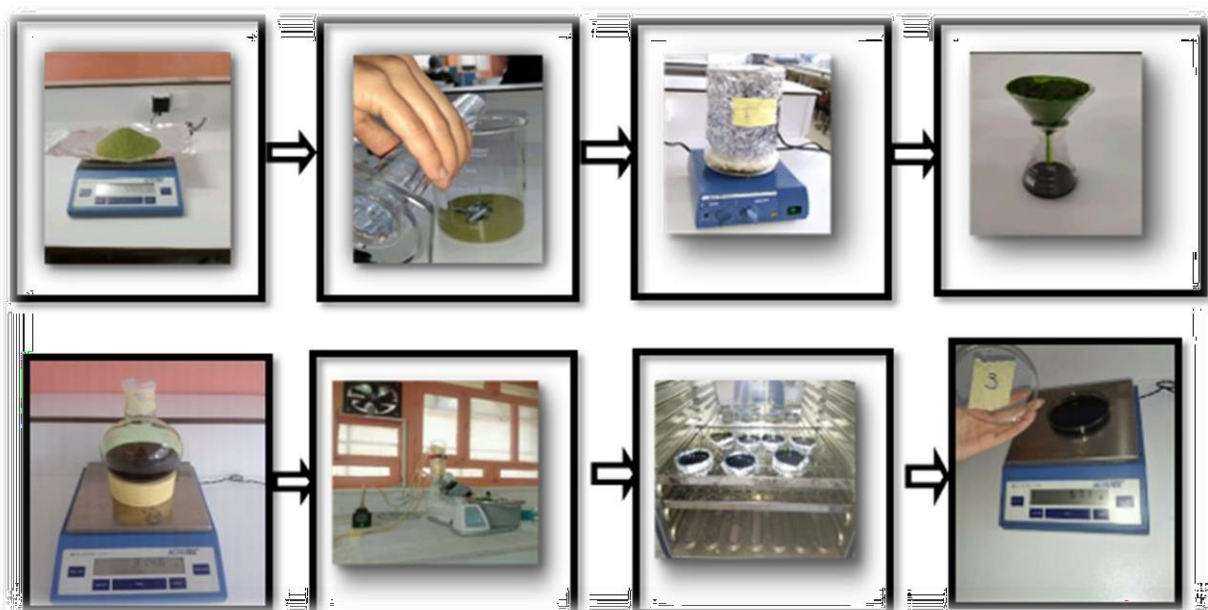


Figure06 : photo originale presente les différentes étapes de l'extraction du *ficus carica*

Détermination du rendement d'extraction :

Le rendement d'extraction est calculé selon la formule suivante : (Felleh *et al.*, 2008).

$$R\% = (M/Mt) \times 100$$

R (%) : Rendement exprimé en %.

M : la masse de l'extrait brut (m1-m2) (en g).

m1 : la masse de ballon avec l'extrait après évaporation (en g).

m2 : la masse de ballon vide (en g).

Mt : la masse du matériel végétal à traiter (en g).

II.2.2 Etude quantitative

II.2.2.1 Dosage des poly phénols totaux

Le dosage a été réalisé par la méthode de Folin-Ciocalteu décrite par (Wong *et al.*, 2006).

Mode opératoire

Il consiste à mélanger 200 μ L (0,5 mg de l'extrait dilué dans 1mL méthanol) avec 1mL de réactif de Folin-Ciocalteu (10 fois diluée dans l'eau distillé). La solution est été mélangée et incubée pendant 4 minutes. Après l'incubation, 800 μ L de la solution de carbonate de sodium Na₂CO₃ (75g/L) a été ajoutée. Le développement d'une couleur bleue est obtenu après incubation à l'obscurité et à température ambiante pendant 2 heures. Après incubation, l'absorbance est mesurée par un spectrophotomètre à 765 nm. Le blanc de la réaction ne contenant pas de polyphénols est réalisé comme le point 0 en mg/ml ; en utilisant l'acide gallique comme standard avec des concentrations allant de 10- 200 μ g/ml.



Figure07 : Réaction poly phénolique de l'extrait (photo personnelle ,2022)

Expression des résultats

Les résultats sont exprimés en microgramme équivalent d'acide gallique par milligramme d'extrait (μ g EAG/mg) en utilisant l'équation de régression. Cette équation est obtenue à partir de la courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

II.2.2.2 Dosage des flavonoïdes

La méthode de trichlorure d'aluminium (AlCl₃) cité par (Djeridane *et al.*, 2006) est utilisée pour quantifier les flavonoïdes.

Brièvement, 1 ml de l'extrait et du standard (0.5 mg d'extrait ou standard dissous dans 1ml Méthanol) est ajouté à 1ml de solution d'AlCl₃ (2% dans le méthanol). Le mélange a été

Vigoureusement agité et l'absorbance à 430 nm lue après 10 minutes d'incubation ; en utilisant Quercétine comme standard avec des concentrations allant de 2.5-30 µg/ml.

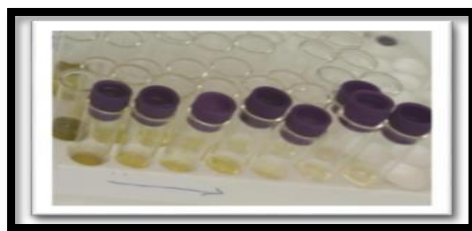


Figure 08 : Réaction des flavonoïdes de l'extrait (photo personnelle ,2022)

Expression des résultats

Les résultats sont exprimés en microgramme équivalent de quercétine par milligramme d'extrait (µg EQ/mg) en utilisant l'équation de régression. Cette équation est obtenue à partir de la courbe d'étalonnage de la quercétine.

II.2.2.3 Etude de l'activité antioxydant

Technique du 2, 2'-Diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH)

Principe de la méthode

Pour étudier l'activité anti-radicalaire de l'extrait, nous avons opté pour la méthode qui utilise le DPPH comme un radical libre relative et stable.

Le DPPH est 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 à donner des protons) (**Sanchez-Moreno, 2002**). On peut résumer la réaction sous la forme de l'équation : $DPPH^{\circ} + (AH)_n \rightarrow DPPH-H + (A^{\circ})_n$.

Où (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.

Mode opératoire

Le mélange réactionnel est préparé comme suit : 400µl de solution d'extrait est ajoutée à 1600µl DPPH (0.004% préparée dans du méthanol). Parallèlement un contrôle négatif est préparé en mélangeant 400µl de méthanol avec 1600µl de la solution méthanolique de DPPH. La lecture de l'absorbance est faite contre un blanc préparé pour chaque concentration à 517nm après 30 min d'incubation à l'obscurité et à température ambiante.

Le contrôle positif est représenté par une solution d'un antioxydant standard ; l'acide ascorbique (vitamine C) dont l'absorbance a été mesuré dans les mêmes conditions que les échantillons et pour chaque concentration.

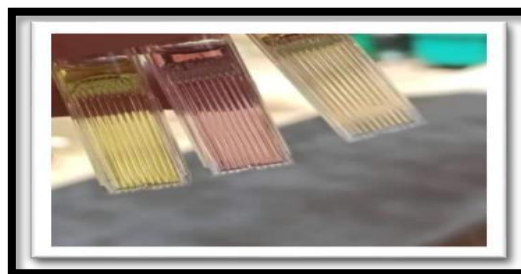


Figure09 : Réaction de l'extrait avec le radicale libre (photo personnelle,2022)

L'activité anti-radicalaire est donnée par la formule suivante (**Yen et Duh, 1994 ; Belmassous, 2017**) :

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

Détermination IC50

Par définition la valeur IC50 est la concentration de l'acide ascorbique ou de l'extrait qui peut réduire 50% du DPPH, cette dernière est déterminée graphiquement. Les IC50 sont calculées graphiquement par la formule de la régression des pourcentages d'inhibition en fonction de différente concentration des extraits testées (**Belmassous, 2017**).

II.2.3 Protocole expérimental

Le protocole expérimental réalisé au cours de ce travail est présenté par la figure (10) :

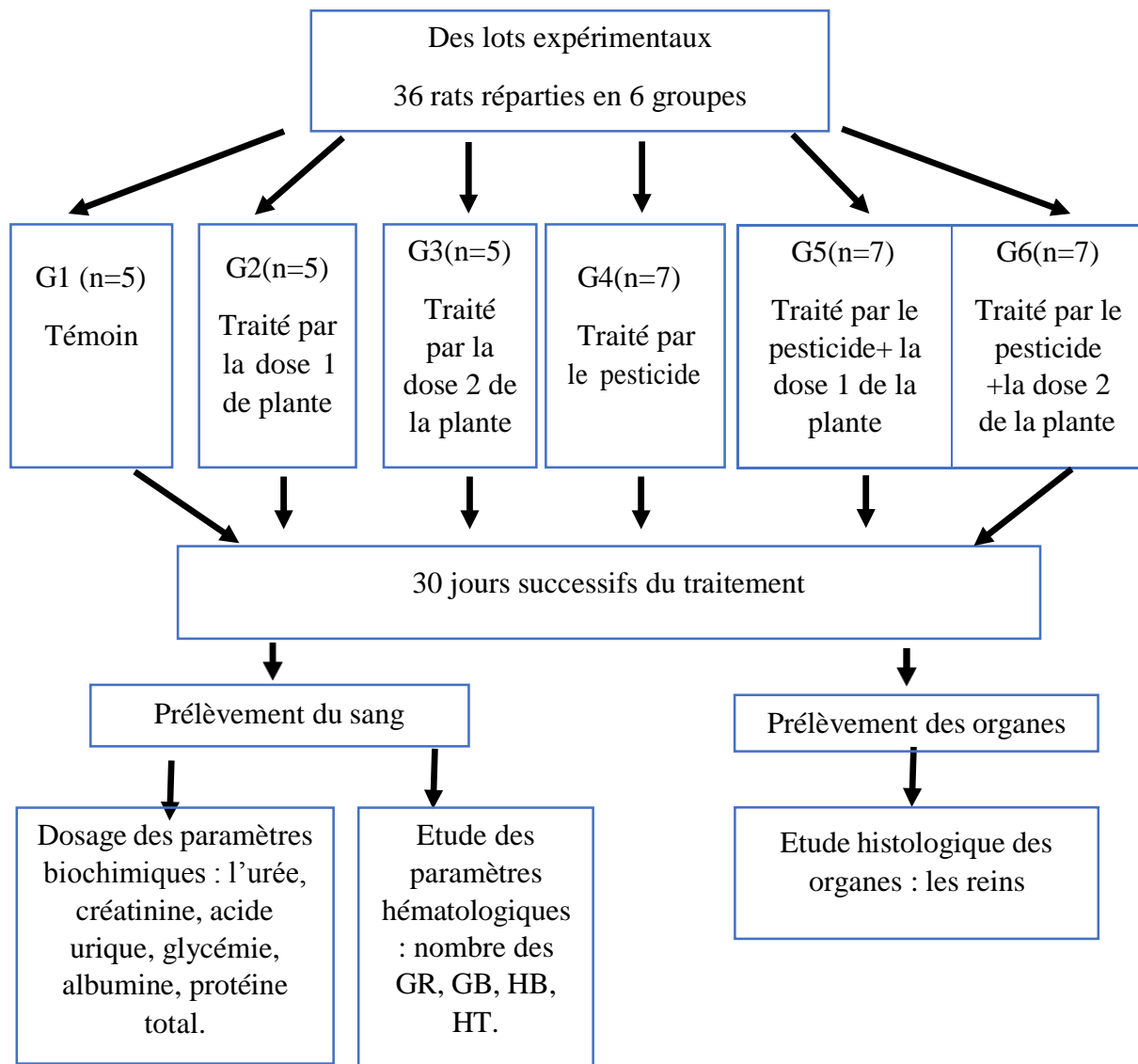


Figure 10 : schéma récapitulatif de protocole expérimentale

I.2.4 Traitement des rats

L'expérimentation consiste à administrer aux rats une dose de la deltaméthirine a raison de 1/10(150mg /Kg/j).et deux dose de l'extrait de *ficus carica* (D₁=200mg/Kg/) et (D₂=400mg/Kg/j). Le choix de ces doses est basé sur des études précédentes.

Le traitement est réalisé par l'administration des doses préparé par gavage à l'aide d'une sonde gastrique une fois par jour pendant 30 jours.

II.2.4.1 Mesure de poids des Rats

La mesure de poids des rats témoins et traités a été effectuée avant chaque gavage afin de déduire la dose de pesticides et de la plante à administrer et de connaître l'effet de ces deux derniers sur le poids des rats.



Figure11 : mesure de poids des rats (photo personnelle, 2022)



Figure12 : technique du gavage de la deltaméthirine et le *ficus carica*

A : le gavage de ficus carica **B** : le sonde gastrique (photo personnelle ,2022)

II.2.5 Euthanasie, prélèvement du sang et des organes

Au 31ème jour de l'expérimentation, on utilise une technique pour mettre fin à la vie de l'animal sans lui causer de souffrance, de stress ou de douleurs appeler l'euthanasie ou La mise à mort des animaux.

Il est réalisé après 12 heure de jeune en utilisant Le Protocol gazeux d'euthanasie (chloroforme) après 1 mois du traitement.

II.2.5.1 Le Prélèvement du sang

Les prélèvements du sang au niveau des vaisseaux du cœur de chaque rat sont réalisés immédiatement après la dissection. (Figure13)



Figure13 : prélèvement du sang (photo personnelle, 2022)

Le sang recueille est mis dans deux types différents de tubes d'essais numérotés :

- EDTA (pour numération sanguin).
- Héparine (pour le dosage des paramètres biochimique)

Des glacières ont été utilisées pour transporter les tubes au laboratoire AL Fayçal où les analyses sont réalisées

Ces tubes sont centrifugés à l'aide d'une centrifugeuse (ROTOFIX 32 A) réglé par 3000 tour /5min. (figure14)



Figure 14 : La centrifugeuse du laboratoire modèle ROTOFIX 32 A (photo personell,2002)

II.2.5.1.1 Numération sanguine

La numération des éléments figurés du sang est réalisée dans le laboratoire d'analyses médicales » **AL Fayçal " Skikda**, sur un Automate de l'FNS du modèle sysmex XS 500i (Figure 15)



Figure 15 : L'Automate de l'FNS de modèle sysmex XS 500i (Photo personnelle,2022

II.2.5.1.2 Dosage des paramètres biochimique

Le dosage des paramètres biochimiques a été réalisés au prés de laboratoire de biochimie al **Fayçal à Skikda** par un automate (BECKMAN COULTER AU480).



Figure16 : L' Automate du laboratoire modèle BECKMAN COULTER AU480 (photo personnelle,2022)

II.2.5.1.2.1 Glucose

Le glucose est phosphorylé par l'action de l'hexokinase (HK) en présence d'adénosine triphosphate (ATP) et d'ions de magnésium pour produire du glucose 6-phosphate et de l'adénosine di phosphate (ADP). La glucose 6-phosphate que pour produire du gluconate 6-phosphate déhydrogénase (G6P-DH) oxyde le glucose 6-phosphate de façon spécif ; NAD⁺ est simultanément réduit en NADH. L'augmentation de l'absorbance à 340 nm est proportionnelle à la concentration en glucose de l'échantillon. (Czok, 1962)

II.2.5.1.2.2 Albumine :

Un complexe coloré se forme lorsque le vert de bromocrésol réagit avec l'albumine. L'absorbance du complexe albumine-vert de bromocrésol est mesurée à deux longueurs d'onde (600 et 800 nm) ; elle est proportionnelle à la concentration en albumine de l'échantillon. **(Doumas, 1971).**

II.2.5.1.2.3 Protéines Totale

Les ions cuivriques en solution alcaline réagissent avec les protéines et les polypeptides comprenant un minimum de deux liaisons peptidiques pour former un complexe de couleur violette. L'absorbance du complexe à 540/660 nm est directement proportionnelle à la concentration en protéines de l'échantillon. **(Weichselbaum, 1946)**

II.2.5.1.2.4 L'acide urique :

L'acide urique est dosé par la méthode enzymatique et colorimétrique décrite par Faussait et ses collaborateurs **(fossaiti et al., 1980)** La coloration rose est évaluée au spectrophotomètre à la longueur d'onde de 510 nm. L'absorbance mesurée est proportionnelle à la quantité d'acide urique dans l'échantillon sérique.

II.2.5.1.2.5 L'urée :

L'urée est dosée par la méthode enzymatique décrite par **(Talk et Schubert, 1970)**. Les ions ammonium, en présence de salicylate et d'hypochlorite de sodium réagissent en formant un composé de couleur verte (Dicarboxylindophenol) dont l'intensité est proportionnelle à la concentration en urée.

II.2.5.1.2.6 La créatinine :

La créatine kinase est une enzyme dimérique composée de deux sous-unités. La sous unité M et la sous unité B. Ces sous-unités sont associées pour former 3 iso enzymes distinctes : CPK-BB, CPKMB et CPK-MM. Le réactif CPK-NAC modifié contient un anticorps polyclonal (spécifique du monomère CPK-M) qui inhibe donc la totalité de l'activité CPK-MM et la moitié de l'activité CPKMB. Seule l'activité de la sous-unité B non inhibée, représentant la moitié de l'activité CPKMB, est mesurée. Cette méthode prend en compte que l'activité CPK-BB dans le sérum est négligeable. Le schéma réactionnel est le suivant La formation de NADPH

est mesurée en fonction de la différence en absorbance à 340 nm par rapport à 405nm. Cette différence d'absorbance est directement proportionnelle à l'activité de la créatine kinase dans l'échantillon. (Dick, Sinton, 1979).

II.2.6 Etude histologique

Le prélèvement des reins est effectué immédiatement après les prélèvements sanguins afin d'éviter toute Détérioration. En Suite Rinçage des organes par solution physiologique 9%

En suite les organes sont Conservés dans le formol 10% pour réaliser l'étude histologique qui a été faite au niveau du service d'anatomie, pathologique à l'hôpital les frères **Saad germech de Skikda**.



Figure 17 : la dissection des rats, Conservation dans le formol et pesages des reins (photo personnelle ,2022)

II.2.7 Etude microscopique

La technique utilisée est celle décrite par (Houlot, 1984) qui comporte les étapes suivantes ; La fixation des échantillons dans le formol, puis mise de ces échantillons tissulaires dans des cassettes spéciales à parois tournées afin de permettre le passage des liquides. Déshydratation et progressif les échantillons dans des bains d'éthanol de concentration croissante (70%, 95% et 100%). Inclusion et réalisation des blocs, Les pièces sont alors plongées dans des bains de paraffine liquide. Les tissus étant maintenu et imbibés de paraffine, viennent alors l'étape de l'enrobage qui consiste à inclure le tissu imprégné dans un bloc de paraffine qui, en se solidifiant, va permettre sa coupe. La réalisation des coupes minces de quelques microns est possible grâce à Microtomes

L'observation de la lame se réalisée au laboratoire du l'hôpital **Saad Germech de Skikda** à l'aide un microscope optique.

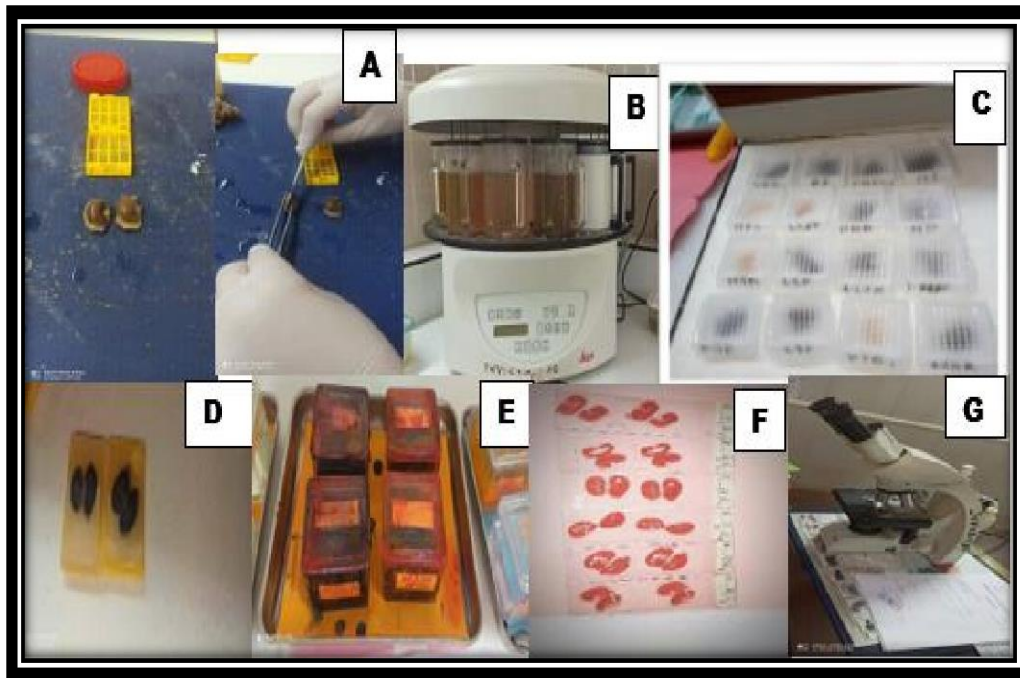


Figure18 : les étapes de la réalisation des coupes histologique.

A : fixation, **B** : déshydrations, **C** : inclusion, **D** : coupe, **E** : coloration, **F** : montage, **G** : lecture.

II.2.8 Analyse statistique

- Les résultats sont exprimés en moyenne \pm SEM.
- La différence entre les groupes est exprimée par le test ANOVA, La différence est significative quand $p \leq 0.05$. Après les groupes sont classées par le test de Tukey L'analyse statistique des données a été effectuée par le logiciel Minitab version 17.

Chapitre III

Résultats et discussions

III.1 Résultats

III.1.1 Détermination de rendement de l'extrait brut

- **Caractéristique organoleptique de rendement :**

L'extrait est visqueux, avec une couleur verte, et une odeur fraîche.

- **Calcul du rendement**

Tableau 08 : résultat des calculs du rendement

	Poids sec utilise (g)	Poids sec obtenus (g)	Pourcentage d'extrait (%)
Macération	1650	83	5,03

L'analyse des résultats relatifs au rendement de l'extrait de ficus carica, a enregistré une valeur de 5,03%.

III.1.2 Evaluation des polyphénols de l'extrait :

Après le dosage, la teneur en polyphénols est obtenue à partir de la courbe d'étalonnage d'acide gallique ayant l'équation : $Y = 0,0071x + 0,1318$. $R^2 = 0,9829$ et les Valeurs présentées par la figure :

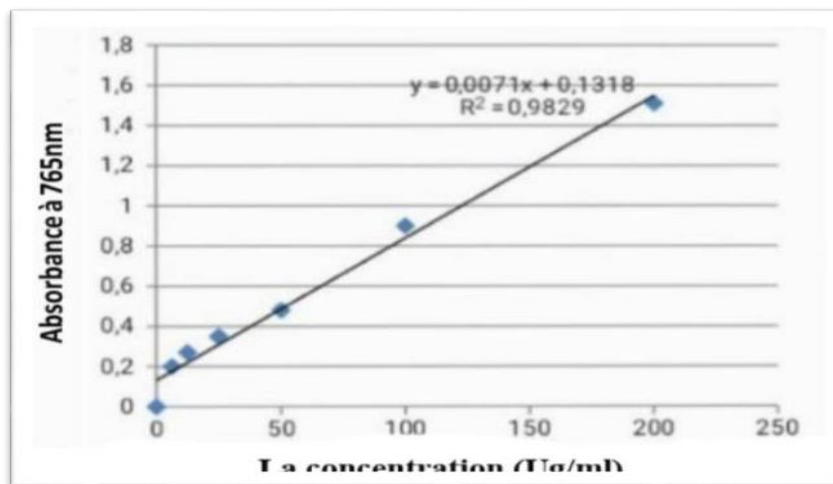


Figure19 : Courbe d'étalonnage de l'acide gallique pour le dosage des phénols totaux.

On a trouvé que l'extrait de FC continue une quantité de polyphénols importante **42,14 ± 0,14 (µg EAG/mg E)**.

III.1.3 Évaluation des flavonoïdes de l'extrait :

Après le dosage, la teneur en flavonoïdes est obtenue à partir de la courbe d'étalonnage de la quercétine ayant l'équation : $Y = 0,021x + 0,072$. $R^2 = 0,9839$ et les valeurs présentées par la figure :

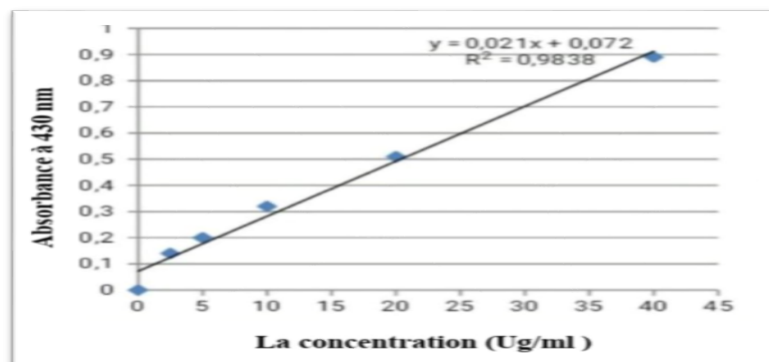


Figure20 : Courbe d'étalonnage de la quercétine pour le dosage des flavonoïdes.

On a trouvé que l'extrait de FC contient une quantité de flavonoïdes importante $30,85 \pm 2,85$ ($\mu\text{g EQ/mg E}$).

III.1.4 L'activité antioxydant

L'activité antioxydant de l'extrait FC sur Les radicaux de DPPH est obtenu à partir de la courbe d'étalonnage ayant l'équation : $Y=109,9539x+4.6689$. $R^2=0.952$

Tableau 09 : L'activité antioxydant

Extrait	Ficus carica	Vitamine C
IC50	420 Ug/ml	40 Ug/ml

III.1.5 Effet de pesticide et de l'extrait sur les paramètre de la croissance globale des rats

Les résultats obtenus lors de l'évaluation des paramètres de croissance en terme de poids corporel, le gain de poids et le poids relatif durant les 30 jours du traitement des différents groupes des rats par la deltaméthirine et le ficus carica, leur mixture et l'extrait seul ou associée avec le pesticide sont illustrée pars les figures (21,22,23).

III.1.5.1 Le poids corporel

Les résultats obtenus présentés par la figure (21) présentent les variations des poids entre les six groupes des rats. On a remarqué que le poids corporel a évolué de façon progressive dans le groupe témoin G1 durant toute la période de l'expérience et une légère augmentation de poids corporelle chez les autres groupes par rapport au G1.

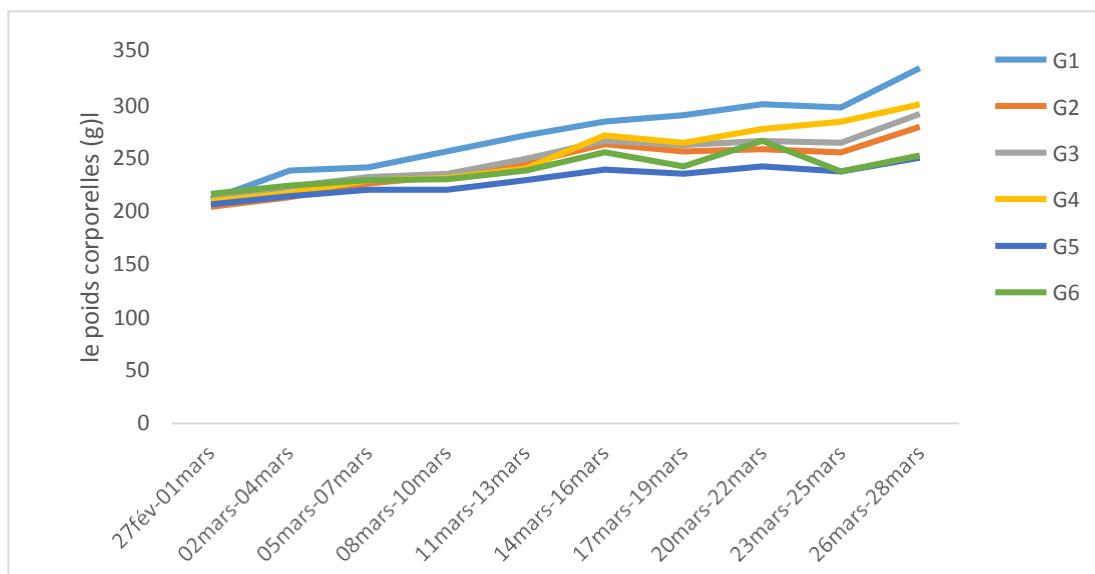


Figure 21 : Evolution du poids (PC) chez les six groupes. (n=4).

III.1.5.2 Le gain de poids corporel

Les résultats de l'évaluation de gain de poids (22) présentent une diminution significative ($P \leq 0.001$) entre les groupes témoins [G2 ($71,750 \pm 1,500$) (g)] par rapport au G1

($85,88 \pm 2,39$) (g) et G3 ($100,00 \pm 2,16$) (g) ; et une augmentation chez le G3 par rapport au G1. La même remarque est faite entre les groupes témoin et traités ou on remarque une diminution du poids entre le G5 ($57,250 \pm 1,500$) (g) et le G6 ($33,00 \pm 2,71$) (g) par rapport au G1 et G2 ; une diminution du poids est enregistrée chez le G5 et G6 par rapport au G2 ; et une augmentation chez le G4 par rapport au G2. Alors qu'il y a une diminution significative entre les groupes traités G5, G6 par rapport G4 ; et G6 par rapport G5.

Par contre on a enregistré une différence non significative ($p \geq 0.05$) du gain de poids entre (G4, G1).

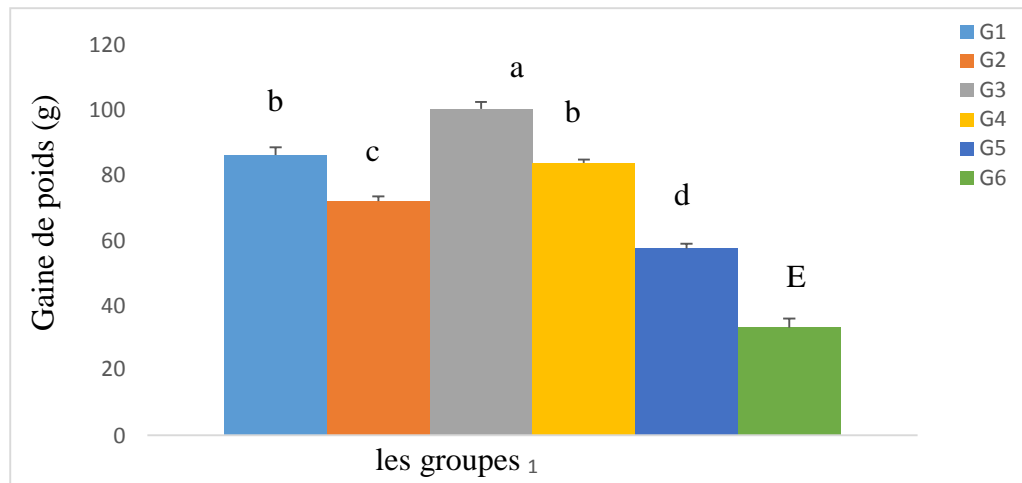


Figure22 : Evolution du gain de poids corporel (GP). Moyenne±SD. (n=4).

III.1.5.3 Le poids relatif des reins

Les résultats obtenus présentés par la figure (23) suite à l'évaluation du Poids relative des reins montrent une augmentation significative ($P \leq 0.001$) dans le poids relatif des reins entre les groupes témoins [G1(0,44500± 0,01732) % et G2(0,42000 ± 0,01414) % par rapport au G3(0,48750 ±0,01258) %]. La même remarque est faite entre les groupes témoin et traités, augmentation du poids relatif chez le G5 par rapport au G2 et une diminution significative chez le G4 et G5 par rapport au G3. Alors qu'il y a une diminution significative chez le G6 par rapport au G5.

Par contre on a enregistré une différence non significative ($p \geq 0.05$) entre les groupes témoins ; même entre les groupes G4, G5, G6 par rapport au G1 et entre G4, G6 par rapport au G2, (G5, G3) ; la même remarque pour les groupes traités G5, G4 et G6.

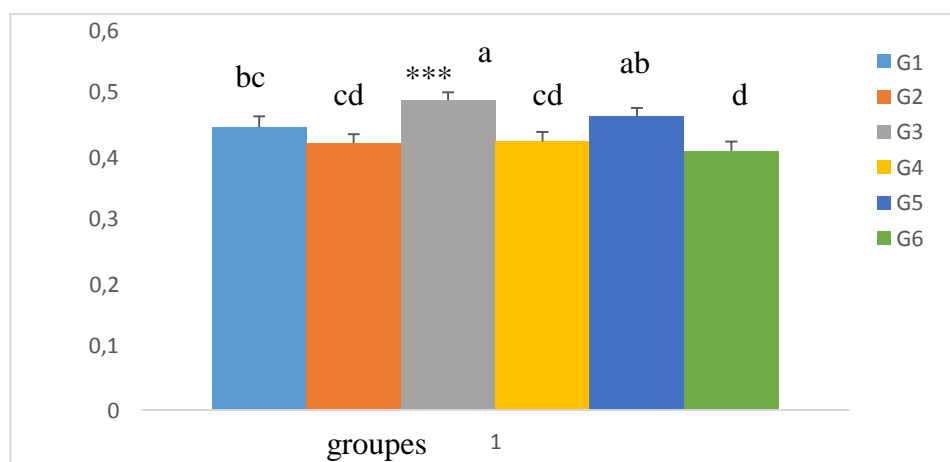


Figure23 : évaluation de poids relatifs de reins (%). Moyenne±SD. (n=4)

III.1.6 Les paramètres biochimiques

III.1.6.1 Le glucose

Les résultats obtenus illustres par la figure (24) indiquent qu'il y a une différence significative ($P \leq 0.001$) entre les six groupes.

Par ailleurs une différence significative ($P \leq 0.001$) est enregistrée entre les groupes G1 ($0,8600 \pm 0,0245$) g/L et le G3 ($1,2050 \pm 0,1097$) g/L et entre le G2 ($0,8675 \pm 0,0236$) g/L et G3 ($1,2050 \pm 0,1097$) g/L la même remarque est faite entre les groupes traités ou on a remarqué une augmentation significative ($P \leq 0.001$) chez le G4 ($1,41000 \pm 0,01414$) par apport au groupe G1, alors qu'il y a une diminution significative du taux du glucose chez le G6 ($1,0100 \pm 0,0983$) par apport au G4.

Par contre on a enregistré une différence non significatif ($p \geq 0.05$) du taux de glucose entre les groupes témoin) et entre le groupe témoin et traités par la plante.

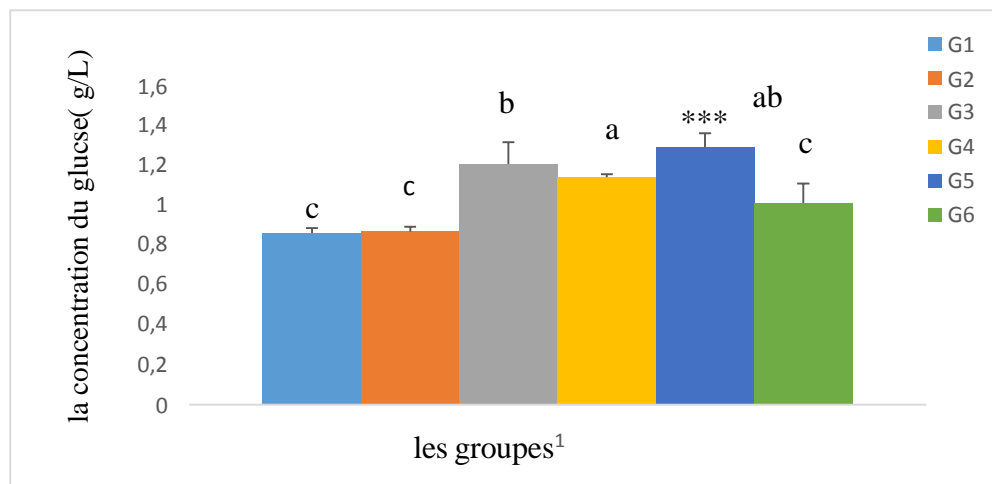


Figure24 : variation des taux de glucose (g/l). Moyenne±SD (n=4).

III.1.6.2 Protéines totaux

Les résultats obtenus présenter par la figure (25) indiquent qu'il y a une différence significative ($P \leq 0.001$) entre les six groupes.

La comparaison multiple présent entre les groupes témoin et traité [G5($59,800 \pm 0,738$) et G6($61,888 \pm 1,033$) par apport au G1), alors qu'il y a une diminution significative entre le groupe G4 par apport au G5 et G6.

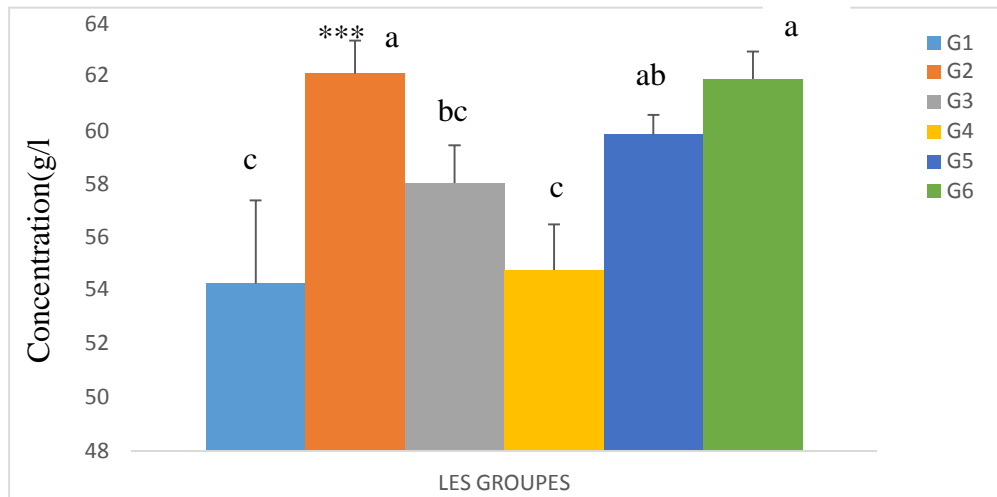


Figure 25 : variation des taux de protéine totaux (g/l) Moyenne±SD. n=4.

III.1.6.3 Albumine

Les résultats obtenus présentés par la figure (26) indiquent qu'il y a une différence significative ($P \leq 0.001$) entre les six groupes.

Une diminution significative ($P \leq 0.001$) est enregistrée entre les groupes témoins [G2($0,385000 \pm 0,01732$) par apport G1($0,63750 \pm 0,01258$)] ; [G3($0,8750 \pm 0,0289$) par Apport G2], et une légère augmentation ou diminution entre les groupes témoin et traité ou on a remarqué une diminution chez [G5($0,3800 \pm 0,0245$) et G6($0,3625 \pm 0,0369$) par apport au G1] ; et une augmentation chez le [G4 par apport G2], la même remarque est faite entre les [G5 et G6 par apport au G3]. Une diminution est enregistrée chez le [G5 et G6 par apport au G4].

La différence du taux d'albumine entre le témoin (G1, G3) et les témoins et traités (G1, G4), (G6, G2), (G6, G2), (G4, G2), (G6, G5) a été non significative ($p \geq 0.05$).

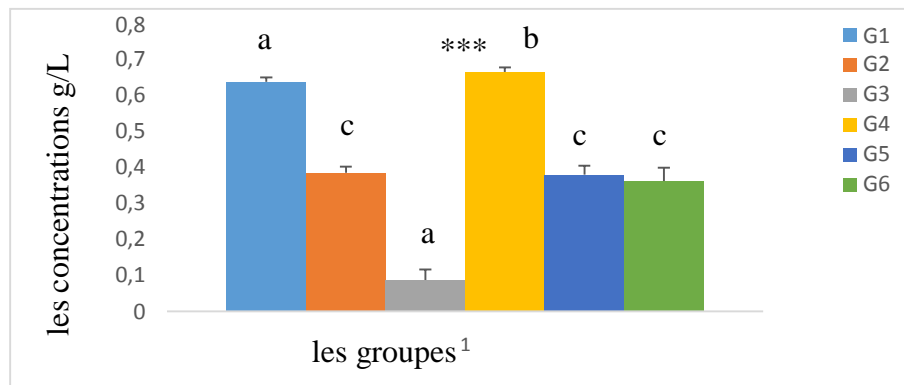


Figure26 : variation des taux d'albumine(g/l) Moyenne±SD. (n=4).

III.1.6.4 L'urée

Les résultats obtenus présentés par la figure (27) indiquent qu'il y a une différence significative ($P \leq 0.001$) entre les six groupes.

Par ailleurs une augmentation significative ($P \leq 0.001$) est enregistrée entre les groupes témoin et traités chez le G4 ($0,29750 \pm 0,01708$) par rapport G1 et on montre une diminution entre G6 ($0,2925 \pm 0,0222$) par rapport au G5 ($0,29750 \pm 0,01708$).

Par contre on a enregistré une différence non significative ($p \geq 0.05$) du taux de l'urée entre les groupes G5, G6 et G4 et entre le G6 et G5.

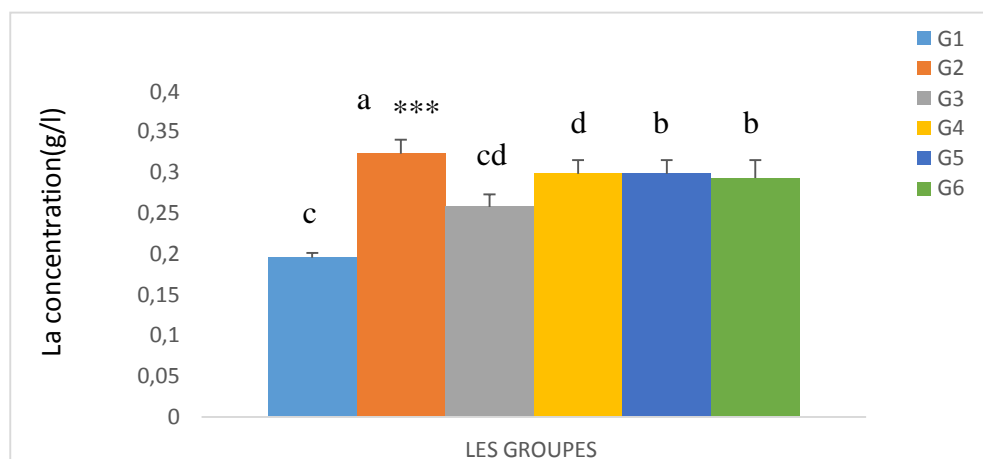


Figure27 : variation des taux de l'urée (g/L). Moyenne±SD. n=4

III.1.6.5 Créatinine

Les résultats obtenus présentés par la figure (28) montrent qu'il y a une différence significative ($P \leq 0.001$) entre les six groupes.

Par ailleurs, une différence significative ($P \leq 0.001$) est enregistrée entre les groupes traités ou on a remarqué une diminution significative chez les G5 ($3,3900 \pm 0,1219$) et G6 ($3,1750 \pm 0,1546$) par rapport au G4 ($6,4700 \pm 0,1990$).

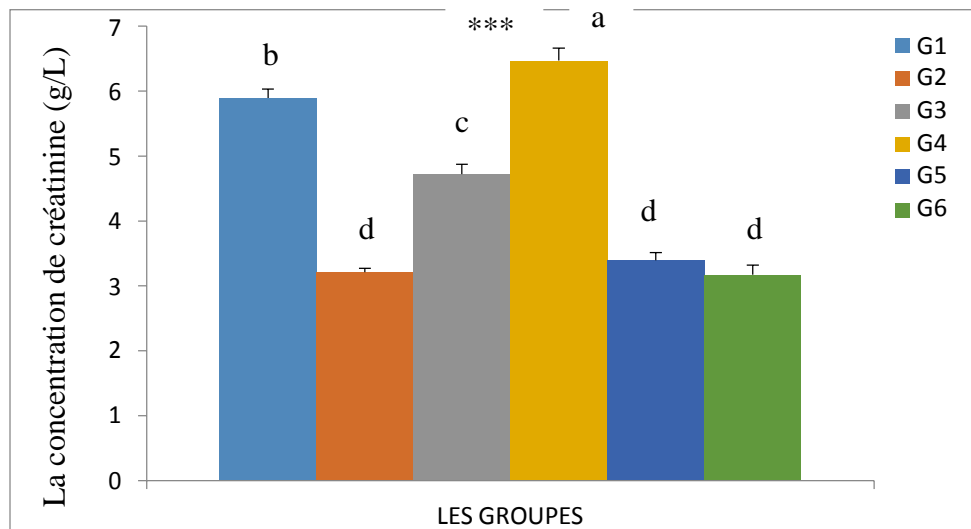


Figure 28 : variation des taux de créatinine (g/L). Moyenne \pm SD. n=4.

III.1.6.6 Acide urique

Les résultats obtenus présentés par la figure (29) indiquent qu'il y a une différence significative ($P \leq 0.001$) entre les six groupes.

Par ailleurs, une différence significative ($P \leq 0.001$) est enregistrée entre les groupes témoin et traités ou on remarque une augmentation chez le G4 et G5 par rapport au G1, et une diminution chez le G6 par rapport G2. Alors qu'il y a une diminution significative chez le groupe traité G6 par rapport au G4 et G5.

La différence de taux de l'acide urique entre les groupes témoin et traité (G1, G6) est non significative ($p \geq 0.05$).

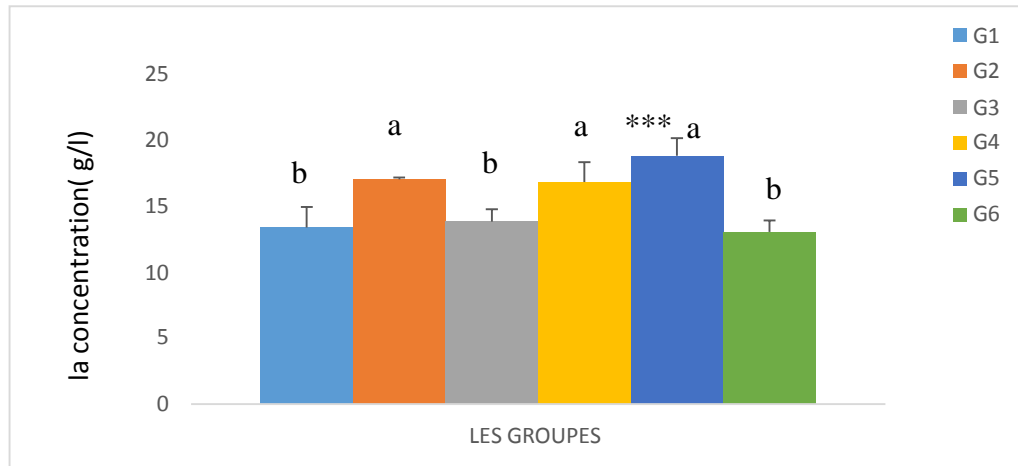


Figure29 : variation des taux d'acide urique (g/l) Moyenne±SD. n=4.

III.1.7 Les éléments hématologiques

III.1.7.1 Les globules rouges

Les résultats obtenus présentés par la figure (30) indiquent qu'il y a une différence significative ($P \leq 0.001$) entre les six groupes

Par ailleurs une diminution significative ($P \leq 0.001$) est enregistrée chez les groupes G4 ($7,7425 \pm 0,1228$) $\times 10^6$ et G5 ($7,7100 \pm 0,1169$) $\times 10^6$ par rapport au G1 ($8,570 \pm 0,201$) $\times 10^6$. La même remarque est faite entre les groupes traités ou on remarque une augmentation significative chez le G6 ($8,3125 \pm 0,0862$) $\times 10^6$ par rapport au G4 et G5.

La différence au nombre des globules rouges entre les groupes témoins et traités (G6, G1), (G5, G4) a été non significative ($p \geq 0.05$).

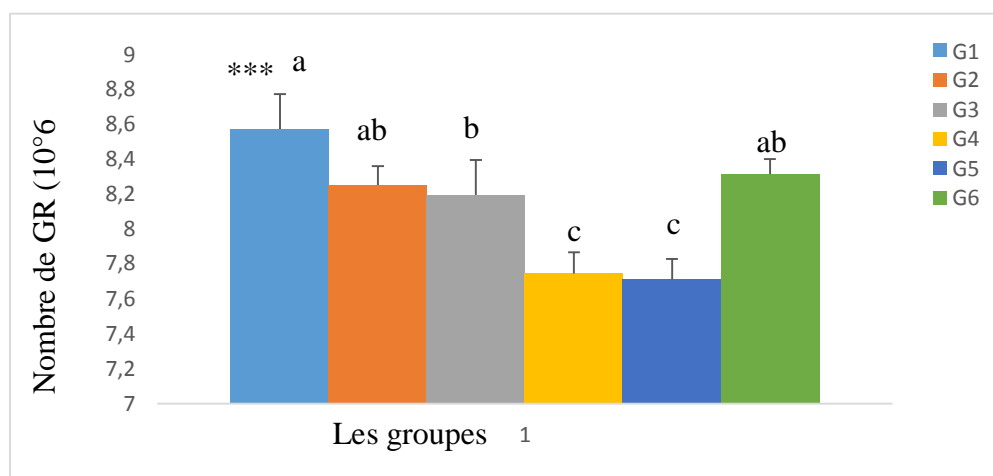


Figure30 : Variation du nombre des globules rouges $\times 10^6$. Moyenne±SD. n=4.

III.1.7.2 L'hémoglobine

Les résultats obtenus présentés par la figure (31) indiquent qu'il y a une différence significative ($P \leq 0.001$) entre les six groupes.

Les résultats montrent qu'il y a une légère augmentation ou diminution significative ($P \leq 0.001$) entre les groupes témoins et traités ou on a remarqué une augmentation importante chez le G6 ($15,1275 \pm 0,1750$) g/dl par rapport à G1 ($14,232 \pm 0,508$) g/dl. Alors qu'il y a une diminution significative chez le groupe G4 par rapport à G5 et G6.

La différence du taux d'hémoglobine entre le témoin et les traités (G4, G1), (G5, G1), et les traités par l'extrait (G6, G5) a été non significative ($p \geq 0.05$).

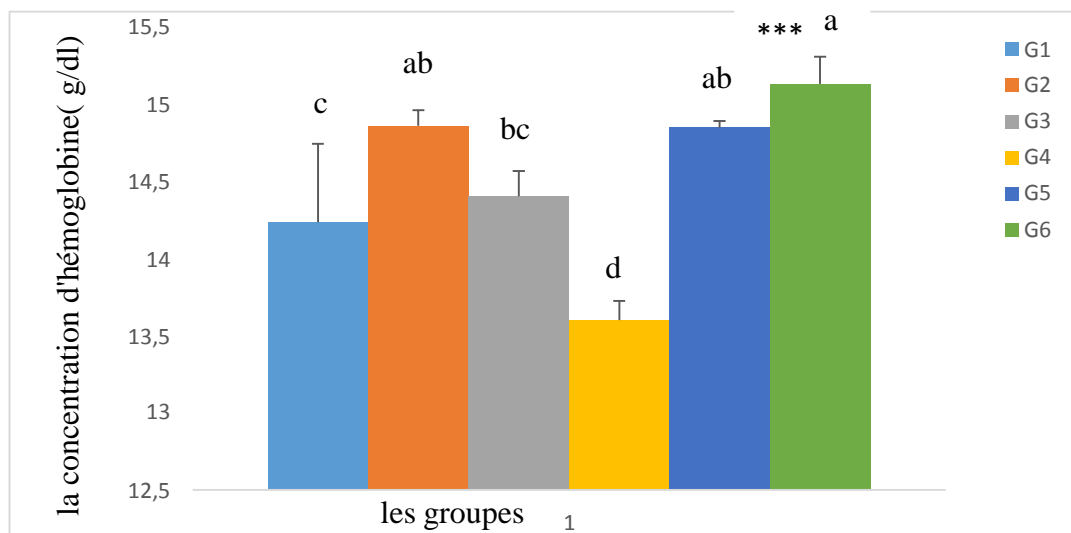


Figure 31 : Variation du taux d'hémoglobine (g/dl). Moyenne \pm SD. n=4.

III.1.7.3 L'Hématocrite

Les résultats obtenus illustrés par la figure (32) indiquent qu'il y a une différence significative ($P \leq 0.001$) entre les six groupes.

Les résultats montrent qu'il y a une diminution significative ($P \leq 0.001$) entre les groupes traités G4 ($41,465 \pm 0,713$) %, G5 ($41,848 \pm 0,949$) % et G6 ($42,685 \pm 0,751$) % par rapport au Groupe témoin (G1).

Par contre on a enregistré une différence non significative ($p \geq 0.05$) du pourcentage d'hématocrite entre les groupes traités les groupes traités (G5, G4), (G6, G4), (G6, G5).

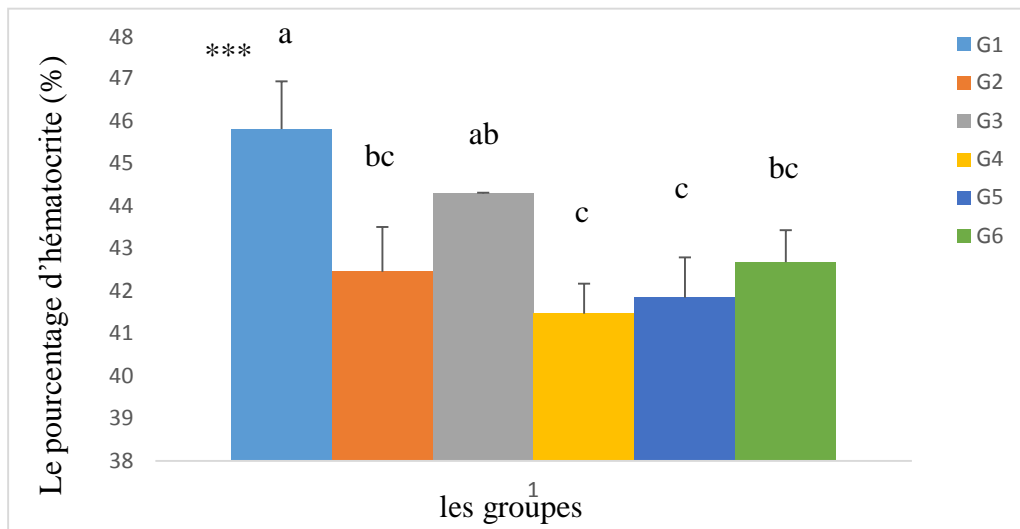


Figure32 : Variation du pourcentage d’hématocrite (%)Moyenne±SD. n=4.

III.1.7.4 Les globules blancs

Les résultats obtenus présentés par la figure (33) indiquent qu’il y a une différence significative ($P \leq 0.001$) entre les six groupes.

Par ailleurs une diminution significative ($P \leq 0.001$) est enregistrée entre les groupes témoin et traités G5($3,4100 \pm 0,0627$) $\times 10^3$ et G6 ($2,8550 \pm 0,0957$) $\times 10^3$ par rapport G1. Et une augmentation significative chez le G4($8,037 \pm 0,718$) $\times 10^3$ par rapport G1 et G2. Alors qu’il y a une diminution significative entre les groupes traités (G5 et G6 par rapport G4).

La différence au nombre des globules blancs entre les groupes traités (G6, G5) a été non significative ($p \geq 0.05$).

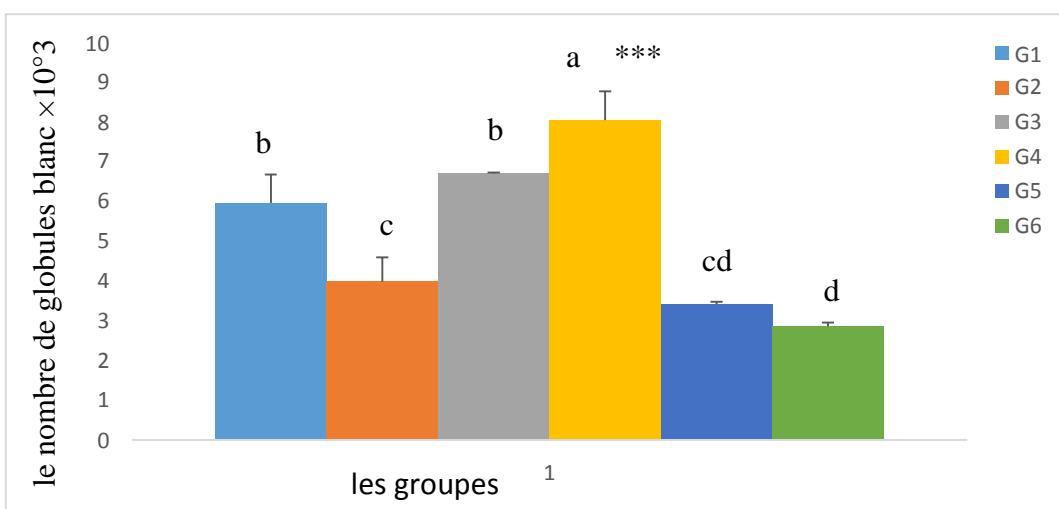


Figure33 : Variation du nombre des globules blanc $\times 10^3$. Moyenne±SD. n=4.

III.1.8 L'étude histologique

L'observation microscopique des coupes histologiques des reins chez les rats témoins et traités sont présentés dans la figure (34). Les résultats obtenus chez les groupes témoin (G1, G2 et G3) révèle une architecture normale avec néphrons qui contient des glomérules et des capsules glomérulaires de capsule de bouman, et des tubules rénaux dans les parties cortical et médullaire, sans aucune modification inflammatoire.

Par contre les coupes histologiques obtenues sur les reins de G4 montrent une nombreuse altération histologique dans les reins telle qu'une filtra inflammatoire d'un lymphoplasmocytaire (néphrite interstitielle entre les néphrons), une légère congestion vasculaire dilatation des vaisseaux (accord de l'augmentation de la pression dans les reins). Cependant chez le G5 on a observé une légère atrophie des tubes rénaux fibrisé. Et pour le G6 On a observé une congestion vasculaire, signe de néphrite interstitielle autour des glomérules (infiltra lymphoplasmocytaire)

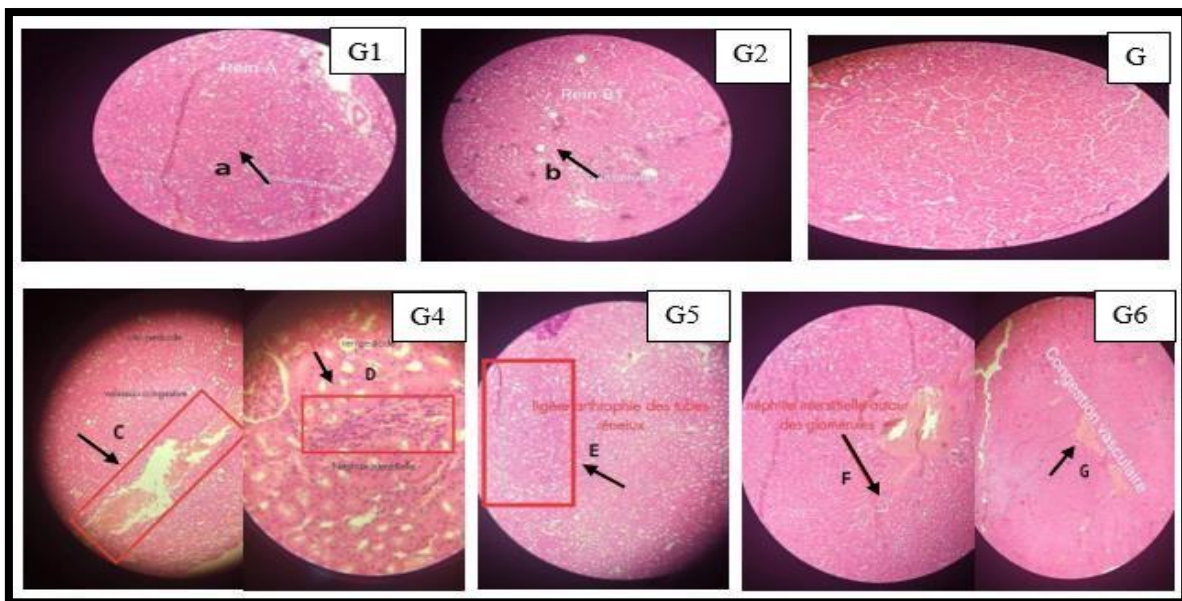


Figure34 : Des coupes longitudinales des reins des rats G1, G2 et G3 (témoin) G4, G5 et G6 (traité) à Grossissement X10.

a : structure tubulaire ; **b** :glomérules **c** :vaisseau congestive ; **D** :néphrite interstitielle
E : légère atrophie des tubes rénaux ; **F** : néphrite interstitielle autour des glomérules
G : congestion vasculaire

III.2 Discussion

L'objectif de cette étude est d'observer l'effet toxique de l'insecticide deltaméthirine sur la fonction rénale et l'effet détoxifiant de la plante médicinale *ficus carica* chez les rats *Wistar albino*.

Les résultats obtenus de notre étude de rendement de l'extrait de *ficus carica*, a enregistré une valeur de 5%. En comparant nos résultats avec (**Patil et al., 2010**) ont rapporté la valeur de 9,8 % de rendement de l'extrait de FC pour des échantillons récoltés dans la région de pal satpuda, dans le district de Jalgaon de Mahārāshtra, Inde. Ils ont utilisé une macération 90%ethanolique. On peut conclure que les rendements peuvent être influencés par plusieurs paramètres et dépendent entre autre de la composition chimique et les caractéristiques physiques de la matière végétale ainsi que la méthode et les conditions dans lesquelles l'extraction a été effectuée (**Lee et al., 2003 ; Dai et Mumper, 2010**). Le rendement d'extraction varie en fonction de l'espèce végétale, l'organe utilisé dans l'extraction, les conditions de séchage, la richesse de chaque espèce en métabolites et dépend aussi du type de solvant utilisé, de sa polarité et de la solubilité des composés phénoliques dans les solvants d'extraction (**Daoudi et al., 2015**).

Les résultats des polyphénols de l'extrait éthanolique montrent que l'extrait de FC possède une teneur en polyphénols de $42,14 \pm 0,14 \mu\text{g E AG/mg E}$. Ce résultat est proche de ceux obtenus par (**El-Shobaki et al., 2010**) qui ont trouvé que la teneur de polyphénols totaux des feuilles de figuier $42 \pm 0,14$, alors que (**Mahmoudi et al., 2015**) ont trouvé que les teneurs en polyphénols totaux des extraits de feuilles de dix variétés de *Ficus carica L.* En Algérie sont comprises entre $[(52,296 \pm 5,232) \text{ et } (48,973 \pm 2,015) \mu\text{g E.AG /mg E}]$ tandis que (**Xian Shi et al., 2011**) ont estimé les teneurs en polyphénols totaux entre $(17,44 \mu\text{g E.AG /mg E})$ et $(7,83 \mu\text{g E.AG /mg E})$.

Nos résultats des flavonoïdes sont quantifiés de $30,85 \pm 2,85 \mu\text{g E.Q/mg E}$. Ce résultat est supérieur à ceux obtenus par (**Ergul et al., 2019, Lahmadi et al., 2019, Ivanov et al., 2015**) et (**Mahmoud et al., 2015**) qui ont trouvé des valeurs variant entre $11,29 \mu\text{g QE/mg E}$, $33,52 \pm 1,34 \mu\text{g QE/mg E}$, $1,4 \mu\text{g QE/mg E}$ et $14,388 \pm 0,333 \mu\text{g QE/mg E}$ respectivement. Alors que (**Xian Shi et al., 2011**) ont évalué les teneurs en flavonoïdes totaux de jeunes feuilles comestibles de sept espèces de *Ficus carica* comprises entre $3.87 \mu\text{gQE/mgE}$ et $1.05 \mu\text{g QE/mgE}$. (**Ouchemoukh et al., 2012 ; Uysal et al., 2016**) ont

étudié aussi les feuilles d'arbres fruitier de la région Méditerranéenne de la Turquie ont trouvé que le teneur en flavonoïdes est de $7,14 \pm 0,12 \mu\text{g QE/mgE}$. Ces différences observées entre les résultats des teneurs des polyphénols et flavonoïdes peut être attribuée à plusieurs facteurs tels que la méthode d'extraction utilisée (**Goli et al., 2005**), le degré de maturité, les conditions Climatiques et géographiques (**Robert Veberic et al., 2008**). Selon (**Kamiloglu et Capanoglu, 2013**) et **Zadernoski et al., 2005**), cette différence peut être dus aux facteurs agro écologiques, génétiques. Les Conditions météorologiques et l'influence de la région de culture (nord ou sud), la méthode de culture (en serre ou en extérieur) et / ou du style de culture (conventionnel ou biologique) Pourraient avoir une influence sur les concentrations finales de composés phénoliques. **Fernando et al., 2012**).

La capacité antioxydant de l'extraits brut de cette plante déterminée à partir d'IC50 son IC50 est $420 \mu\text{g/ml}$, ce paramètre a été employé par plusieurs groupes de chercheurs pour présenter leurs résultats, il est défini comme la concentration nécessaire pour réduire 50 % du radical DPPH présente dans la solution d'essai. Plus la valeur d'IC50 est petite, plus l'activité de l'extrait testé est grande (**Pokorny et al., 2001**). ce résultat est supérieur à celui obtenu par Ara I et al (2020) ($IC_{50} = 17,407 \mu\text{g/ml}$) des feuilles qu'ont été récoltés régions du nord du Pakistan (**Naran, Kaghan et Khyber Pakhtunkhwa**), et inférieur à celui obtenu par (**Ergul et al., 2019 ; Mahmoudi et al., 2015 ; Lahmadi et al., 2019**) qui ont trouvé des valeurs variant entre $1450 \mu\text{g/mL}$, $849,21 \mu\text{g/ml}$ et $275,23 \pm 0,045 \mu\text{g/ml}$ respectivement Ces différences des résultats peuvent être le résultat des quantités de composés phénoliques Présentes dans les feuilles parce que la capacité antioxydant des feuilles de figuier était : Significativement corrélée avec le contenu phénolique. (**Andreia P. Oliveira et al., 2009 ; Mahmoudi et al., 2015**). Les feuilles du figuier contiennent un nombre Considérable de composés bénéfiques à savoir les polyphénols et flavonoïdes, qui agissent en Tant qu'antioxydant **El-Shobaki et al., 2010**).

L'estimation du poids corporel est un critère important pour évaluer la toxicité de nombreux composés. Les résultats ont montré une évaluation de façon progressive dans le groupe témoin avec une légère augmentation de poids corporelle chez les autres groupes par rapport au G1 ; Ces résultats sont l'inverse de l'étude de (**El-Tantawy, 2015**) qui trouvé une diminution du poids corporelle.

Pour Les résultats de gain de poids on montre une diminution non significative de la croissance des rats traités par le DM par rapport au témoin. Nos résultats sont en accord avec

l'étude de (**Al-Shinnawy, 2008**), qui a été menée sur des rats traités par le deltaméthirine pendant 6-18 jours. Les auteurs ont déclaré que les insecticides réduisent la consommation quotidienne d'eau et des aliments, avec systématiquement perte du poids des rats au cours de la période de traitement (**Morgan, 2001**). Des études antérieures réalisées sur des rats adultes traités par des insecticides ont montré également une diminution significative de leurs gains de poids corporels (**El-Demerdash et al., 2004 ; Saoudi et al., 2011 ; Mossa et al., 2014**). et pour les rats traités par l'extrait de ficus carica on montre une diminution significative par rapport au témoin. Ces résultats sont accordés avec les résultats de (**Patil et Patil, 2011**) ; qui à montrer dans le cas de l'extrait éthanolique de *f. carica* de 600mg/kg montre une diminution du poids corporelle chez les rats ce qui indique que l'effet de l'extrait éthanolique se reflète de manière dose –dépendant.

Le rein un organe cible pour les composées xénobiotique notamment les polluants environnementaux suit au volume sanguin supplément élevé et leur rôle en concentrant les solutés. Cette susceptibilité du rein a la toxicité produise une variété d'effets toxiques rénaux impliquant les cellules tubulaires et glomérulaire (**Mohamed et al., 2003**).

Les résultats obtenus, présente une légère diminution non significative dans le poids relatif chez le groupe traité par DM par apport au témoin. Cette diminution peut être traduit par le pesticide endommage les organes vitaux tels que le foie, les reins et la rat (**Kara et al., 2005**). Nos résultats sont d'accord avec (**Kowalczyk et al., 2002**) le pesticide endommage les reins, ce qui pourrait expliquer la diminution du poids moyen de cet organe. et pour les groupes traités par l'extrait de *ficus carica*, on montre qu'il n'y avait pas de différences significatives dans le poids relatif des reins ; il est évident que le traitement avec le deltaméthirine seul est plus toxique pour le foie et les reins que leur combinaison avec l'extrait. Ces résultats ont été similaire de l'étude de (**Mohamed Abd El-Ghany Elsayed et al., 2019**).

Les résultats enregistrés suite aux analyses biochimiques entrepris au niveau sanguin présentent une augmentation significative de la glycémie chez les groupes traités par DM par apport au témoin, cette augmentation peut être traduit quand l'organisme est exposé à des substances toxiques se produit des réactions émotionnelles ces variations sont liées à la perturbation de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien traduisant une hyperglycémie (**Manser, 1992**). Le système limbique active l'hypothalamus pour produire la corticolibérine (CRH) ce dernier stimule l'hypophyse pour libérer l'ACTH (hormone adrénocorticotrope) qui

est un activateur des glandes surrénales pour la production et la sécrétion de cortisol dans le sang (**pourramzanzidesaraei et al., 2013**). Le cortisol a de nombreuses actions dont certaines conduisent à l'élévation de la glycémie (**jacotot et campillo, 2003**). Notre résultat est désaccordé avec des travaux antérieures faits sur des rats soumis aux deltaméthirine et v\$5bcyperméthrine a des doses respectives de 1.70 mg/kg et 25 mg/kg pendant 90 jours. Leur résultat a montré une diminution importante du taux du glucose (**Mossa et abassy, 2012**). Notre résultat est d'accord avec ceux d'autre auteurs utilisant d'autre pesticide (**Mallem et al., 2007 ; Al-Amoudi, 2012**). Et pour les groupes traités par l'extrait de *ficus carica* on montre une diminution de taux de glucose, la plante est améliorée l'effet de pesticide, cette diminution se fait Par le principes actifs contenus dans les figues, notamment les flavonoïdes, les phytostérols et les glycosides qui sont reconnus par leurs effets antidiabétiques. Le *ficus carica* est connue comme plante hypoglycémiant. Ces résultats confirment son utilisation dans la médecine traditionnelle en tante que plante antidiabétique. Nos résultats sont Concord avec le résultat de (**Rashidi et Nouredini, 2011**) ont montré que la consommation orale de 0,4 mg/dl d'eau aromatique (extrait aqueux) des feuilles de *Ficus carica*, diminue significativement le niveau de glucose dans le sang chez les rats normaux et rats rendus diabétiques par la STZ, après 12 heures. D'autres études plus anciennes confirment l'effet anti hyperglycémiant des feuilles de *Ficus carica* citant les travaux de (**Campillo et al., 1991 ; Torres et al., 1993 ; Pérez et al., 2000**).

À travers cette étude on a obtenu que le taux de protéine totaux a augmenté chez les groupes traités par DM par apport au témoin .les protéines totales sont importantes pour maintenir la pression osmotique du plasma.(**Harkness et wangner, 1989**) .Nos résultats sont proche aux résultats de (**Anadn et al., 1991 ; Benbouzib, 2012 ; Rouabhi et al., 2015**) les résultats suggérant qu'une augmentation des protéines suite à une exposition aux xénobiotiques est causée par la synthèse et la production excessive des molécules protéiques enzymatiques et non enzymatiques impliquées dans les différents mécanismes de défense antioxydant. Pour les groupes traités par l'extrait de *ficus carica* on montre une augmentation significative de taux de protéine totaux. Nos résultats sont désaccord avec (**Mujeeb et al., 2011**) qui rapporté une diminution du niveau de protéine totaux chez les rats nourris au Fig.

Les résultats ont montré une élévation importante de l'albumine sérique chez les rats traités en DM, en comparaison avec le groupe témoin. L'albumine est une protéine sériques synthétisée par le foie et son niveau sérique dépend de certains facteurs tels que l'état nutritionnel, la fonction hépatique et les facteurs hormonaux (**Lindi et Hyde., 2003**). Ces

mêmes résultats sont obtenus par (**Basir et al., 2011**) ont rapporté que le traitement des lapins par l'insecticide de la famille de pyréthrinoides lambda-cyhalothrine a des doses de 4 et 8 mg/kg une augmentation de la concentration de l'albumine. et pour les groupes traités par le *ficus carica* on montre une diminution significative de taux de l'albumine. Nos résultats sont Concord avec (**Mujeeb et al., 2011**) qui rapporté une diminution du taux sérique d'albumine chez les rats nourris au Fige par apport au contrôle. Ces résultats sont révélateurs des propriétés antioxydants de ficus carica, principalement dues aux flavonoïdes et aux composés phénoliques.

La créatinine et L'urée sont produites de dégradation du métabolisme protéique. Ils sont éliminés par les reins, et utilisées généralement comme indicateur d'une fonction rénale correcte. Lorsqu'une insuffisance rénale s'installe, les taux sériques de ces paramètres augmentent (**Boukerche et al., 2007 ; Almadal et Vilstrup, 1988**).

Les résultats obtenus, présente une augmentation significative du taux d'urée et de la créatinine chez les groupes traités par le DM par apport au témoin, ces résultats traduit par la DM affecte la fonction excrétrice des néphrons, l'unité structurale et fonctionnelle des reins. Nos résultats sont en accord avec (**Mongi et al., 2011**) qui signalé une augmentation de l'urée sérique et de la créatinine chez le rat et cette toxicité pourrait être attribuée à ses radicaux libres induits dommages oxydatifs. Il a été signalé que la concentration sérique de la créatinine et l'urée dépendent en grande partie de l'infiltration glomérulaire. Des résultats semblables ont été également retrouvés par d'autres auteurs sur d'autres pesticides (**Garoui et al., 2011 ; Salem, 2011 ; Renugadevi et Milton., 2009**) qui ont montré l'augmentation de la créatinine et l'urée par différent types de pesticides avec altération de la fonction rénale. (**Saafi-Ben Salah et al., 2012**) montrent que l'administration du diméthoate par voie orale pendant deux mois chez les rats provoque une nette insuffisance rénale caractérisée par une augmentation du taux de la créatinine et de l'urée sériques. Et pour les groupes traités par l'extrait de FC on montre une diminution significative de créatinine, ces résultats sont révélateur des propriétés antioxydants de ficus carica, principalement dues aux flavonoïdes et aux composés phénoliques Nos résultats sont en accord avec (**kore et al., 2011**), l'extrait de *ficus carica* a provoqué une réduction marquée de créatinine dans la Néphrotoxicité induit par la gentamicine. Et on montre une augmentation de l'urée, ces résultats sont désaccordés avec les résultats de (**EL-Shobaki et al., 2010**). Nos résultats démontrent le rôle bénéfique du *ficus carica* sur la fonction rénale, d'où nous avons enregistré une diminution du taux de bilan

rénal étudié (urée, créatinine) après le traitement des rats du DM par l'extrait de *ficus carica*, donc la plante est améliorer l'effet de l'insecticide.

Les résultats obtenus présentent, une augmentation significative de taux d'acide urique chez les groupes traités par le DM par apport au témoin. L'acide urique est un produit de la dégradation des protéines qui est éliminé par les urines. Cette augmentation peut être traduit par l'augmentation de taux plasmatique en urée, en acide urique, en créatinine est considéré comme biomarqueur de la dysfonction rénale. Des résultats similaires sont obtenus par (Svoboda, 2001). Pour les groupes traités par l'extrait de *ficus carica* on montre une diminution significative de taux de l'acide urique cette résultats est concorde avec (EL-Shobaki *et al.*, 2010).

Les éléments hématologiques sont d'une nécessité primordiale pour apprécier de nombreuses pathologies. Nos résultats montrant que chez les rats traités par DLM par rapports aux témoins, une diminution du nombre des globules rouges, des hématocrites, des hémoglobines Nos résultats concordent avec ceux qui trouvés par (Sibel *et al.*, 2006). Qui signifie une microcytose à cause d'une anémie (OMS, 1992), Notre résultats est en accord avec l'étude de (Celik *et al.*, 2009) ils sont observé une diminution des globules rouges, de l'Hb, de l'Ht chez les rats exposés à la DLT était une manifestation d'érythrocytes enflés et d'anémie macrocytaire. Lorsque le niveau d'hémoglobine apparaît inférieur aux niveaux normaux (une anémie primaire), cela signifie qu'il existe une anémie, qui peut être due à plusieurs causes, (Mohamed, 2015), cette information est accordée avec nos résultats. Une diminution de la teneur en hémoglobine après une exposition aiguë au pesticide a également été signalés par (Svoboda *et al.*, 2001) et à l'action perturbatrice des pesticides dans les tissus érythropoïétiques à la suite de laquelle la viabilité des cellules peut être affectée. L'hémoglobine est une protéine ayant la propriété de fixer, transporter et délivrer l'oxygène. Une diminution du taux d'hémoglobine oriente le diagnostic vers une anémie (Descroix *et al.*, 2014).

On a remarqué une augmentation significative des taux des globules rouges et d'hémoglobine chez les groupes traités par plante *ficus carica*, ces résultats sont concordés avec l'étude de (Nebedum *et al.*, 2010) qui a rapporté sur FC comme un excellent générateur de sang. Il soutient également l'utilisation traditionnelle de la FC comme exhausteur de sang. Les augmentations en fonction du temps des globules rouges d'hémoglobine et du PCV impliquent que les extraits peuvent augmenter les populations de globules rouges produites à

partir de la moelle osseuse, ainsi qu'augmenter la capacité de transport d'oxygène du sang total en raison du nombre accru de globules rouges cellules dans le sang (**Fatemi et al., 2007**).

Les résultats obtenus, présente une augmentation significative du taux de GB chez les groupes traités par DLM par rapports aux témoins. Ces résultats ont été montré que la leucocytose peut être due à un recrutement accru de leucocytes et peut être directement proportionnel à la gravité du stress causal (**Celik et al., 2009**). La DLT a également été montrée pour stimuler les fonctions immunitaires en argumentant les niveaux de GB. L'augmentation de GB pourrait être indicative de l'activation de la défense et de système immunitaire du corps et ont montré qu'il y avait un œdème et une inflammation dans les tissus (**Yousef et al., 2003b**).

L'observation microscopique des coupes histologiques des reins chez les rats *Wistar albino* révèlent une architecture normale avec néphrons qui contient des glomérules et des capsules glomérulaires de capsule de bouman, et des tubules rénaux dans les parties cortical et médullaire chez G1, G2, G3, Par contre les coupes histologiques obtenues sur les reins de groupe G4 montre une nombreuse altération histologique dans les reins telle qu'une filtra inflammatoire d'un lymphoplasmocytaire (néphrite interstitielle entre les néphrons), une légère congestion vasculaire importante dilatation des vaisseaux (accord de l'augmentation de la pression dans les reins) ; On peut expliquer ces résultats par l'effets toxique a courte terme de deltaméthirine sur les reins des rats. Ces résultats confirment les résultats biochimiques. Notre résultat est similaire à l'étude de (**Mohamed SA El-Gerbed, 2012**) L'observation histopathologique chez les rats traités par la deltaméthirine a montré une congestion glomérulaire, une dégénérescence tubulaire, une nécrose et un gonflement des tubules et une vacuolisation à différents foyers dans le cortex des tissus rénaux des rats. Même à l'étude de (**Ponam et al., 2014**) des tubules dégénérés et une veine rénale élargie ont également observé dans les reins des rats exposés à la deltaméthirine. Et pour les groupes traités par l'extrait de *ficus carica* on montre une légère atrophie des tubes rénaux fibrisé, un signe de néphrite interstitielle autour des glomérules nos résultats est concorde avec (**Kore et al., 2011**). Ces résultats montrent que la plante améliore l'effet de pesticide ; les reins ne sont pas complètement sains en raison de la courte durée du traitement, s'il plus long, il se rétablira compétemment, En raison des résultats positifs donnés par le traitement avec l'extrait de *ficus carica* sur une courte durée. Nos résultats est concorde avec (**Kore et al., 2011**).

Conclusion

Conclusion

L'objectif de ce travail est l'étude de l'effet toxique de pesticide deltaméthirine sur la fonction rénale et le rôle détoxifiant du *ficus carica* comme plante médicinale chez le rat Wistar albino. Les résultats obtenus nous ont permis de tirer les conclusions suivantes :

L'administration orale de la deltaméthirine (DL50 150g/kg/j) pendant 30 jours a provoqué :

- Des perturbations au niveau de la croissance générale des rats.
- Des altérations dans Les paramètres biochimiques induit :

Une augmentation de la concentration plasmatique du glucose, l'albumine et de protéine totaux.

Une augmentation de la concentration plasmatique de l'urée, la créatinine et l'acide urique.

- La fonction hématologique :

Une diminution du nombre de globules rouges, l'hémoglobine et l'hématocrite Une augmentation du nombre de globules blancs.

- L'étude histologique montrent :

Une altération structurale du rein provoque ; Une filtra inflammatoire d'un lymphoplasmocytaire, Une légère congestion vasculaire. Infiltra lymphoplasmocytaire. Légère atrophie des tubes rénaux. Une léger congestive. Cependant, l'administration de la plante *ficus carica* qui est une plante médicinale utilisée pour la détoxification du deltaméthirine chez les rats intoxiqués par voie orale pendant une durée de 30j, induit une amélioration dans les expériences au niveau comportementale, biochimiques, hématologiques et histologique. Cette plante peut être considérée comme un bon protecteur et régulateur suit au dommage causé par les effets du deltaméthirine.

- D'après nos résultats cette plante médicinale *ficus carica* a une bonne activité anti oxydant parce qu'elle est riche en polyphénol et flavonoïde.

Nos résultats permettent d'affirmer la toxicité du deltaméthirine et l'efficacité du *ficus carica* Chez l'animal de laboratoire.

A la fin on espère que notre étude sera suivie par d'autres travaux afin de pouvoir éliminées deltaméthirine par les plantes médicinales et ses composants.

Références bibliographiques

A

Almdal, T., Vilstrup, H. (1988). Strict insulin therapy normalises organ nitrogen contents and the capacity of urea nitrogen synthesis in experimental diabetes in rats. *Diabetologia*, 31(2), pp.114-118.

Anadn, A., Martinez, L., Diaz, M., Bringas, P., et al. (1991). Effect of deltamethrin on antipyrine pharmacokinetics and metabolism in rat. *Arch Toxicol* 65 : 156-159 .14-118.

aprea et coll. (2002) .Biological monitoring of pesticide exposure : à review of analytical methods. *Jchromotogr.*;769:191-219

Ademe. (2004). Polluants Organiques Persistants. [http://www.ademe.fr/entreprises/polluant .asp? =49/](http://www.ademe.fr/entreprises/polluant.asp? =49/).

ACTA. (2005). Index Phytosanitaire. 41ème éd. Paris. France. 820p.

Asadi,F., Pourkibir,M., Maclaren,R., et Shahriari,A.(2006). Alterations to lipid parameters in response to fig tree (*Ficus carica*) leaf extract in chicken liver slices. *Turkish Journal of Veterinary Animal Sciences*. 30 : 315-318.

Al-Shinnawy, M.S. (2008). Assessment of the changes in some diagnostic parameters in male albino rats (*Rattus norvegicus*) toxicated with thiodicarb insecticide. *Egypt. Acad.J Biol. Sci.*1(2). Pp : 157-166.

Andreia P.O., Patrícia V., José A., Pereira B.M., Silva F.T., Paula B.A. (2009). *Ficus carica* L : Metabolic and biological screening. *Food and Chemical Toxicology* 47 (2009) :2841–2846.

Aref, H.L., Salah, K.B., Chaumont, J.P., Fekih, A., et al. (2010). “In vitro antimicrobial activity of four *Ficus carica* latex fractions against resistant human pathogens (antimicrobial activity of *Ficus carica* latex)”, *Pak. J. Pharm. Sci.*, V. 23, 53-58.

Ambolet-Camoit, A., Kim, M.J., Leblanc, A., Aggerbek, M. (2012). Les polluants organiques persistants : implication dans l'obésité et le syndrome métabolique. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*. 47 :4 : 183-192.

Références bibliographiques

Al-Amoudi, W.M. (2012). Haematological and biochemical Effects of Metalaxyl Fungicide on Albino Mice. American Journal of Biochemistry ;2(5) :62-66

Aissaoui,A. (2013). Evaluation du niveau de contamination des eaux de barrage hammam Grouz de la région d'Oued Athmania (wilaya de Mila) par les activités agricoles, Université Mouloud Mammeri, thèse de l'obtention de Mémoire de magister en biologie. Tizi Ouazou,75p.

Aardema H., MeertensJ.H., LigtenbergJ.J., Peters-polman o.M., Tulleken J.E., et al. (2008). Organophosphorus pesticide poisoning: cases and developments. Neth J Med, n. 66, pp.149-153.

B

Berg,C.C., Wiebes, J.T.(1992). African fig trees and fig wasps. Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. Papers of the Department of Physics, Royal Netherlands, 89 (2), 289 p.

Bouhadjera,K.(2005). Contribution à l'étude chimique et biologique de deux plantes médicinales sahariennes, thèse de doctorat. Université Abou Bekrblkaid.

Boudrouma, A., Ghazoui, N., Bensalem, M. (2006). Evaluation de la toxicité subaiguë du glyphosate chez le modèle lapin. écotoxicologie animal. mémoire de master université 20 août 1955 ;74.

Bavoux, C., Bonnard,N., Jargot,D., et al .(2007). Deltaméthrine. Institut National de Recherche et de sécurité, FT 193.

Boukerche, S., Aouacheri, W., Saka, S. (2007). The toxic effects of nitrates : biological study in humans and animals. Ann. Biol. Clin.65. 385-391.

Basir Khan, A., Khan, M., MZ,Rizvi, F., et Mahmoud, F.,et al.(2011). Toxicopathological effects of lambda-cyhalothrin in female rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). Hun Exp Toxicol.30 :591-602.

Baby, j, Eustin, Raj,S.(2011). pharmacognostic and phytochemical properties of *Ficus carica* Linn-An overview. International Journal of pharmtech Research. Vol 3,N°(1),pp09.

Références bibliographiques

Benbouzib, H. (2012). Evaluation et étude de la toxicité d'une famille d'acaricide sur desprotistes ciliés. Thèse de doctorat. Annaba University. 87pp

Belhaouchet, N. (2014). Evaluation de la toxicité du Spinosad « insecticide nouvellement introduit en Algérie » sur un modèle expérimental bioindicateur de la pollution « *Helix aspersa* ». These Doctorat LMD. Universite Badji Mokhtar-Annaba. 17-82.

Belmassous, N. (2017). Etude phytochimique comparative des trois plantes connues antidiabétique issue de la région de Batna. Université Mohamed Khider de Biskra, Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie, Département des sciences de la nature et de la vie.

C

Czok R., Barfelma W. (1962). Enzymafshe Bestmmurgen der Glucose in Blut, Liquorund Ham Klin Wsoh :40585-589.

Carle, P.R. (1985). Mode d'action et utilisation des pyréthrinoïdes p23940.In : Insectes, insecticides, santé : colloque national Anger, 19-22 Novembre 1985, Paris, Acta. 1985.

Campillo, J.E., Pérez C., Ramiro J.M., Torres M.D. (1991). Hypoglycaemic activity of an aqueous extract from *Ficus carica* in streptozotocin diabetic rats, *Diabetologia*; 34: A-181.

Celik, I., Yilmaz, Z., Turkoglu,V.(2009).Hematotoxic and hepatotoxic effects of dichlorvos at sublethal dosages in rats.*Environ .Toxicol.*24,128-132.

Cam Uyen,M.(2010). Adaptation de la posologie des anti-cancéreux à la fonction rénale.Thèse de doctorat en pharmacie. Université Paris XI, Faculté de pharmacie Chantenay Malabry. 106.

Çaliskan, O.C., Polat, A. (2011). “Phytochemical and antioxidant properties of selected fig(*Ficus carica* L.) accessions from the eastern Mediterranean region of Turkey”, *Scientia Horticulturae*, V. 128, 473-478.

Chawla, A., Kaur. R., Sharma.AK.(2012). *Ficus carica* L : A review on its pharmacognostic, phytochemical and pharmacological aspects. *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research*, Vol 1, N° (4), 215-232.

Références bibliographiques

Cherin P., Voronsk E., Fraoucene N., De jaeger C. (2012). Toxicité aiguë des Pesticides chez l'homme. Médecine et Longévité, n. (4), pp. 68-74.

D

Doumas, B, T. (1971). Clin Chim. Acta.31 ; 87-96.

Dick HJB, Sinton JM. (1979). Compositional Layering in Alpine Peridotites: Evidence for Pressure Solution Creep in the Mantle. The Journal of Geology. juill;87(4):403 416.

Derek, J.G.B., Rademaker, M. (2007). Phytophotodermatitis caused by contact with a fig tree(Ficus carica L). New Zeal. Med. J., 120 (1259) :1-5.

Dai et Mumper R.J. (2010). Plant phenolics : Extraction, Analyse and Their Antioxydant and Anticancer Properties.Molecules,15 :7313-7352.

Dennai, Y. (2012). Prise en charge de l'insuffisance rénale chronique terminale en urgence (A propos de 140 cas). Thèse de doctorat en pharmacie. Université Sidi Mohammed ben Abdallah, faculté de Médecine et de Pharmacie FES. 98p.

Djeffal, A. (2014). Evaluation de la toxicité d'un insecticide carbamate « méthomyl » chez le rat Wistar : Stress oxydant et exploration des effets protecteurs de la supplémentation en sélénium et/ou en vitamine.

Descroix ,V., Fortin, T., Fricain ,j-c.(2014).analyses biologiques d'intérêt en odontologie ; prescrire et interpréter pour les pathologies générales et lésion de la muqueusesbuccal.Ed.Editions Cdp.paris ;222.

Daoudi A., Bachiri L., Nassiri L., Bammou M et Ibijbijen J. (2015). Etude ethonobotaniqueau moyen atlas central european.scientific journal,11(24) :1857-7881.

E

El-Demerdash, F.M., Yousef,M.I., Kedwany, F.S., eBaghdadi, H.H.(2004). Role of atochopherol and b-carotene in ameliorating the fenvalerate-induced changes in oxidative stress,

Références bibliographiques

hemato-biochemical parameters and semen quality of male rats. Journal of Environmental Science and Health. B39.pp: 443-459.

El Mrabet, K. (2007). Développement d'une méthode d'analyse de résidus de pesticides par dilution isotopique associée à chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem dans les matrices céréalières après extraction en solvant chaud pressurisé, Thèse de doctorat : Université pierre et marie curie, 292 p.

El-Maghraby, S. (2007). Metabolism of Deltamethrin in Rats. Biomedical and Environmental Sciences. 20, 212-216.

El-Shobaki, FA., El-Bahay, AM., Esmail, RSA., Abd ElMagaid, AA., et al. (2010). Esmail NS. Effect of figs fruit (*Ficus carica* L.) and its leaves on hyperglycemia in alloxon diabetic rats. World J Dairy Food Sci 2010 ;5 :47–57

El mouden, I.O. (2010). Quantification des résidus de pesticide sur la tomate et le poivron et l'étude de la dégradation de difenoconazole sous l'effet de photo-oxydants atmosphériques à l'interface solide /gaz. Thèse de Doctorat, ENSA d'Agadir, Maroc, 143p

El-Tantawy, WH. (2015). Antioxidant effects of Spiruline supplement against lead acetate induced hepatic injury in rats. Journal of traditional and complementary Medicine.p: 1-5.

Ergul M., Ergul 2 M., Eruygur N., Atas M., Ucar E. (2019). In Vitro Evaluation of the Chemical Composition and Various Biological Activities of *Ficus carica* Leaf Extracts. Turk J Pharm Sci 2019 ;16(4) :401-9.

F

Fossati P, Prencipe L, Berti G. (1980). Use of 3,5-dichloro-2- hydroxybenzenesulfonic acid/4-aminophenazone chromogenic system in direct enzymic assay of uric acid in serum and urine. Clinical Chemistry. 1 févr. ;26(2) :227 231.

FAO (2006). Comprendre le Codex Alimentarius. Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires. In : ERRAMI M. Devenir atmosphérique de bupirimate et transfert de ses métabolites (les diazines) dans l'atmosphère, sa dissipation dans les fruits de tomate et sa

Références bibliographiques

dégradation électrochimique. Thèse de Doctorat, Université de Reims ChampagneArdenne,Reims, 212p.

Fourmier, J. (1988). Chimie des pesticides, Cultures et Techniques, Nantes, 200p.

Forest, M., et Martin, L. (2007). Principe d'anatomie et de physiologie. Copyright édition du renouveau Pédagogique, Inc. Canada. P1075-1117.

Fatemi, A., Rasouli, A., Asadi F. (2007). Effet de la figue (*Ficus carica*) Feuille Extrait sur la sécrétion et le contenu du cholestérol dans la cellule Hepg2. J. Anim. Vétérinaire. Sc. 2(4) :104-107.

Fatemi, A., Rasouli, A., Asadi, F. (2007). Effet de la figue (*Ficus carica*) Feuille Extrait sur la sécrétion et le contenu du cholestérol dans la cellule Hepg2. J. Anim. Vétérinaire. Sc. 2(4) :104-10.

Felleh H., Ksouri R., Chaib K., Karray-BouraouiN., TrabelsiN., boulaaba M. Et Abdelly C.(2008). Phenolic composition of *Cynaracardunclus* L. organs, and their biological activities. C.R .Biologie, 331, 372-379.

Fetoui, H., Makni, M., Garoui Eim, Zeghal, N.(2010). Toxic effects of lambda cyhalothrin, a synthetic pyrethroid pesticide, on the rat kidney: involvement of oxidative stress and protective role of ascorbic acid. Exp Toxicol Pathol 2010 ; 62 :593–9.7.

G

Gausсен, H., Leroy J.F., Ozanda P.(1982). Précis de botanique, tomate II: Végétaux supérieurs Masson. 558-560pp.

Grimfeld et Bard, D., Bourrelier, P.H. (2002). Risques sanitaires liés à l'utilisation des produits.

Gilani, A.H., Mehmood, M.H., Janbaz, K.H., Khan, A., et al. (2008). "Ethnopharmacological studies on antispasmodic and antiplatelet activities of *Ficus carica*", Journal of Ethnopharmacology, V. 119, 1-5.

Références bibliographiques

Guvenc, M. E. (2009). Analysis of fatty acid and some lipophilic vitamins found in the fruits of the Ficus carica variety picked from the Adiyaman district. *Research Journal of Biological Sciences*. 4 (3) : 320-323.

Guler, G.O., Cakmak, Y.S., Dagli, Z., Aktumsek, A., et al. (2010). Organochlorine pesticide residues in wheat from Konya region, Turkey. *Food and Chemical Toxicology* 48 : 1218-1221.

Garoui, E. M., Fetoui, H., Ayadi Makni, F., Boudawara, T., et al. (2011). Chloride induces hepatotoxicity in adult rats and their suckling pups, *Experimental and Toxicologic Pathology*, P 9-15.

Gayet, C. (2013). Guide de poche de phytothérapie, Parise, France : quotidien maline, 165p. ISBN 978-2-84899-647-9.

Ghita, B. (2022). Cytologie urinaire : techniques, indications et rés Garoui, E. M, et Fetoui, H., et Ayadi Makni, F., et Boudawara, T., et al. (2011). Chloride induces hepatotoxicity in adult rats and their suckling pups, *Experimental and Toxicologic Pathology*, P9-15. ultat thèse présentée et soutenue publiquement le 11/02/2022.

Goli, A. H., Barzegar, M., et Sahari, M. A. (2005). Antioxidant activity and total phenolic compounds of pistachio (*pistachia vera*) hull extracts. *Food chemistry*, 92(3) : 521–525.

H

Harkness, J. E., Wangner. (1989). The biology and medicine of rabbits and rodents, Philadelphia : 3rd ed. : Lea and Febiger.

Han, Y., Xia, Y., Han, J., et Zhou, J., et al. (2008). The relationship of 3-PBA pyrethroid metabolite and male urea nitrogen sources in the current document.

Housset, P., Dickmann, R. (2009). A promise fulfilled – pyrethroid development and the benefits for agriculture and human health. *Bayer CropScience Journal*, 62(2) : 135-143p.

Hermat, M. (2014). Exposition aux pyréthrine en population générale adulte : mise en place d'une méthode d'évaluation des expositions externes en vue de la caractérisation des risques. Mémoire de l'Ecole des Hautes Etudes en santé Publique.

Références bibliographiques

Hasibur, R., Al Thbiani., AShalini, S., Zahid, K.A., et al. (2014). Systematic review on pyrethroid toxicity with special reference to deltamethrin. *Journal of Entomology and Zoology Studies*; 2 (6): 60-70.

Han, Y., Xia, Y., Han, J., Zhou, J., et al. (2008). The relationship of 3-PBA pyrethroids metabolite and male ere are n sources in the current document.

Hashemi, S.A., Abediankenari, S., Ghasemi, M., Azadbakht, M., et al. (2011). The Effect of Fig Tree Latex (*Ficus carica*) on Stomach Cancer Line”, *Iranian Red Crescent Medical Journal*, V. 13, 272-275.

Hashemi, A.S., Abediankenari, S. (2013). “Suppressive Effect of Fig (*Ficus carica*) Latex on Esophageal Cancer Cell Proliferation”, *Scientific Journal of the Faculty of Medicine in Niš*, V. 30, n° (2), 93-96.

I

IPCS, INCHEM. (1990). Deltaméthrine. Environnemental Health criteria EHC 97. WHO. Consultable sur le site. [En ligne] 1990. www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc97.htm/.

Inspq. (2005). Centre de presse. Page consultée en ligne le 2011-02-22, au : <http://www.inspq.qc.ca/CentrePresse/communiqués.asp?N&&&éoCommunique=71&E=cp&Submil>

INRS. (2007). Deltaméthrine. Institut National de Recherché et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. Établie par les services techniques et médicaux de l’INRS. Paris. Fiche toxicologique 193. 11pp.

IESV. (2008). Institut Européen des Substances Végétales (page consultée le 15/10/08). Phytothérapie clinique individualisée : pour une médecine des substances végétales.

Insert. (2013). (Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale) Expertise collective. Pesticides, effets sur la santé, Disponible sur : <http://editions.inserm.fr/zh5/109743>

INRS. (2016). Deltaméthrine. Base de données fiches toxicologiques. 07pp. insecticide. *Journal of Environmental Science and Health, Part A : Toxic/Hazardous*.

Ivanov, I., Dincheva, I., Badjakov, I., Petkova, et al. (2018). GC-MS analysis of unpolar fraction from *Ficus carica* L. (fig) leaves.

J

Jacot, B., Campilo, B. (2003). *Nutrition humaine*. Ed.Elsevier Masson.Paris :311.

Références bibliographiques

Julie, K. (2009). Les récepteurs B1 des kinines dans la fibrose rénale des mécanismes auPotentiel thérapeutique. Thèse de doctorat université de Toulouse. P.146.

Joseph, B., Raj, J.S. (2011). Pharmacognostic and phytochemical properties of Ficus carica Linn _An overview,International Journal of pharmtech Research,3(1);8-12.

K

Kremlin R. (1982). Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. In : el mrabet K., Développement d'une méthode d'analyse de résidus de pesticides par dilution isotopique associée à la chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem dans les matrices céréalières par extraction en solvant chaud pressurisé. Thèse de Doctorat, Université Pierre et Marie Curie Paris, France, 292p.

Kirtikar,KR., Basu, BD. (1995). Indian Medicinal plants,Vols .I-IV,Dehra DUN,India:International Book Distribibutors.

Kersante A., (2003). Rôle régulateur de la macrofaune lombricienne dans la dynamique de l'herbicide atrazine en sol cultivé tempéré. In : SAIBA A. Etude de l'adsorption d'un herbicide - la métribuzine- sur un sol cultivé. Mémoire de Magister, Ecole Nationale Polytechnique, El-Harrach.102p.

Kolaczinski, J. H., Curtis, C. F. (2004). Chronic illness as a result of low-level exposure to synthetic pyrethroid insecticides: a review of the debate. Food and Chemical Toxicologie, 42, (5), 697-706.

Kara H., Karatas F., Canatan H. (2005). Effect of single Dose Camidium chloride Administration on Oxidative Stress in Male and Female Rats.Turk JVet Anim Sci ;29 :37-42.

Khodarahmi, G.A., Ghasemi, N., Hassanzadeh, F., et Safaie, M. (2011). "Cytotoxic Effects of Different Extracts and Latex of Ficus carica L. on HeLa Cell Line", Iranian Journal of Pharmaceutical Research, V. 10, n° 2, 273-277.

Kore, KJ., Shete, RV., Kale, BN., Borade, AS., et al. (2011). Protective role of hydroalcoholic extract of Ficus carica in gentamicin induced nephrotoxicity in rats. Int J Pharm Life Sci 2011 ;2 :978-82.

Références bibliographiques

Kabir, A., D'Costa, N.M., Bin Samad, M., et al. (2012). Hannan, J.M.A., "In vivo evaluation of antidiarrhoeal activity of ethanolic extract of leaf and bark of *Ficus carica* Linn", International Journal of Biomolecules and Biomedicine, V. 2, n° 3, 1-7.

Kreit, S. (2012). Le bilan radiologique de Pré-Greffe rénale chez 27 donneurs vivants. Thèse de doctorat en médecine. Université Mohammed V-Souissi. P82.

Kamiloglu E., Capanoglu E. (2013). Polyphenol Content in Figs (*Ficus carica* L.) : Effect of Sun-Drying. International Journal of Food Properties, 18 :521–535, 2015.

Kowalczyk E., A. Jankowski, J. Niedworok, J. Smigielski, P. Tyslerowicz. (2022). Effect of Long-term Cadmium Intoxication on Selected Biochemical Parameters in Experimental Animals. Polish Journal of Environmental Studies ;11(5) :599-601.

L

Leroy, J-F. (1968). Les fruit tropicaux et subtropicaux. Institut français de la recherche fruitière outre-mer. 1ère édition. Presse universitaire de France. Pp7-50.

Laurence, Marthe, PETIT., Irène. (2002). Petit efficacité comparée, en laboratoire, du fipronil et de la deltaméthirine par contact tarsal sur glossine morsitans morsitans et *Glossina palpalis gambiensis*. these pour obtenir le grade de docteur veterinaire. Toulouse : 2002 – TOU 3 – 4116, 2002.

Laurence, Marthe, Petit, Irène. (2002). Petit efficacite comparee, en laboratoire, du fipronil et de la deltamethrine par contact tarsal sur *Glosina morsitans morsitans* et *Glossina palpalis gambiensis* these pour obtenir le grade de docteur veterinaire these. Toulouse : 2002 – TOU 3 – 4116, 2002.

Lee K.W, Kim Y.J, Lee H.J., Lee C.Y. (2003). Cocoa Has More Phenolic Phytochemicals and a Higher Antioxidant Capacity than teas and Red Wine. J. Agric. Food Chem. 51 :7292-7295.

Lindi, JK., Hyde, GM. (2003). Evaluation of abnormal liver function tests. Postgrad Med J. 79 :307-312.

Références bibliographiques

Laurent, E. (2008). Matériaux mésomorphes a empreinte moléculaire pour le développement d'un capteur de pesticides, Thèse de doctorat : Université Toulouse III- Paul Sabatier, 264p.

Lee, Y.S., Cha, J.D. (2010). “Synergistic Antibacterial Activity of Fig (*Ficus carica*) Leaves Extract Against Clinical Isolates of Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*”, *Kor. J. Microbiol. Biotechnol.*, V. 38, n° (4), 405-413. Edition Springer sciences Media B.V. pp362-376.

Lim, T.K. (2012). Edible medicinal and non medicinal plants : *ficus carica*. Moraceae. vol 3, fruits

Lahmadi A., Filali H., Samaki H., Zaid A., et al. (2019). Phytochemical screening, antioxidant activity and inhibitory potential of *Ficus carica* and *Olea europaea* leave. *Bioinformation* 15(3) : 226-232.

M

Manser, CE. (1992). The assessment of stress in laboratory animals. Horsham (UnitedKingdom) ; RSPCA ;208.

Morgan, J. (2001). Evidence On the Developmental and Reproductive Toxicity of Insecticide. Ed. DRAFT, Clifomia. pp:65edicine, ID 974256, 8 pages.

Michel, A. (2002). La rousse agricole.

Mohamed, M., Abdellatif, M.D., Sabar, A., Elglammal, M.D. (2003). Sodium fluoride ion and renal function after prolonged sevoflurane or isoflurane anaesthesia. *Eng. J. Anaesth.* 19. pp :79-83.

Mallem, I., Keck, G., Franck. MBoulakoud, MS. (2007). Effets du Manèbe sur la thyroïde et la fertilité du lapin. *Revu Méd vét.* 158 ;452-457

Margritie, MG., Tsakalof, AK., Tsatsakis, AM. (2007) .analytical methods of biological monitoring for exposure to pesticide. *Recent up date. there drug monit;* 29(2):150-163

Moussaoui, O. (2010). Biodégradation des pesticides : etude comparative des activites bacteriennes et fongique. Thèse de magister, école nationale polytechnique, Alger. Algérie.

Références bibliographiques

- Mombazet, A. (2010).** Le pharmacien d'officine face au patient dialysé Réalisation d'un outil de formation destiné à l'équipe officinale. Thèse de doctorat en pharmacie. Université Henri Poincaré-Nancé.150p.
- . Mongi, S., Mahfoud, M., Amel, B., Kamel, J., et al. (2011).** Protective effects of vitamin C against haematological and biochemical toxicity induced by deltamethrin in male Wistar rats. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 74(6), pp.1765-1769.
- Mujeeb, M., A.K. shah, A., Vidhu et al. (2011).** hepatoprotective activity of the ethanolic extract of ficus carica linn. leaves in carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in rats, *iranian journal of pharmaceutical*, 10(2) :301-306.
- Mossa, A.H., Abassy, M., (2012).** Adverse haematological and biochemical effects of certain formulated insecticides in Male Rats.*J. Environ. Toxicol*,6 :160-168.
- Mohammedi, Z. (2013).** Etude Phytochimique et activités biologiques de quelques plantes médicinales de la région nord et sud-ouest de l'Algérie. Thèse de Doctorat. Université Abou Bekr Belkaid.
- Mawa, S., Husain, K., Jantan, I. (2013).** "Ficus carica L. (Moraceae): Phytochemistry, Traditional Uses and Biological Activities", *Evidence-Based Complementary and Alternative M*
- Mossa A-T.H., Heikal, T.M., Omara, E.A.Z. (2014).** Liver damage associated with exposure to aspirin and diazinon in male rats and the ameliorative effect of selenium. *Biomed. Aging Pathol.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.biomag.2014.01.004>.
- Mostapha, B., Hayette, L. (2015).** A comparative study of phytochemical profile and in vitro antioxidant activities of dark and light dried fig (Ficus Carica. L).
- Mahmoudi S., Mustapha K., Abderahim B., Karima B., Imen B. (2015).** Phenolic and flavonoid contents, antioxidant and antimicrobial activities of leaf extracts from ten Algerian Ficus carica L. varieties. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicin*.
- Mohamed, A E. (2019).** Protective effect of arical parts of portulaca and ficus carica leaves against diclofenac-sodium induced hepatotoxicity in rats: *journal of food and nutrition sciences* ;7(1) :1-7.

Références bibliographiques

Mat Desa, W.N., Masita, M., et Fudholi, A. (2019). Review of drying technology of fig. Trends in Food Science & Technology, 88(1), 93-103.

N

Nastro, A., germane, M.P., d'angelo, V., Marino A., et al. (2000). Extraction méthodes and bioautography for évaluation of médicinal plant antimicrobial activity. Letters en microbiologie appliquée 30,379

Nebedum, J.O., Udeafor, P.C., Okeke, C.U. (2010). “Comparative effects of ethanolic extracts of Ficus carica and Mucuna pruriens leaves on haematological parameters in albino rats”, Biokemistri, V. 22, n° (2), 77-84.

O

O.M. S (organisation mondiale de la santé). (1992). our planet; our health; report of the who commission on health and Environnement, WHO, Geneva,é Switzerland.

ORSB, (2001). Effets chroniques des pesticides sur la santé : état actuel des connaissances. In : errami M. Devenir atmosphérique de bupirimate et transfert de ses métabolites (les diazines) dans l’atmosphère, sa dissipation dans les fruits de tomate et sa dégradation électrochimique. Thèse de Doctorat, Université de Reims Champagne-Ardenne, Reims, 212p.

Ould Kankou M.O.S.A., 2004. Vulnérabilité des eaux et des sols de la rive droite du fleuve Sénégal en Mauritanie : Etude en laboratoire du comportement de deux pesticides. In : SAIBA A. Etude de l’adsorption d’un herbicide -la métribuzine- sur un sol cultivé. Mémoire de Magister, Ecole Nationale Polytechnique, El-Harrach.102p.

O. C,Alis ;, kanand, A., kinPolat, A. (2011). “Phytochemical and antioxidant properties of selected fig (Ficus carica L.) accessions from the eastern Mediterranean region of Turkey,” Scientia Horticulture, vol.128, no.4, pp.473–478.

Ouchemoukh S., Hachoud S., Boudraham H., Mokkrani A.et al. (2012). Antioxydant activities of some dried fruits consumed in Algeria. LWT-Food Science and Technology. 49 : 329-332.

P

Références bibliographiques

Pérez, C., Dominguez E., Canal, J.R., Campillo, J.E., et al. (2000). Hypoglycaemic activity of an aqueous extract from *Ficus carica* (fig tree) leaves in streptozotocin diabetic rats. *Pharmaceutical Biology*; 38: 181-186.

Patil, V., Bhangale, S. C., Patil, V. R. (2010). “Evaluation of antipyretic potential of *Ficus carica* leaves,” *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, vol. 2, no. (2), pp. 48–50, ISSN 0976.

Patil, VV., Patil, VR. (2011). Evaluation of anti-inflammatory activity of *Ficus carica* Linn leaves. *Indian J Nat Prod Resour* 2 :151–5.

Patil V. V. et Patil V. R. (2011). *Ficus carica* Linn. An Overview. *Research Journal of Medicinal Plant*. 5 (3) : 246-253.

Pourramwanwidesaraei, M., Mohammadlikhani, M., Saheli, M. (2013). determination of the Acute Toxicity of Pretilachlor on Liver and Gill Issues as Glucose and Cortisol Levels in Fingerling Grass carps (*ctenopharyngodon idella*). *Jornal of Fisheries and aquatic science*. (8) :721-726.

Ponam, S., Rambir, S., Mysra, J. (2014). « Dose –dependent effect of deltamethrine in testis, live r, kidney of wistar rats ». *toxicology international*, may-aug 2014, vol 21,131-6-9.

R

Renugadevi, J. S, Milton, P. (2009). Naringenin protects against cadmium-induced oxidative renal dysfunction in rats, *Toxicology*, 256 : 128–134.

Rashidi, A.A., Nouredine, M. (2011). Hypoglycemic Effect of the aromatic water of leaves of *Ficus Carica* in normal and Streptozotocin induced diabetic rats. *Pharmacology online* ; 1 : 372-379.

Rouabhi, R., Gasmi, S., Boussekine, S., Kebieche, M. (2015). Hepatic oxidative stress induced by zinc and opposite effect of selenium in *Oryctolagus cuniculus*. *Journal Environ Anal Toxicol* 5 : 289-298.

Robert, V., Cclaric M., Stampar F. (2008). Phenolic acids and flavonoids of fig fruit (*Ficus carica* L.) in the northern Mediterranean region. *Food chemistry*, 106 : 153-157.

Références bibliographiques

S

Samuel, O., Michaud, L. (2000). L'utilisation de pesticide en milieu urbain : Risque à la santé et alternatives, Bulletin d'information toxicologique. Publication du centre de toxicologie du Québec et du centre Antipoison du Québec.vol.16. Numéro (2.2000), page 5-16.

Soderlund, D. M., Clark, J. M., Sheets, L. P., et al. (2002). Mechanisms of pyrethroid neurotoxicity.

Sanchez-Moreno, C. (2002). Method and to evaluate the free radical scavenging activity to foods and biological systems. Food science and Technology international,8.121-137.

Starr, K., Loope, L. (2003). Ficus carica Edible fig Moraceae.United States Geological Survey-Biological Resources Division Haleakala Field Station. Pp 1-6.

Salem M. (2005). Immunomodulatory and therapeutique properties of the Nigella Sativa L. Seed. International immunopharmacology. 5 : 1749-1770.

Stachowski-Haberkorn, S. (2008). Méthodes d'évaluation de l'impact de pesticides sur le phytoplancton marin et le naissain d'huître creuse Université de Bretagne Occidentale. 187pp.

Saoudi, M., Messarah, M., Boumendjel, A., Jamoussi, K., et al. (2011). Protective effects of vitamin C against haematological and biochemical toxicity induced by deltamethrin in male Wistar rats. Ecotoxicology and Environmental Safety. 74.pp : 1765-1769.

Salem, M. M. (2011). Toxic effects of mancozeb containing formulations and neemix pesticides on kidney function and ultrastructure of albino rats, Egypt: Acad. J. Biol. Sci: 3 p17–30.

Saafi-Ben Salah, E. B., El Arem, A., Louedi, M., Saoudi, M., A, et al. (2012). Antioxidant-rich date palm fruit extract inhibits oxidative stress and nephrotoxicity induced by dimethoate in rat, J PhysiolBiochem, 68(1) : 47-58.

Saxena, V., Dharamveer, Gupta, R., Saraf, S.A. (2012). "Ficus carica leaf extract in regulation of thyroidism using Elisa technique", Asian J Pharm Clin Res., V. 5, n° (2), 44-48.

Sruthi, B., Sunny, G., Hajra, N., et Sakthivel, S. (2012). Diuretic activity of ethanolic extracts of Ficus carica L. fruits. Int J Res Pharmacol Pharmacother 1 :25–8.

Références bibliographiques

Shivanoor, SM, David, M. (2014). Protective role of turmeric against deltamethrin induced renal oxidative damage in rats. *Biomedicine & Preventive Nutrition* 4 : 543-553.

Sharma, P., Rambir, S., Mysra, J. (2014). Dose-Dependent Effect of Deltamethrin in Testis, Liver, and Kidney of Wistar Rats. *Toxicology International*. 21(2) : 131–139.

T

Talke H, Keller J, Schmahl F. (1970) Effect of Nicotinamide on the Regulation of Carbohydrate Metabolism in Rat Liver. *Horm Metab Res.* ;2(03) :147 152

Torres, M.D., Dominguezm, E., et Romero, A., Campillo J.E., et al. (1993). Hypoglycaemic and hypolipidemic activity of an aqueous extract from *Ficus carica* in streptozotocin diabetic rats, *Diabetologia*; 36 (1): 18.

Talts, U., Fredriksson, A., Eriksson, P. (1998). Changes in behavior and muscarinic receptor density after neonatal and adult exposure to bioallethrin. *Neurobiology of aging* 19, (6), 545-552.

Toumi, H. (2013). Ecotoxicité de la deltaméthirine et du malathion sur différentes souches de *Daphnia magna*. These doctrtat. 208p.

U

Utip, B., Young, B., Ibiang, E., Victor, I., et al. (2013). Effect of Deltamethrin and Ridomil on Sperm Parameters and Reproductive Hormones of Male Rats. *Toxicol Environ Health* 9-14.

Uysal.S,Zengin.G., Aktumsek.A., Karatas.S. (2016). Chemical and biological approaches on nine fruit tree leaves collected from the Mediterranean region of Turkey, *Journal of Functional Foods* 22 : 518–532.

V

Vidaud, J. (1997). Le figuier. Paris : centre technique interprofessionnel des fruits et légumes. Edi. SUDOC. 263 p.

W

Wechsebaum TE. (1946). An accurate and rapid method for the determination of proteins in small amount of blood serum and plasma. *Amer J Clin Path* 40-48pp

Références bibliographiques

Wang, S., Shi, N., Pinna, G., et al. (2002). [Effects of pyrethroids on the concentrations of thyroid hormones in the rat serum and brain]. *Zhonghua laodong wei sheng zhi ye bing za zhi = Chinese journal of industrial hygiene and occupational diseases* 20, (3), 173-176.

Wang, G., Wang, H., Song, Y., Jia, C., et al. (2004). Studies on anti-HSV effect of *Ficus carica* leaves. *ZhongYaoCai*[Journal of Chinese Medicinal Materials], 27:754-6.

Wong, C.C., Li, HB., Cheng, KW., Chen, F. (2006). A systematic Survey of antioxidant activity of 30 Chinese medicinal plants using the ferric reducing antioxidant power assay. *Food Chem.*,97 :705-711.

Wang, H., Zhao, M., Yang, B., Jiang, Y., et al. (2008). “Identification of polyphenols in tobacco leaf and their antioxidant and antimicrobial activities”, *Food Chemistry*, V. 107, 1399-1406.

X

Xian shi.Y , You-kai xu , Hua-bin hua, Zhi na ,et al. (2011). Preliminary assessment of antioxidant activity of young edible leaves of seven *Ficus* species in the ethnic diet in Xishuangbanna, Southwest China. *Food Chemistry*, 128 : 889–894.

Y

Yen G., et Duh P. (1994). Scavenging effect of methanolic extract of peanut hulls on free radical and active oxygen species. *J. Agri, Food Tech*,42 :629-632.

Yousef, M.I.,El-Demerdash, F.M..K.i. salhen,k.s., et al.(2003).changes in some hematological and biochemical indices of rabbits induced by isoflavones and cypermethrin.*toxicologie* 189,223-234.

Z

Zadernoski R., Naczka M., Nesterowicz J. (2005). Phenolic acid profiles in some small berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53 : 2118-2124.

ZEGHADE, N. (2009). Etude du contenu poly phénolique de 2 plantes médicinales d'intérêt économique (*Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*) et évaluation de leur activité antibactérienne. Thèse de magister université Mentouri Constantine.

Références bibliographiques

Zhai Y., Arens E. Zhang H. (2015). A review of the corrective power of personal comfort systems in non-neutral ambient environments. *Building and Environment*, 91, 15-41.

Site web :

Creapharma. Définition de phytothérapie (en ligne). (Consulté jan 2018) disponible sur:
<https://www.creapharma.ch/phytotherapie.htm>.

Annexe

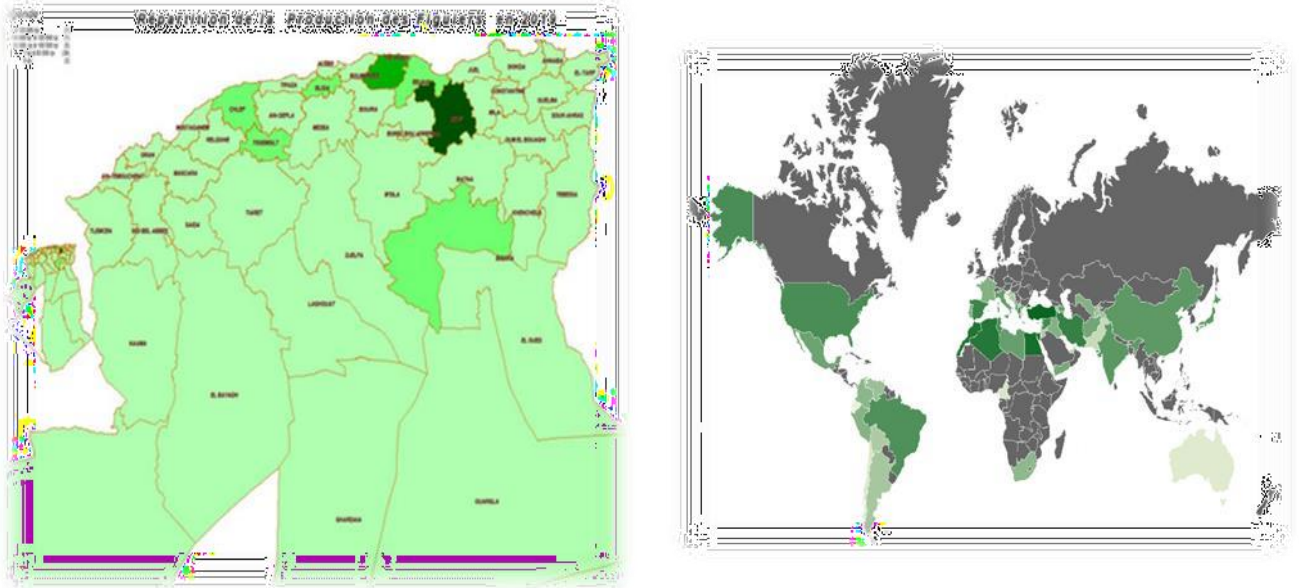


Figure01 : la répartition et la production de figuier en Algérie et en monde

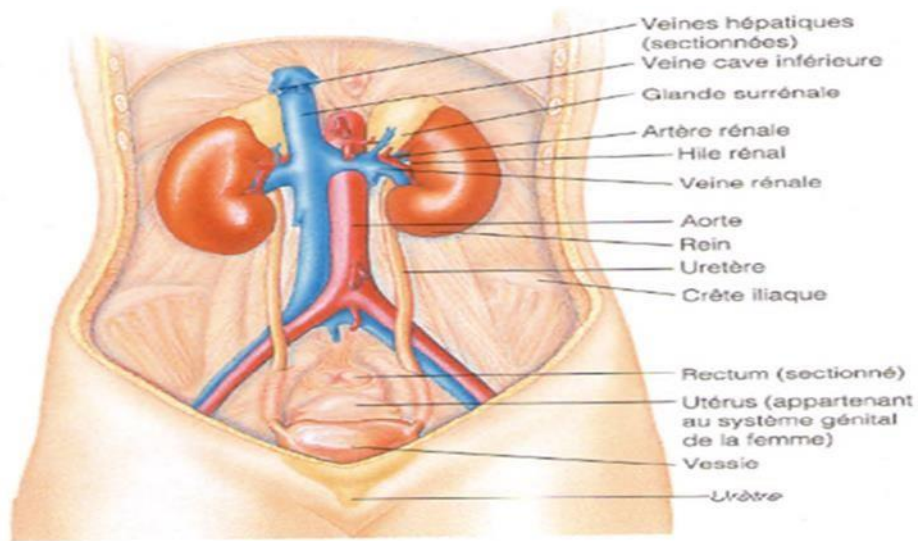


Figure 02 : Les reins et les voies urinaires (Marieb, 2000).

Tableaux01 : matériel et des produits utilisés dans notre expérimentation

Les produits	Les appareils	Les outils
Ethanol	Moulin à café électrique	Ballon
Méthanol	Balance	Papier filtre

Annexe

l'eau distillée	Balance de précision	Entonnoir/ Becher/erlenmeyer
Formol	Agitateur	Boites pétries en verre/ plastiques
Na cl	Autoclave	Eprouvette graduée
Chloroforme	Rota vapeur	Barreau magnétique
Le2, 2'Diphényle-1-picrylhydrazyl (DPPH)	Etuve	Spatule
Folin-Ciocalteu	Réfrigèrent	Micro pipette/ Des l'embout
carbonate de sodium (Na ₂ Co ₃)	Glycomètre	Flacon
trichlorure d'aluminium(AlCl ₃)	Spectrophotométrie UV-visible	Papier aluminium
vitamine C		Tube à essai plastique/en verre
Quercitaine		Portoir
Acide gallique		Sonde gastrique