



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

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Biochimie appliquée

Réf. :

Présenté et soutenu par :
DJELLABI Sara et HAMDY Oumayma

Le: mercredi 7 octobre 2020

Thème

Valorisation de l'effet thérapeutique du pollen de palmier
dattier sur l'hépatotoxicité et la néphrotoxicité induite par
un solvant chez les lapins males

Jury :

Mme. KRIKER Soulef	MAA	Université de Biskra	Promoteur
Mme. BOUCIF Asma	MCB	Université de Biskra	Rapporteur
M. ATHAMNA Ahmed	MCB	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : **2019 - 2020**

Remerciements

*Tous d'abord, mes remerciements les plus sincères et les plus chaleureux s'adressent à **ALLAH** tout puissant qui nous a permis d'être ce que nous sommes aujourd'hui, et nous avoir donné le courage et la santé pour achevé ce travail.*

*Ensuite, nos remerciements vont à mon enseignante ma directrice de recherches **BOUCIF ASMA**, qui nous a guidés dans notre travail, merci pour nous avoir accordé son temps, merci d'avoir été très patient avec nous.*

*Je voudrais également remercier les membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail et pour toutes leurs remarques et critiques, ainsi que le personnel et les enseignants de **la faculté de biologie en BISKRA***

Je remercie bien vivement tout l'ensemble du corps enseignant du Département des sciences biologiques qui ont contribué à mes études.

Je tiens à remercier tout l'équipe de laboratoire de notre Département.

Je remercie bien vivement Le directeur du département des sciences agronomiques

Merci à ma famille qui a toujours fait bien plus que me soutenir et m'encourager.

*Je remercie également très chaleureusement tous mes collègues et mes amies pour les sympathiques moments qu'on a passés ensemble, et À tous les étudiants de master de la **promotion 2020***

Mes meilleurs salutations à toutes les personnes qui m'ont aidé, du près ou de loin

Dédicace

C'est avec l'aide et la grâce du Dieu que j'ai achevé ce modeste travail que je dédie :

*A mon très cher père **EL HACHMI***

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

*A ma très chère mère **ZARFA***

Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

*A mes très chers frères: **SAAD, FADI et BADRO.***

*A ma belle-sœur : **HOUDA** et son mari **ALLA** et son enfant **AMIR,***

*À ma petite sœur et choyé : **NIBRASE.***

Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des frères, sœurs et des amis sur qui je peux compter.

*A mon encadreur **ASMA BOUSIF.***

*A toute ma grande famille : **DJELLABI.***

SARA



Dédicace

Au terme de toutes ces années d'étude, je dédie ce modeste travail en signe de respect et de remerciement, à ceux qui ont donné un sens à mon existence, qui m'ont soutenu nuit et jours durant tout mon parcours :

À vous mes très cher parents je vous dis merci pour votre soutien moral et financier. Je vous suis très reconnaissante, votre fierté à mon égard aujourd'hui est pour moi la meilleure des récompenses ;

À mon très cher frère : Yasser.

À mes sœurs : Soumia, Laïla.

À Mon binôme Sara et à toute sa famille.

À toute la promotion Biochimie appliquée 2020.

OUMAYMA



Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Liste des tableaux	I
Liste des figures.....	II
Liste des abréviations.....	III
Introduction générale	01

Partie I : Etude bibliographique

Chapitre 1. La toxicité d'EGME

1.1	Généralité sur les solvants	03
1.1.1	Les solvants	03
1.1.1.1	Définition général.....	03
1.1.1.2	Différentes familles de solvant.....	03
1.1.2	Éthers de glycol.....	03
1.1.2.1	Synthèse des l'éthers de glycol.....	04
1.1.2.2	Usage de l'éther de glycol.....	04
1.1.3	Éthylène glycol monométhyl éther.....	05
1.1.3.1	Propriétés physico-chimiques et caractéristiques de l'EGME.....	05
1.1.3.2	Toxicocinitique de l'éthylène glycol monométhyl éther.....	06
1.1.3.3	Effets toxiques.....	07
	a) Reprotoxicité.....	07
	b) Hématotoxicité.....	07
	c) Néphrotoxicité.....	07
	d) Hépatotoxicité.....	07

Chapitre 2. Le pollen de palmier dattier

2.1	Description de la plante.....	08
2.1.1	Palmier dattier.....	08
2.1.1.1	Historique.....	08
2.1.1.2	Classification du palmier dattier.....	08

2.1.1.3	Morphologie de palmier dattier.....	09
2.1.2	Pollen.....	09
2.1.2.1	Définition.....	09
2.1.2.2	Caractéristiques physico-chimiques du pollen.....	09
2.1.2.3	Composition chimique du pollen	10
2.1.3	Pollen de palmier dattier	10
2.1.3.1	Utilisation de pollen de palmier dattier.....	10
2.1.3.2	Conservation du pollen.....	10
2.1.3.3	Critères de distinction	11

Parti II : Etude expérimentale *in vivo*

Chapitre 3. Matériels et méthode

3.1	Matériels.....	12
3.1.1	Matériel végétale.....	12
3.1.1.1	Récolta du pollen.....	12
3.1.2	Matériel biologique et condition d'élevage.....	14
3.1.3	Matériel chimique	15
3.1.3.1	Préparation d'éthylène glycol monométhyl éther.....	15
3.2	Protocole d'administration de suspension de DPP.....	15
3.2.1	Préparation des différentes concentrations de la suspension de pollen de palmier dattier DPP.....	15
3.2.2	Traitement.....	16
3.3	Bilan biochimique sanguin.....	19
3.3.1	Paramètres néphrétiques.....	19
3.3.1.1	Dosage de créatinine.....	19
3.3.1.2	Dosage de l'acide urique.....	20
3.3.2	Paramètres hépatiques.....	22
3.3.2.1	Dosage des transaminases ASAT et ALAT.....	22
	a) Transaminase ASAT (TGO).....	22
	b) Transaminase ALAT (TGP).....	23
3.3.2.2	Dosage de la bilirubine totale.....	24
3.4	Prélèvement des organes.....	26
3.5	Etude statistique.....	26

Chapitre 4. Résultats et discussion

4.1	Toxicité subchronique.....	27
4.1.1	Evaluation de l'effet protecteur de pollen contre la toxicité induit par l'EGME.....	27
4.1.1.1	Variation du poids corporelle des lapins.....	27
4.1.1.2	Variation moyenne du poids du foie.....	28
4.1.1.3	Variation moyenne du poids du rein.....	30
4.1.2	Evaluation de l'effet des traitements sur les paramètres biochimiques.....	32
4.1.2.1	Paramètres hépatiques.....	32
A.	Variation moyenne de taux du l'aspartate amino transférase(ASAT/TGO).....	32
B.	Variation moyenne de taux du l'alanine amino transférase (ALAT/TGP).....	33
C.	Variation moyenne du taux plasmatique de la Bilirubine totale.....	35
4.1.2.2	Paramètres néphrétiques.....	36
a.	Variation moyenne du taux plasmatique de créatinine.....	36
b.	Variation moyenne du taux plasmatique de l'acide urique.....	38
	Conclusion.....	40
	Références bibliographiques.....	42
	Annexe	
	Résumé	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Des principales caractéristiques physico-chimiques de l'EGME.....	5
Tableau 2. Composition chimique proche (en poids frais: 100 g) de grains de pollen de palmier dattier	10
Tableau 3. Classification de l'animal (<i>Cuniculus lepus</i>).....	14

LISTE DS FIGURES

Figure 1. Position géographique de la Wilaya de Biskra.....	12
Figure 2. Photo original des graines de pollen (2019).....	13
Figure 3. Photo original des spathes avant l'ouverture des fleurs (B) et après l'ouverture des fleurs(A).....	13
Figure 4. Photo originale d'élevage de lapin (Cuniculus Lepus) (2020).....	14
Figure 5. Photo originale de flacons de solvants EGME (2020).....	15
Figure 6. Photo originale d'administration de pollen et d'EGME par gavage.	17
Figure 7. Schéma récapitulatif du protocole exprimé.....	18
Figure 8. Photo originale de l'étape du prélèvement des organes.	26
Figure 9. Variation en fonction du temps (semaines), de moyennes ($X\pm SD$; n=5) du poids corporelle (g) chez les lapins témoins et traitée par gavage.	27
Figure 10. Variations moyennes ($X\pm SD$; n=5) du poids du foie chez les lapins témoins et traitée par gavage.....	29
Figure 11. Variations moyennes ($X\pm SD$; n=5) du poids du rein chez les lapins témoins et traitée par gavage.....	31
Figure 12. Variations moyennes ($X\pm SD$; n=5) du Taux de TGO ($\mu\text{l/l}$) chez les lapins témoins et traitée par gavage.....	32
Figure 13. Variations moyennes ($X\pm SD$; n=5) du Taux de TGP ($\mu\text{l/l}$) chez les lapins témoins et traitée par gavage.....	34
Figure 14. Variations moyennes ($X\pm SD$; n=5) du Taux de la bilirubine (mg/l) chez les lapins témoins et traitée par gavage.....	35
Figure 15 Variations moyennes ($X\pm SD$; n=5) du Taux de créatinine (mg/l) chez les lapins témoins et traitée par gavage.....	37
Figure 16. Variations moyennes ($X\pm SD$; n=5) du Taux de l'acide urique (mg/l) chez les lapins témoins et traitée par gavage.....	38

LISTE DES ABREVIATION

- **2H₂O₂** : peroxyde d'hydrogène.
- **A** : absorbance.
- **AAA** : acides alkoxyacétiques.
- **AF** : amino-antipyrine.
- **ALAT** : alanine-aminotransférase.
- **ASAT** : aspartate-aminotransférase.
- **CAS** : Chemical Abstracts Service
- **CO₂** : dioxyde de carbone.
- **DCPS** : dichloro-hydroxybenzène sulfonate.
- **DO** : densité optique.
- **DPP** : pollen de palmier dattier.
- **E** : dérivé de l'éthylène.
- **EG** : éther de glycol.
- **EGME** : éthylène glycol monométhyl éther.
- **GST** : glutathion-Stransférase.
- **INRS** : Institut National de Recherché et de Sécurité
- **INSERM** : Institut National de Santé et de la Recherché Médicale.
- **LDH** : lactate déshydrogénase.
- **MAA** : acide méthoxyacétique.
- **MDH** : la malate-déshydrogénase.
- **NAD⁺** : nicotinamide adénine dinucléotide (forme oxydée).
- **NADH** : Nicotinamide adénine dinucléotide.
- **NADPH** : Nicotinamide adénine dinucléotide phosphate.
- **NH₄⁺** : ammonium.
- **OCDE** : Organisation et Coopération de Développement Economique.
- **OMS** : organisation mondiale de la santé.
- **P** : dérivé du propylène glycol.
- **PD1** : pollen dose 1.
- **P1E**: pollen dose 1 + l'EGME.

- **PM** : Poids Moléculaire.
- **POD** : la peroxydase.
- **ppm** : partie par million.
- **SD** : écart type.
- **TGO** : aspartateamino transferase.
- **TGP** : alanine aminotransferase.
- **XDH** : xantine déshydrogénase.
- **XO** : xanthine oxydase.

Introduction générale

Introduction générale

L'exposition aux produits chimiques déversés dans les différents écosystèmes représente un danger qui menace la survie des populations animales et végétales, l'homme actuellement a besoin d'utiliser ces produits pour des raisons industrielles (Djabali *et al.*, 2009), citons : les engrais, les pesticides, et certains produits pétrochimiques de grande consommation tel que les solvants (Derosa *et al.*, 2004).

Les solvants sont des liquides volatiles à la température ambiante ils possèdent la propriété de dissoudre, de diluer ou d'extraire d'autre produit, c'est caractéristique chimique explique l'étendue de leur utilisation dans de nombreux secteurs d'activité, malgré leur danger (INRS, 2010). En effet un très grand nombre d'entre eux ont été déclarés toxiques pour l'homme et l'environnement et sont condamnés par les nouvelles directives européennes (Sambou, 2005). Parmi c'est solvant: les éthers de glycol, (EG) sont des composés amphiphiles (Hernandez, 2001), qui se répartissent en deux séries: les dérivés de l'éthylène (série E) et les dérivés du propylène glycol (série P).

Ils sont synthétisés par l'industrie chimique (INRS, 2004), et directement ou indirectement omniprésents dans notre monde moderne (Eckel *et al.*, 1996), dans l'industrie des peintures, les produits pharmaceutiques, les cosmétiques... (ESIG, 1993). Pour cela l'homme pourra être exposé avec ces produits dans son milieu professionnel, donc il reste en situation de « menacé » pour des dizaines d'années (Djabali *et al.*, 2009). C'est la raison pour laquelle plusieurs recherches étudient l'effet des solvants sur la physiologie des êtres humains comme l'Éthylène Glycol Mono Méthyle Ether (EGME) qu'est l'un de ces produits.

L'EGME qu'est parmi les 3 éthers de glycol les plus utilisés (20,1%). C'est un dérivé actif puissant, (Clarke *et al.*, 1993 ; Chiewchanwit, 1994). La plupart des travaux expérimentaux ont déterminé la toxicité et l'impact de ce produit sur la santé (Fastier *et al.*, 2005), il est considéré comme un produit très toxique pour la plupart des fonctions du corps, car ils peuvent altérer la reproduction (Lorente *et al.*, 2000 ; KU *et al.*, 1995 ; INRS, 2005), les cellules sanguines (hémato-immunotoxiques) (INSERM, 1999 ; Etiemble, 2003) et le système nerveux (neurotoxiques) (Brashear, 1996 ; Etiemble, 2003 ; SIMONET, 2005), les fonctions et/ou histologie hépatiques (Hépatotoxique) et aussi induit une atteinte rénale (néphrotocité) (INSERM, 1999 ; Etiemble, 2003).

Face aux limites thérapeutiques des médicaments chimiques, le développement de la recherche sur les plantes médicinales a été orienté vers l'obtention de phytomédicaments capables de réduire la toxicité de xénobiotiques (Mehammedi, 2013), car ces composés sont des plantes médicinales qui continuent à fournir des agents thérapeutiques précieux, soit en médecine moderne ou en médecine traditionnelle. Aujourd'hui, selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), près de 80% des populations dépendent de la médecine traditionnelle pour des soins de santé primaire (OMS, 2012). Parmi l'inventaire des plantes médicinales, nous avons choisi d'étudier le pollen de palmier dattier.

Le pollen de palme a été considéré comme un remède à base de plantes qui est largement utilisé comme traitement populaire pour l'infertilité masculine (El-Neweshy *et al.*, 2012) où le pollen de palmier est d'une grande importance nutritionnelle, elles sont une bonne source de, de vitamines, d'acides aminés et de biomolécule (Haro *et al.*, 2000).

Les objectifs de ce travail réalisé au niveau du laboratoire de département de l'Agromonie de la Faculté des Science, est de compléter les informations disponibles dans la bibliographie concernant la valorisation de l'effet thérapeutique de pollen contre la toxicité induite par l'EGME sur les paramètres hépatique et rénale chez les lapins males.

Les objectifs sont comme la suite :

- La mise en évidence d'une relation dose-effet de différentes doses de pollen (une dose traditionnelle saharienne et une dose de référence) contre la toxicité induite par l'Éthylène glycol mono méthyle éther (EGME) et la démonstration de l'efficacité ou de la tolérance de ces doses chez les lapins sur le plan biochimique hépatique et néphrétique.
- Un examen de surveillance biochimique de la fonction hépatique (TGO, TGP et Bilirubine) et rénale (créatinine et acide urique).

Ce manuscrit se divise en quatre chapitres:

- ✚ **Le premier**, est une étude bibliographique des solvants.
- ✚ **Le second**, est une autre étude sur les graines utilisé pour le traitement.
- ✚ **Dans le troisième chapitre**, est une étude expérimentale *in vivo*.
- ✚ **Dans le dernier chapitre**, nous présentons les résultats obtenus après l'exposition des animaux à l'EGME, et nous essayons de discuter les résultats obtenus.

Partie I

Etude bibliographique

Chapitre 1

La toxicité de l'EGME

1.1 Généralité sur les solvants

1.1.1 Solvant

1.1.1.1 Définition général

Un solvant, de point de vue chimique, est un liquide qui a la propriété de dissoudre, de diluer ou d'extraire d'autres substances sans provoquer de modification chimique de ces substances et sans lui-même se modifier. Les solvants permettent de mettre en œuvre, d'appliquer, de nettoyer ou de séparer des produits (INSERM, 1999).

1.1.1.2 Différentes familles de solvant

On en distingue 8 principaux groupes, auxquels s'ajoutent quelques solvants particuliers :

- Hydrocarbures aromatiques (benzène, toluène, xylène, cumène...).
- Solvants pétroliers (hors aromatiques: alcanes, alcènes...).
- Alcoole (methanol, éthanol, Glycole...).
- Cétone (acétone, méthylethylceton...).
- Ethère (éthère d'éthélique...).
- Ethers de glycole.
- Des hydrocarbures halogéné (chlorés, bromés ou fluorés).
- Solvants particuliers (amines, amides, terpènes...) (INRS, 2010).

1.1.2 Ethers de glycol

Les ethers de glycol font partie de la famille des solvants organiques et comprennent 80 dérivés (INRS, 2004 ; INSERM, 2005 ; Sylvain, 2005). Ce sont des liquides, incolores et volatils utilisés comme solvants amphiphiles, c'est-à-dire hydrophile (soluble dans l'eau) et lipophiles (solubles dans les huiles). Du fait de ce caractère amphiphile, ils entrent dans la composition de nombreux produits à usage industriel ou domestique.

Les principales caractéristiques des éthers de glycol (EG) sont

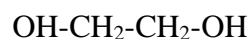
- Amphiphile
- Dissolvant la plupart des résines,
- Stabilité à long terme des formulations,
- Absence des odeurs résiduelle,
- Bonne performance technique: de petites quantités suffisante (peinture dans l'eau par exemple) (Sylvaine, 2005).

Ces produits avaient comme objectif majeur de remplacer les solvants aromatiques inflammables et neurotoxiques. De 1960 à 1970. L'utilisation des éthers de glycol est développée surtout à partir des années 1960 avec l'apparition des peintures polyuréthanes, époxydiques, vinyliques et acryliques (Costes et Henry, 1998 ; INRS, 2011).

1.1.2.1 Synthèse des éthers de glycol

La synthèse des éthers de glycol s'effectue principalement par l'action d'un alcool sur l'oxyde d'éthylène ou de propylène. On obtient alors un éther monoalkylé (méthyle, éthyle, propyl, butyle...) qui par réaction avec un acide organique, donnera un éther-ester (acétate d'éther de glycol) (INSERM, 1999 ; Edwards *et al.*, 2001). Les éthers de glycol se divisent en deux principaux groupes (Sylvaine, 2005) :

La série (dérivée) éthylénique (série E) :



Et la série (dérivée) du propylène glycol (série P) :



1.1.2.2 Usage de l'éther glycol

La plus large utilisation émane de l'industrie des peintures et des revêtements (46%). Viennent ensuite: les produits pharmaceutiques(9%), les adhésifs (6%), les encres d'imprimerie (6%), les cosmétiques (6%), le nettoyage industriel des métaux (4%), les caoutchoucs et plastiques (4%), les pesticides (2%), le nettoyage à sec (1%) (ESIG, 1993). La plupart des études publiées dans la littérature internationale concernent les éthers de glycol de

la série éthylénique (**voir l'annexe 1**) et en particulier l'éthylène glycol monométhyl éther (EGME) (INSERM, 2006). Il fait partie du groupe de composés chimiques parfois baptisés « éthers glycoliques ».

1.1.3 L'éthylène glycol monométhyl éther

L'éthylène glycol monométhyl éther (EGME) fait partie des dérivés de l'éthylène glycol (série E), possède une fonction alcool primaire qui se métabolise dans l'organisme en acides alkoxyacétiques (Etiemble, 2003).

Notamment l'acide méthoxyacétique (MAA), métabolite de l'éthylène glycol monométhyl éther (EGME) (Lemazurier *et al.*, 2003 ; INRS, 2005) responsable d'effets toxiques sur la reproduction, hémato-immunotoxiques (INSERM, 1999) et neurotoxiques (Etiemble, 2003 ; SIMONET, 2005), hépatotoxique et aussi induit une atteinte rénale (néphrotocité) (INSERM, 1999 ; Etiemble, 2003). Parce que il s'accumule fortement dans les tissus, en particulier les tissus fœtaux (Jabbour, 2008) et affecte l'énergie de la cellule cible en entrant comme faux substrat dans le cycle de Krebs.

1.1.3.1 Propriétés physico-chimiques et les caractéristiques de l'EGME

Les principales caractéristiques physico-chimiques de l'EGME sont rassemblées dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Valeur/ description	Références
Nom chimique	2-méthoxyéthanol (ou Ethylène glycol méthyl éther ou Ethylène glycol monométhyl éther)	INRS, 1999
Formule chimique	C ₃ H ₈ O ₂	INRS, 1999
Etat physique	Liquide incolore	INRS, 1999
Poids moléculaire	76.09 (g.mol ⁻¹)	INRS, 1999
Solubilité	Très soluble dans l'eau	ECETO, 1994

Tableau 1. Des principales caractéristiques physico-chimiques de l'EGME.

1.1.3.2 Toxicocinétique de L'éthylène glycol monométhyl éther

1) Absorption

Du fait de son caractère amphiphile, l'EGME traverse facilement les membranes et se répartissent dans les compartiments aqueux et lipidiques. Absorbé très efficacement quelle que soit la voie de pénétration (orale, cutanée ou pulmonaire), il se distribue dans la plupart des tissus biologiques y compris dans les tissus fœtaux. Les systèmes enzymatiques le transforme ensuite en composés hydrosolubles plus facilement éliminés ou en métabolites réactifs, responsables de manifestations toxiques (INSERM, 1999).

2) Distribution

Après quelques heures, de fortes concentrations se retrouvent dans le foie, les reins et les graisses. Les concentrations tissulaires sont alors supérieures aux concentrations circulantes. De fortes concentrations ont également été mesurées dans la moelle osseuse, la vessie, la rate et le thymus de souris ayant reçu de l'EGME par voie intraveineuse. Vingt-quatre à 48 h après administration d'EGME, une forte rémanence de composés est observée dans la carcasse (5 à 10 %) et dans le foie (Bartnick *et al.*, 1987).

3) Métabolisme

Le métabolisme d'EGME est produit par deux voies (**voire l'annexe 2**) :
L'étape première conversion de la molécule mère par l'action de cytochrome P-450 qui mène à l'exhalation de CO₂ via l'éthylène glycol et le cycle de Krebs et par l'action de l'alcool et de l'aldéhyde déshydrogénases qui mène à la formation et l'excrétion d'acide 2 méthoxyacétique, qui est la substance toxique à proximité. En conclusion, les divers produits du métabolisme excrétés sont : les acides alkoxyacétiques ou éthylène glycol, molécules mères inchangées et CO₂ (Braun et Young, 1977).

4) Elimination

Les temps de demi-vie biologique des acides alkoxyacétiques sont différents chez l'animal et chez l'homme. L'excrétion de méthoxyacétique (MAA) est plus lente chez l'homme, Le temps de demi-vie chez l'homme est 77 heures, alors qu'il est de 20 heures chez

le rat (Hardin *et al.*, 1984) est de 6 heures chez la souris et 20 heures chez le singe (Johanson, 2000).

1.1.3.3 Effets toxiques

a) Reprotoxique

L'administration d'EGME par voie orale se révèle toujours toxique pour le système reproducteur mâle des espèces testées. Des effets sur la capacité de reproduction et les organes reproducteurs (les testicules) notamment altérations histopathologiques ou signes biochimiques de dommages aux testicules (Anderson *et al.*, 1987 ; Holloway *et al.*, 1990).

b) Hématotoxique

La toxicité hématologique des éthers de glycol a été largement étudiée dans des modèles animaux, où ont été principalement observées: hémolyse, déplétion lymphocytaire responsable d'immunosuppression, elle a été jusqu'ici essentiellement observée avec les dérivés de l'éthylène glycol, parmi celle l'EGME (INSERM, 1999).

c) Néphrotoxique

Une atteinte rénale a été observée dans plusieurs études menées sur la toxicité des éthers de glycol. Il s'agit constamment d'une atteinte tubulaire. A fortes doses, les dérivés de l'éthylène, du diéthylène et du triéthylène glycol peuvent être responsables de lésions tubulaires par un effet toxique direct (INSERM, 1999).

d) Hépatotoxique

L'administration répétée d'éthers de glycol à des doses élevées peut produire des altérations fonctionnelles et/ou histologiques hépatiques. La toxicité des éthers de l'éthylène glycol apparaît liée à leurs métabolites, aldéhydes intermédiaires et acides, formés par la voie de l'alcool- et de l'aldéhyde déshydrogénase telle que le MAA le produit du métabolisme de l'EGME (INSERM, 1999).

Chapitre 2

Le pollen de palmier dattier



2.1 Description de la plante

2.1.1 palmier dattier

2.1.1.1 Historique

C'est Linné, en 1734, qui a donné le nom de *Phoenix dactylifera* et a fait la description morphologique complète de cette espèce. Par ailleurs, plusieurs auteurs (Munier, 1973 ; Peyron, 2000) ont décrit la signification de *Phoenix dactylifera* ; dans la l'étymologie, du mot "*Phoenix*" dérive de nom de Dattier et "*dactylifera*" vient de latin "*dactylus*" dérivant du grec *dactylis*, signifiant doigt, en raison de la forme du fruit. *Phoenix dactylifera* est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des *Palmaceae*. Cette famille compte environ 235 genres et 4000 espèces (Munier, 1973).

La propagation du Palmier Dattier au pays du Maghreb s'est effectuée en suivant plusieurs voies : par les navigateurs arabes, qui remplaçant le commerce caravanier à travers le Sahara, et l'introduction des noyaux de dattes par les esclaves; par la sélection paysanne dans les anciennes transactions commerciales où les dattes étaient utilisées comme monnaie d'échange ; et par la colonisation qui favorisant la plantation de la variété Deglet Nour (Ouennoughi et al., 2005).

2.1.1.2 Classification du palmier dattier

La place du palmier dattier dans le règne végétal est rappelée ci-dessous (Feldman, 1976) :

Groupe : *Spadiciflores*

Ordre : *Palmales*

Famille : *Palmacées*

Sous-famille : *Coryphoïdées*

Tribu : *Phoenicées*

Genre : *Phoenix*

Espèce : *Phoenix dactylifera*L.

Le genre *Phoenix* comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est *dactylifera* et dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important (Espiard, 2002).

2.1.1.3 Morphologie de palmier dattier *Phoénix dactylefera* L.

Le palmier dattier appartient à la classe des monocotylédones (Kareche, 2014 ; Benmansour, 2011). En effet, le palmier est une herbe géante de 20 à 30 m de hauteur, au tronc cylindrique (le stipe), portant une couronne de feuilles pennées (les épines sont plus ou moins nombreuses et plus ou moins longue) (Peyron, 2000). C'est la palme ou « Djérid » (**voire l'annexe 3**), divisées avec une longueur de 4 à 7 m.

Il porte des inflorescences mâles ou femelles (**voir l'annexe 4**). Ces derniers naissent du développement de bourgeons axillaires situé à l'aisselle des palmes dans la région coronaire du tronc (Alaoui, 2005).

Le palmier dattier produit entre 5 à 15 bouquets de dattes par arbre. Chaque bouquet peut contenir jusqu'à 1000 dattes correspondant à un poids approximatif entre 6 à 8 Kg. un arbre de palmier commence à produire des dattes à partir de 3 ans. Il peut rester vivant et productif pendant 150 ans environ (Alaoui, 2005). La couleur de datte est variable selon les espèces : jaune plus ou moins clair, jaune ambré translucide, brun plus ou moins prononcé, rouge ou noir (Munier, 1973).

2.1.2 Pollen

2.1.2.1 Définition

Les pollens sont de minuscules particules, produites par les anthères et contenant les gamètes mâles, souvent appelés grains de pollen, Etymologiquement, ce mot provient de *polynos*, mot grec signifiant poussière, farine (Dulucq et Tulon, 1998). Avec l'invention au XVIIème siècle du microscope, Grew et Malpighi ont vu et décrit le pollen avec le vocabulaire employé pour les graines (Dulucq et Tulon, 1998).

2.1.2.2 Caractéristiques physico-chimiques du pollen

Les graines de pollen présentent une structure anatomique constante malgré les différences morphologiques spécifiques (**voir l'annexe 5**). Elles sont constituées d'une partie centrale appelée cellule vivante entourée d'une membrane, « le sporoderme », qui la protège

contre la dessiccation, l'écrasement, la dégradation par les ultra-violets et l'oxydation par l'air (Blanc, 2010).

2.1.2.3 Composition chimique du pollen

Le tableau suivant permet de présenter les principales compositions chimiques de graine de pollen de palmier dattier :

Paramètre	Grains de pollen
Humidité	28,80 (%)
Cendres	4,57 (%)
Fibre brute	1,37 (%)
Graisse brute	20,74 (%)
Protéine brute	31,11 (%)
Glucides	13,41 (%)

Tableau 2. Composition chimique proche (en poids frais: 100 g) de grains de pollen de palmier dattier : (Hazem et Hassan, 2011).

2.1.3 Pollen de palmier dattier

2.1.3.1 Utilisation de pollen de palmier dattier

D'après les résultats d'Abédi (2012) ont révélé que l'extrait aqueux de pollen de *Phoenix dactylifera* L. Peut être utilisé comme activateur du sexe et semble guérir la stérilité masculine. De plus, nos résultats corroborent l'utilisation traditionnelle de cette plante comme aphrodisiaque réputé et pour le traitement de l'impuissance. Les grains de pollen de palme sont une bonne source nutritionnelle économique pouvant être utilisée comme complément alimentaire (Hazem et Hassan, 2011).

2.1.3.2 Conservation du pollen

Selon Babahani et Bouguedoura (2009), la conservation du pollen et la durée nécessaire pour la conservation des caractères physico-chimiques et la viabilité des grains de pollen. L'étude a montré qu'il n'y a pas une différence significative entre l'utilisation du pollen frais et ceux conservés au réfrigérateur pendant une année. La température de conservation recommandée est (4°C).

2.1.3.3 Critères de distinction

Lors des observations microscopiques de Boughediri (1985) sur 4 « variétés » du pollen, trois caractères semblent discriminer les grains de pollens de ces « variétés » :

- la taille des grains de pollen.
- l'épaisseur du sporoderme et
- l'ornementation du tectum, sa forme, sa taille et la disposition des perforations.

Partie II

Eude expérimentale

in vivo

Chapitre 3

Matériel et Méthode

➔ Position géographique de la région d'étude

Cette étude est réalisée sur le pollen de la région de Biskra. La wilaya de Biskra est située au Sud-est de l'Algérie avec 21671 km² de superficie. Elle est limitée au nord par la wilaya de BATNA, au nord-est par la wilaya de KHENCHELA, et au nord-ouest par la wilaya de M'SILA, au sud-ouest par la wilaya de DJELFA, au sud par EL OUED (figure 1).

La région de Biskra est considérée comme l'une des anciennes oasis du Sahara algérien, leur production des dattes est en augmentation d'une année à une autre de telle façon qu'elle est passée de 1263244 quintaux en 2000 à 4380041.4 quintaux en 2016. Dernière résulte de l'augmentation de nombre des exploitations, elles sont de 16500 exploitations (2000/2001) allant jusqu'aux 32000 exploitations (2016/2017), cette augmentation de la production à cause à l'importance accordée ces derniers temps à ce secteur par l'Etat (Benziouche, 2012).

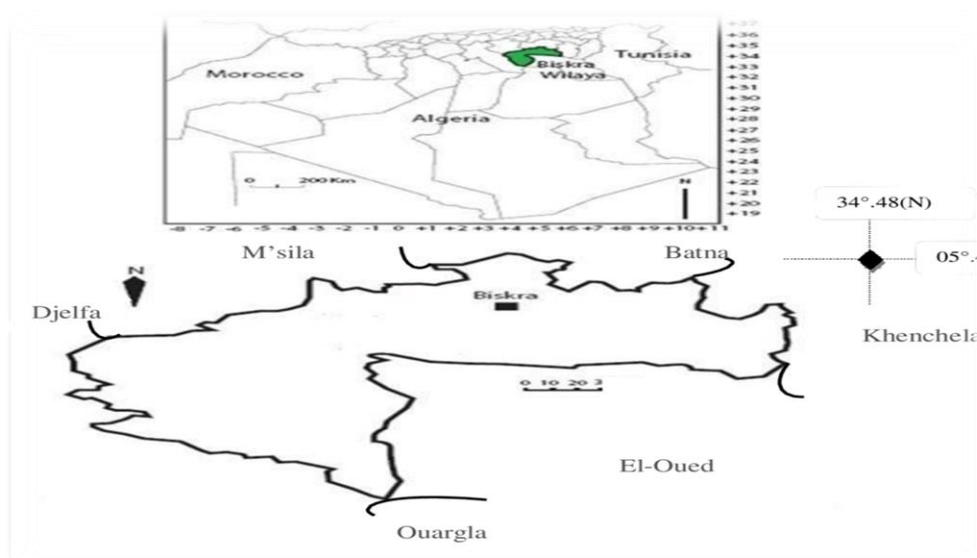


Figure 1. Position géographique de la Wilaya de Biskra.

3.1 Matériel

3.1.1 Matériel végétale

3.1.1.1 Récolte du pollen

Notre matériel végétal est du pollen cueilli d'un palmier mâle ou « Dokkar » qui se trouve dans la région de Biskra. La spathe du pollen a atteint la maturation au début du mois mars.



Figure 2. Photo original des graines de pollen (2019).

Notre matériel végétal a été récolté le mois d'avril et mai 2019. Pour conserver le pollen, il a été séché à l'air libre pendant 2 jours avec notamment la couverture par des feuilles de journaux pour minimiser la perte de pollen (Babahani, 1991). La collecte du pollen, qui est une poudre extrêmement fine a été faite par simple secouement au-dessus d'un papier lisse, puis tamisé et mis dans un bocal en verre bien étanche et conservé dans un réfrigérateur à 4°C (Boughediri, 1985).

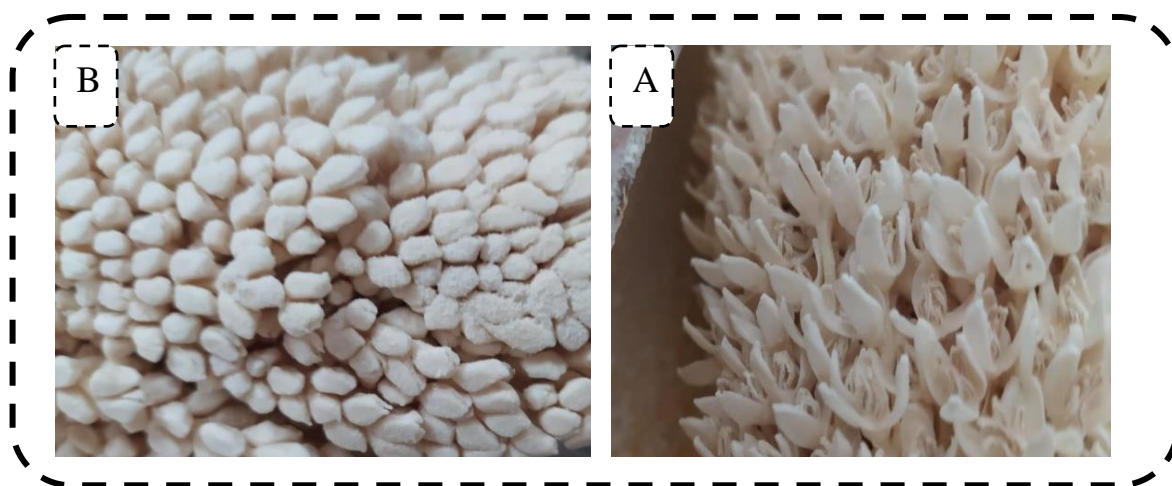


Figure 3. Photo original des spathes avant l'ouverture des fleurs (B) et après l'ouverture des fleurs(A).

Les critères de choix du pollen, nous ont été conseillés par l'agriculteur ou propriétaire du Dokkar.

3.1.2 Matériel biologique et condition d'élevage

Dans le cadre de cette étude, nous avons utilisé 40 lapins mâles adultes, de l'espèce *Cuniculus Lepus* largement utilisés dans divers domaines de recherche.

Tableau 3. Classification de l'animal (*Cuniculus lepus*).

Règne	Animale
Embranchement	Vertébrés
Classe	Mammifères
Super ordre	Glires
Ordre	Lagomorphes
Famille	Léporidés
Genre	<i>Cuniculus</i>
Espèce	<i>Cuniculus lepus</i>

Tous les animaux de l'expérimentation étaient pubères : âgés de **5 à 6** mois, de poids corporel moyen de **2000 g ± 200 g**. Dès leur arrivée au laboratoire, les lapins ont été soumis à une période d'adaptation aux conditions de laboratoire pendant **une** semaines suivies d'une période de traitement de **4** semaines dans l'Animalerie du Département de l'Agronomie de la Faculté des Sciences de l'Université Mohamed Khider de Biskra.



Figure 4. Photo originale d'élevage de lapin (*Cuniculus Lepus*) (2020).

Toutes les expérimentations sont déroulées du moins de **février** et la moitié du **moins** de **mars**, où la température était entre **20** et **25° C** en moyenne.

3.1.3 Matériel chimique

3.1.3.1 Préparations de l'éthylène glycol mon méthyl éther (EGME) (100mg/kg)

Le produit toxique utilisé dans cette expérimentation est l'Ethylène Glycol Mon méthyl Ether (EGME). Il fait partie de la catégorie «E» des éthers de glycol. Il est principalement utilisé comme solvant pour la fabrication de peintures, vernis, encres, aussi utilisé dans les produits de nettoyage, cosmétique (ESIG, 1993) et les produits de dégraissage (INRS, 1999). Il est préparé par dilution du EGME (solution mère) de pureté 99%, (CAS: 111-90-0, PM: 134.17 g/mol, densité: 0.999 g/ml).

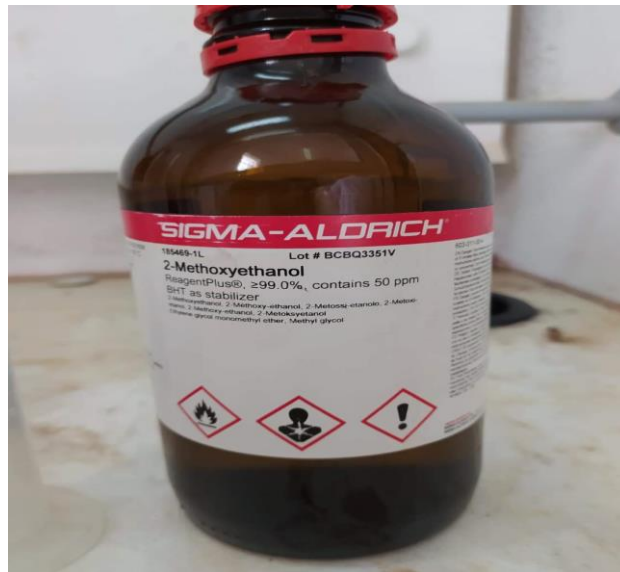


Figure 5. Photo originale de flacons de solvants EGME (2020).

La dose choisie est la dose « 100 mg/kg » : selon plusieurs études intérieures (Hardin, 1983 ; Toshihiro, 1999), c'est une dose très toxique ; qui provoque des effets néfastes : reprotoxicité, hépato-toxicité et néphro-toxicité et hémato-toxicité.

3.2 Protocole d'administration de suspension de DPP

3.2.1 Préparations des différentes concentrations de la suspension de pollen de palmier-dattier DPP

Notre étude a pour but d'évaluer une préparation traditionnelle saharienne du DPP. Nous avons choisi différentes doses du pollen (dose traditionnelle saharienne « 70 mg/kg » et d'autres de références « 120 et 240mg/kg ») pour tester les quelles de ces doses ont une plus

grande efficacité contre la toxicité. La quantité du pollen est bien définie selon le poids corporel d'animal, puis se dissout dans l'eau tiède.

- ✓ **Dose 1: « 70 mg »** du pollen équivalent à **1kg** de poids corporel :
Cette dose est calculée à partir d'une enquête locale dans la région de Biskra sur l'utilisation du pollen dans les préparations médicinales traditionnelles (pour un individu mâle ou femelle).
- ✓ **Dose 2: « 120 mg »** du pollen équivalent à **1kg** de poids corporel (plusieurs études ont identifié l'effet positive de cette dose dans le traitement de la reproduction (Bahmanpour *et al.*, 2006 ; Mehraban *et al.*, 2014) .
- ✓ **Dose 3 : « 240 mg »** du pollen équivalent à **1kg** de poids corporel (plusieurs études ont identifié l'effet positive de cette dose sur le foie et le rein (Bentayeb *et al.*, 2014).

Les lapins ont reçu de façon régulière le pollen sous forme d'une suspension dans l'eau. La prise de la suspension du pollen était orale une fois par jour avant les repas.

3.2.2 Traitement

Premièrement, tous les lapins sont vaccinés avec un Anti-stresse et un Antiparasitaire dans les premiers jours de l'adaptation pour éviter tous les agents qui peut avoir un effet sur les paramètres biochimiques.

Pour tester l'efficacité ou la tolérance de la dose traditionnelle saharienne du DPP (70 mg/kg) par rapport aux doses de références (120 et 240 mg/kg); pour éliminer ou diminuer la néphrotoxicité ou l'hépatotoxicité de l'EGME. Nous avons réparti les **40 lapins mâles** en **8** groupes en raison de **5** lapins par groupes :

Les différents traitements des lapins sont :

- Groupe 1: groupes témoin non traité.
- Groupe 2: traités par « 70 mg/Kg » du DPP: dose **PD1**.
- Groupe 3: traités par « 120 mg/Kg » du DPP: dose **PD2**.
- Groupe 4: traités par « 240 mg/Kg » du DPP: dose **PD3**.

- Groupe **5** : traités par « 70 mg » DPP+ « 100 mg d'EGME par Kg » : dose **P1E**.
- Groupe **6**: traités par « 120 mg DPP » + « 100 mg d'EGME par Kg » : dose **P2E**.
- Groupe **7** : traités par « 240 mg » DPP + « 100 mg d'EGME par Kg » : dose **P3E**.
- Groupe **8**: traités par « 100 mg / Kg » d'EGME.



Figure 6. Photo originale d'administration de pollen et d'EGME par gavage.

Chaque produit est administré par voie orale pendant **28 jours** successifs. Cette étude a été conduite suivant les réglementations de la ligne directrice de l'**OCDE** (OCDE, 2008b).

- En général, la substance d'essai (**suspension du pollen**) doit être administrée à volume constant pour toute la gamme de doses en variant la concentration de la préparation.
- Pour les rongeurs, le volume maximal de liquide ne doit pas dépasser « 1ml /100 g » de poids corporel.
- La dose peut être administrée par fractions **2** ou **3** fois par jours avec administration de la nourriture : boire toutes les **20 minutes**.
- Les doses doivent être préparées juste avant l'administration sauf si la stabilité de la préparation pendant la durée de la période d'utilisation est connue et jugée acceptable. Puis l'administration du produit toxique (**EGME**).

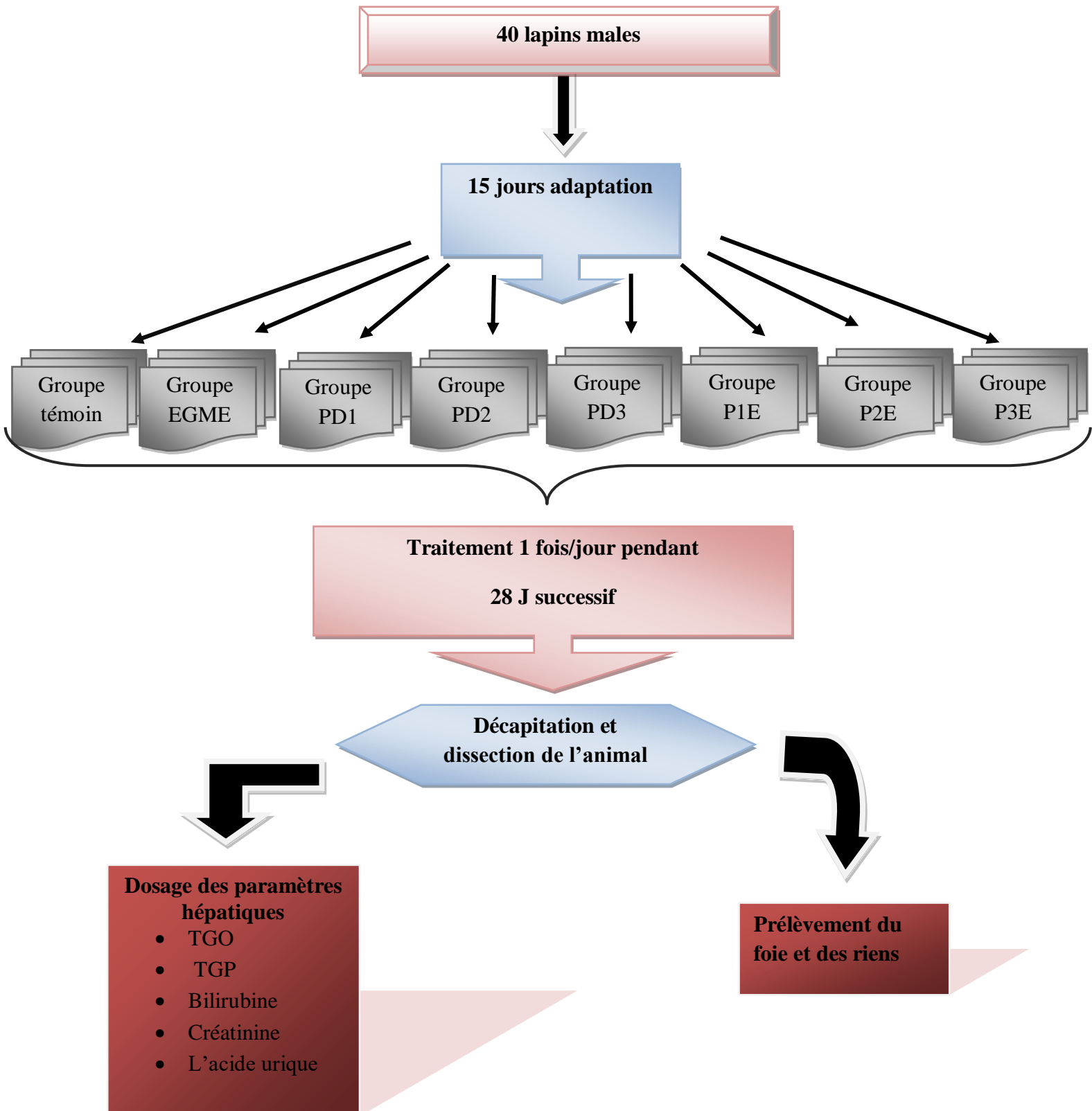


Figure 7. Schéma récapitulatif du protocole exprimé.

3.3 Bilan biochimique sanguin


A la fin du traitement, les lapins sont sacrifiés par décapitation. Le sang est récupéré dans des tubes sec et centrifugé pendant **15** minutes à **3000** t/min. Le sérum, réparti en plusieurs aliquotes, est conservé à **(-20°C)** pour le dosage des différents paramètres biochimiques néphrétique et hépatique : bilirubine, créatinine, l'acide urique, Aspartate transaminase (ASAT), Alanine aminotransférase (ALAT).

3.3.1 Paramètres néphrétiques

3.3.1.1 Dosage de créatinine

- Principe

La créatinine forme en milieu alcalin un complexe coloré avec le picrate de sodium. La vitesse de formation de ce complexe est proportionnelle à la concentration de créatinine. Selon la fiche technique (Biomaghreb, 2007)

Hydroxyde de sodium + Acide picrique  Picrate de sodium

A pH alcalin

Picrate de sodium + Créatinine  Créatinine-picrate de sodium

- **Echantillons:** sérum recueilli sur tube sec.
- **Réactifs de travail**

Les réactifs	Composition	Concentration
Réactif 3 (Étalon)	Créatinine	20 mg/L
Réactif 1	Hydroxyde de sodium	1.6 mol/L
Réactif 2	Acide picrique	17.5 mmol/L

- **Préparation du réactif de travail (RT)**

Mélanger à parts égales **R1** et **R2**, Le réactif de travail est stable pendant : **1** mois à **20°-25°C**.

- **Mode opératoire:** Pipeter dans des tubes à essais

	Étalon	Echantillon
Réactif de travail	1 ml	1 ml
Étalon	100 µL	/
Echantillon	/	100 µL

Ajuster le zéro du spectrophotomètre sur l'eau distillée (à longueur d'onde **492 nm**).

Mélanger et activer le chronomètre, après **30 secondes** lirez les densités optiques 1 (DO1) et lirez ensuite les densités optiques 2 (DO2) exactement après **1 minute**.

- Calcul de concentration

Calculer $\Delta DO = DO2 - DO1$ pour l'étalon et les échantillons.

La concentration en créatinine de l'échantillon est calculée selon la formule suivant:

$$[\text{Créatinine}](\text{mg/L}) = (\Delta DO \text{ Échantillon} / \Delta DO \text{ Étalon}) \times [\text{Étalon}].$$

3.3.1.2 Dosage de l'acide urique

- Principe

L'Uricase agit sur l'acide urique pour produire de l'allantoïne, du dioxyde de carbone et du peroxyde d'hydrogène ($2\text{H}_2\text{O}_2$), en présence de la peroxydase (POD), le peroxyde d'hydrogène réagit avec un chromogène (dichloro-hydroxybenzène sulfonate et amino-antipyrine) pour former une quinonéimine, complexe de couleur rouge. l'absorbance mesurée à **520 nm (490-530)**, est proportionnelle à la quantité d'acide urique.

- Selon la fiche technique (BIOLABO, 2011)



POD



- **Echantillon:** sérum recueilli sur tube sec.

Réactifs utilisés

Préparation du réactif de travail (RT) : Mélanger des volumes égaux de **R1** et de **R2**.

Les Réactifs	Composition	Concentration
R 1 (Enzymes)	Hexacyanoferrate (II) de potassium Peroxidase Amino-antipyrine Uricase	42 umol/L 450 U/L 0.150 mmol/L 120 U/L
R 2 (tampon)	Dichlorohydroxybenzène sulfonate Tris ph 8 à 25°C	2 mmol/L 50 mmol/L
R3 (Etalon)	Acide urique	100 mg/L (595 umol/L)

- Mode opératoire: Pipeter dans des tubes à essais:

Mesurer dans des tubes à essais :	Blanc	Etalon	Dosage
Réactif de travail	1 ml	1 ml	1 ml
Spécimen	/	/	25 ul
Etalon	/	25 ul	/
Eau déminéralisée	25 ul	/	/

-Régler le spectrophotomètre sur zéro en fonction de l'eau distillé (à longueur d'onde 520 nm).

Mélanger et incuber pendant 5minutes à **25° C**.

Lire l'absorbance (A) à **520** nm contre le blanc réactif.

La coloration est stable **30min**.

- Calcule de concentration

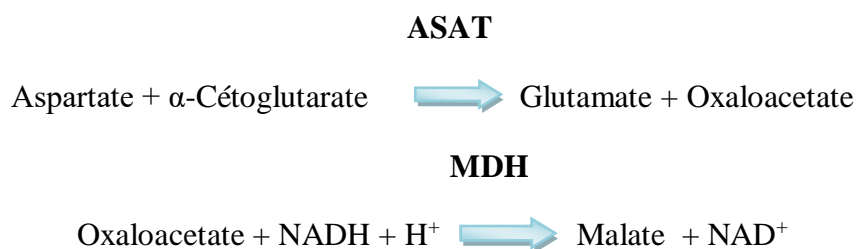
$$[A.Urique] = [(A) \text{ dosage} / (A) \text{ Étalon}] \times [\text{Etalon}]$$

3.3.2 Paramètres hépatiques

3.3.2.1 Dosage des transaminases ASAT et ALAT

a) Transaminase ASAT (TGO)

Principe: selon la fiche technique (Diagnostic Systems, 2019).



La diminution dans la concentration de NADH mesurée photométriquement, est proportionnelle à la concentration catalytique de GOT (ASAT) dans l'échantillon

Echantillon : sérum recueilli sur tube sec.

Réactifs utilisés

Les réactifs	Composition	Concentration
R1 tampon	Tampon Tris pH 7,65	110 mmol/L /l
	l-Asperate	320 mmol/L
	MDH (Malate	
	déshydrogénase) LDH	≥ 800 U/L
	(lactate déshydrogénase	≥ 1200 U/L
R2	NADH	1 mmol/L m mol/l
	Oxoglutarate	85 mol/L

- Préparation du réactif de travail (RT)

- Dissoudre le contenu d'un flacon du réactif **2** dans un flacon du réactif **1**. Le réactif de travail est stable pendant **5 jours** entre + **15 °C** et + **25 °C**.
- **Mode opératoire**

RT (μL)	1000
Echantillon (μl)	100

Mélanger, lire l'absorbance après 1 min. et démarrer le chronomètre. Lire l'absorbance à nouveau après **1, 2** puis **3 min** à **340 nm**.

Ajuster le zéro du spectrophotomètre sur le blanc réactif.

- **Calcule**

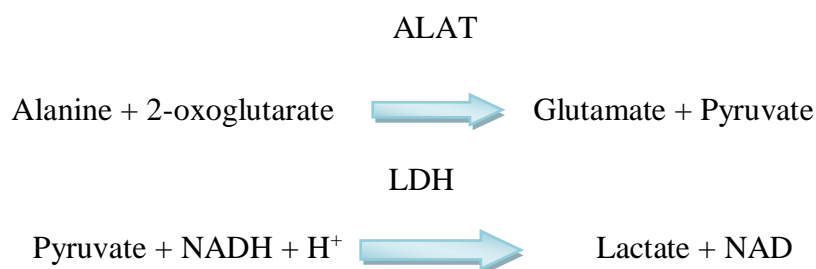
La ΔDO du TGO de l'échantillon est calculée par la formule suivante :

Activité (ASAT/TGO) UI/l = $\Delta DO \times 17$.

ΔDO : C'est la valeur moyenne des trois lectures.

b) Transaminase ALAT (TGP)

Principe : selon la fiche technique (Diagnostic Systems, 2012).



La diminution dans la concentration de NADH mesurée photométriquement, est proportionnelle à la concentration catalytique de GPT (ALAT) dans l'échantillon.

- **Échantillon**: sérum recueilli sur tube sec.

- **Réactifs utilisés**

Les réactifs	Composition	Concentration
R1	TRIS pH 7,15	140 mmol/l
	L-Alanin	700 mmol/l
	LDH (lactate déshydrogénase)	≥ 2300 U/L
R2	2-Oxoglutarat	85 mmol/L
	NADH	1 mmol/L

- **Préparation du réactif de travail (RT)**

Dissoudre le contenu d'un flacon du réactif **2** dans un flacon du réactif **1**. Le réactif de travail est stable pendant **5 jours** entre **+15** et **+25 °C**.

- **Mode opératoire**

RT (µl)	1000
Echantillon (µl)	100

Mélanger, lire l'absorbance après **1 min.** et déclencher le chronomètre. Lire l'absorbance à nouveau après **1, 2 puis 3 min** à **340 nm**.

Ajuster le zéro du spectrophotomètre sur le blanc réactif.

- **Calcul**

La ΔDO du TGO de l'échantillon est calculée par la formule suivante :

Activité (ALAT/GPT) UI/l = $\Delta DO \times 175$.

ΔDO : C'est la valeur moyenne des trois lectures.

3.3.2.2 Dosage de la bilirubine totale selon la fiche technique (BIOLABO, 2011)


Principe : la réaction entre la bilirubine et l'acide sulfanilique diazoté qui conduit à un composé, l'azobilirubine, coloré en milieu très acide ou basique. Il est nécessaire de rompre la liaison entre la bilirubine indirecte et l'albumine. Cette étape est réalisée par l'addition de

diméthyl sulfoxyde (DMSO). L'absorbance de l'azobilirubine ainsi produite est proportionnelle à la concentration en bilirubine et est mesurée à **550 nm (530-580)**.

Réaction chimique

Acide sulfanilique + Nitrite de sodium  Acide sulfanilique diazoté

Réaction de couplage

Acide sulfanilique diazoté + Bilirubine  Azobilirubine

- **Echantillon:** sérum recueilli sur tube sec.
- **Les réactifs de travaux**

Les réactifs	Composition	Concentration
Réactif 1	Acide sulfanilique Acide chlorhydrique Dméthylsulfoxyde	30 mmol/L 130 mmol/L 7 mol/L
Réactif 2	Nitrite de sodium	0.74 mmol/L

- **Préparation du réactif de travail (RT) :** Mélanger 20 volumes de R1 avec 1 volume de R2, est stable 2 jours à (2-8°C).
- **Mode opératoire:** Pipeter dans des tubes à essais:

Mesurer dans des tubes à essais :	Blanc	essai
R1	1 ml	1 ml
Eau distillée	50 ul	/
R2 (nitrite)	/	50 ul
Mélanger		
spécimen	100 ul	100 ul

- Bien mélanger et déclencher un chronométrors de l'addition du spécimen, lire les absorbances à **550 nm (530-580)** contre les blancs.
- lecture après **3 min** à **37 ° C** ou **5 min** à T° ambiante.

- Calcule de concentration

[Bilirubine Totale] (mg/L) = ((A) Échantillon/ (A) Étalon) × [Étalon].

3.4 Prélèvement des organes

Après décapitation de l'animale, nous avons procédé à la dissection des animaux par une ouverture abdominale longitudinale pour le prélèvement des organes (foie et les reins). Une fois débarrassés de leurs tissus adipeux, les organes sont pesés.

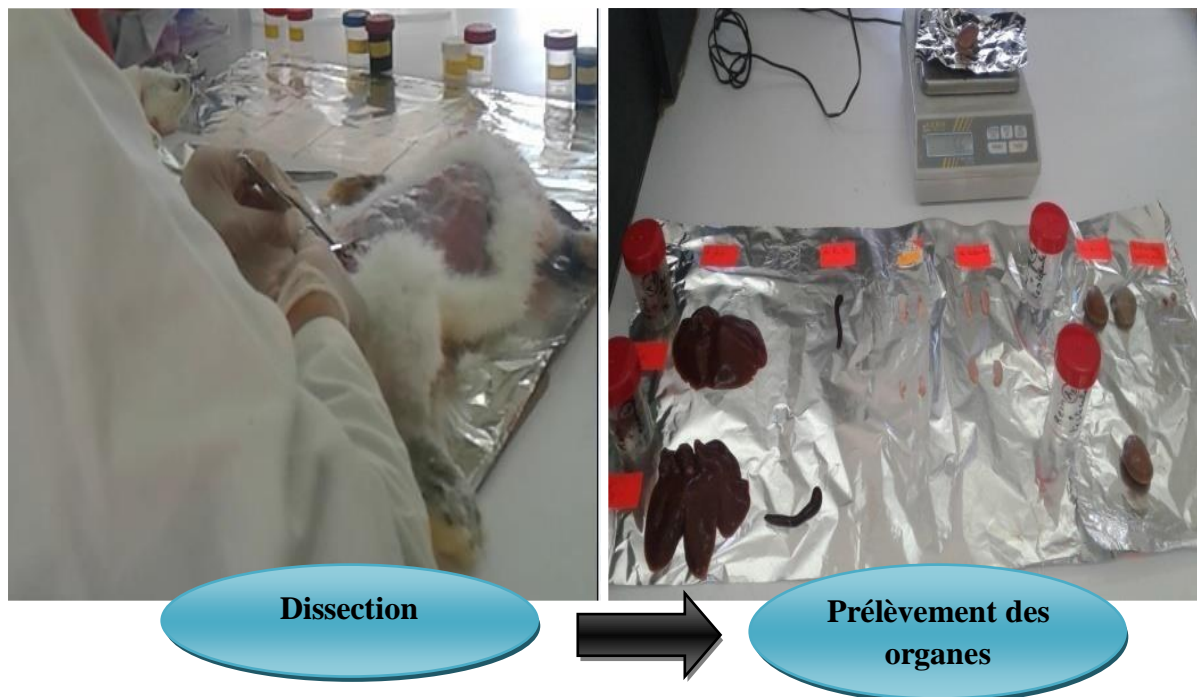


Figure 8. Photo originale de l'étape du prélèvement des organes.

3.5 Etude statistique

Les résultats sont exprimés en moyenne plus ou moins l'écart type moyen ($M \pm SD$). L'analyse statistique des données a été effectuée par le test-t de STUDENT; deux à deux entre le groupe témoin et chaque groupe traité grâce au logiciel MINITAB avec P (Seuil de signification). Les différences sont considérées comme :

- ✚ Peut significatives lorsque comparant au témoin: * $P \leq 0,05$.
- ✚ Significative comparant au témoin: ** $P \leq 0,01$.
- ✚ Très significative comparant au témoin: *** $P \leq 0,001$.
- ✚ Hautement significative comparant au témoin : **** $p \leq 0.0001$ (Schwartz, 1992).

Chapitre 4

Résultats et Discussion

4.5 Toxicité subchronique

4.1.1 Evaluation de l'effet protecteur de pollen contre la toxicité induit par l'EGME

4.1.1.1 Variation du poids corporelle des lapins

Le suivie de la variation de la masse corporelle des lapins au cours de l'expérience a démontré que l'administration d'EGME comme agent toxique provoque une diminution de poids corporel de (37%) au cours du période de traitement et par rapport au témoin, ce qui confirme l'effet toxique du solvant sur l'état pondérale. Mais on note une amélioration de poids lors de l'administration des graines de pollen (très riche en composé phénoliques) avec l'EGME, cette amélioration est bien remarqué chez les groupe « P2E (5%) et P3E (10%) » mais on note une diminution de (4%) chez le groupe traité par la dose « 70mg /kg » par rapport à celle de témoin. Alors que lors de consommation du pollen seulement ; il y a une augmentation du poids de (17 %, 24% et 34%) pour les groupes (P1, P2 et P3) respectivement comparé au témoin.

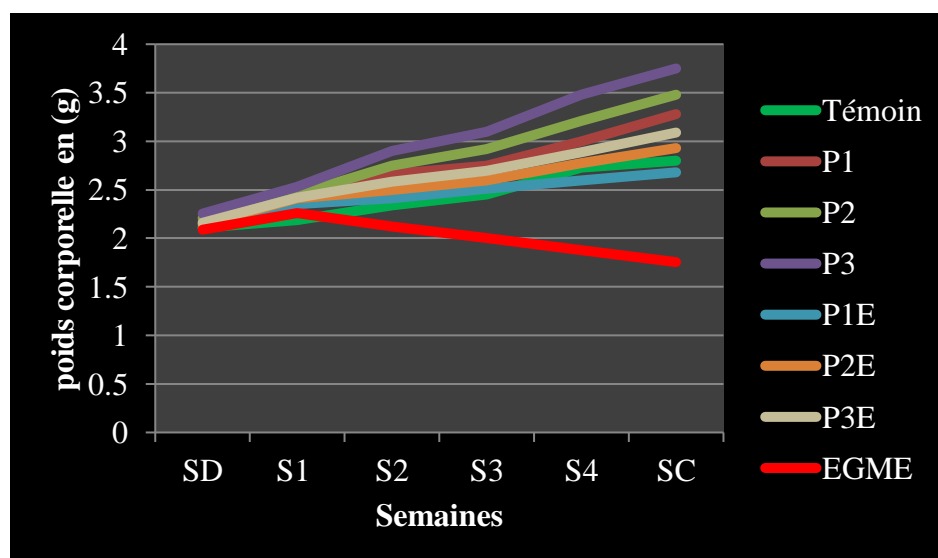


Figure 9. Variation en fonction du temps (semaines), de moyennes ($X \pm SD$; $n=5$) du poids corporelle (g) chez les lapins témoins et traitée par gavage.

SD : semaine d'adaptation, (**S1+S2+S3+S4**) : semaines de traitement, **SC**: semaine de sacrifice

Les résultats obtenus ont tout d'abord mis en évidence une réduction considérable de poids chez le groupe traité par l'EGME (37%) présenté dans la figure (9) peut être due au manque d'appétit causé par l'effet toxique du solvant qui altéré le métabolisme des animaux,

des résultats similaires ont été trouvés par Boucif *et al.* (2015) ont montrés que la croissance corporelle des lapins est affectée suite à l'intoxication par l'EGME, et sont en accord avec les constatations de Miller *et al.* (1983), Rao *et al.* (1983), Hanley *et al.* (1984) qui ont observés une perte pondérale chez la femelle à 100 ppm (311 mg/m³) d'EGME.

Ou bien peut être causés par l'hypotrophie de quelques organes : thymus, testicules, épидидyme, foie (Miller *et al.*, 1983; Rao *et al.*, 1983). Plusieurs études, comme celle de Djebballi *et al.* (2009) confirment que la masse corporelle et le poids du foie des lapins sont perturbés après l'intoxication par l'EGME qui provoque l'apparition d'une atrophie hépatique.

Une augmentation de la dose administrée de DPP « 70, 120 et 240 mg/kg » entraîne une augmentation de la masse corporelle des lapins supplémentés par ces différentes doses, même le pourcentage de nos résultats (P1 « 17% », P2 « 24% » et P3 « 34% ») confirme le gain de poids de ces groupes par rapport au témoin. C'est la relation **dose-effet** ou **exposition-effet**.

Cette augmentation peut être tenir de la présence des tanins, glucosides et de l'amidon dans les grains du DPP (Goldberg, 2003). Il a été proposé par Campos *et al.* (2010) comme un complément alimentaire précieux et qu'est utilisé en médecine traditionnelle comme aide digestif, car il entraîne le gain du poids plus rapide qu'un régime normal grâce à sa composition en vitamines, acides aminés et biomolécules. Nos résultats sont en accord rapportés par plusieurs chercheurs (Selmani *et al.*, 2017) qui confirment l'augmentation de la masse corporelle des rats traité par le DPP après 30 j de traitement, ce qui certifie que cette période est suffisante pour améliorer le poids des lapins.

4.1.1.2 Variations moyennes du poids du foie

Les principales voies d'élimination des toxiques sont les voies hépato-biliaires et les voies rénales. Le foie transforme les toxiques en métabolites eux par fois très agressifs pour l'organisme (Bard, 1997). Les résultats de notre expérimentation suggèrent que l'administration d'EGME comme agent hépatotoxique provoque une diminution du poids du foie de (18%) par rapport à celle de témoin, aussi on remarque qu'il ya une augmentation de poids d'organe suite à l'administration de pollen avec l'EGME chez tous les groupes : « P1E

(5%), P2E (6%) et P3E (7%) » par rapport au témoin.

Concernons les lapins traités par les différentes doses de pollen seulement en observe une augmentation de poids du foie de « 9 % » chez les groupes traités par la dose traditionnelle saharienne P1 (70 mg/kg) et « 17, 19 % » pour (P2 et P3) respectivement par rapport au témoin.

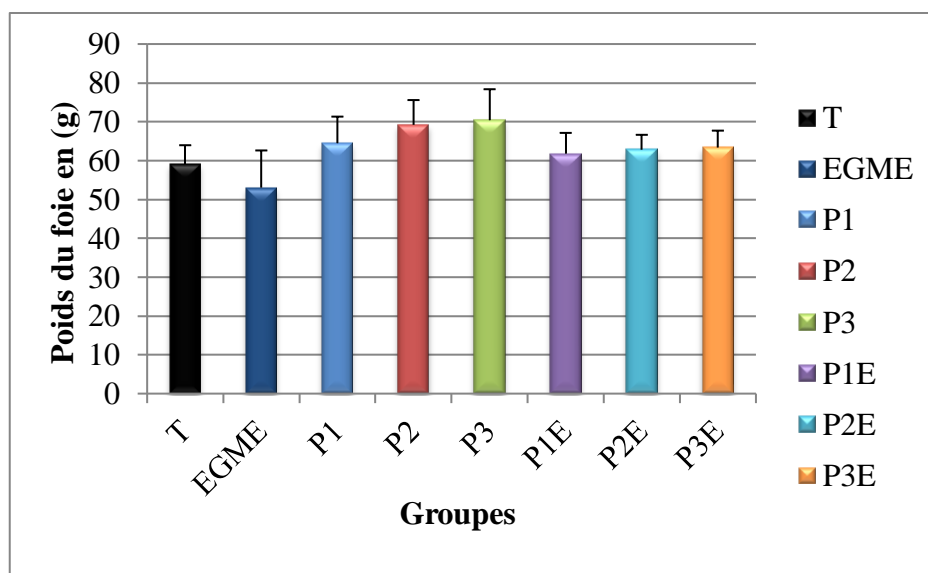


Figure 10 .Variations moyennes ($X \pm SD$; $n=5$) du poids du foie (g) chez les lapins témoins et traitée par gavage.

La diminution des poids du foie peut être expliquée par la diminution de la prise alimentaire suite à l'intoxication par la dose « 100mg/kg » d'EGME ; qui peut être affectée également le fonctionnement normal du foie. Ces anomalies sont associées à une hépatotoxicité induit par le solvant (Heinonen et Vainio, 1981). L'ensemble de ces perturbations provoquent une altération fonctionnelle et/ou histologique hépatiques qui peut aboutir à une atrophie de l'organe cible ; donc une diminution de poids de l'organe (INSREM, 1999).

On note que l'administration d'EGME avec la dose saharienne traditionnelle « 70 mg/kg » (dose riche en biomolécule, vitamines et en composés phénolique) du pollen de *Phoenix dactylifera* corrige la perte (12%) en améliorant le poids du foie par rapport au groupe traité par l'EGME, leurs richesse peuvent agir comme des agents potentiels contre le

stress oxydatif induit par le solvant qui mis en évidence une perturbation des produits du métabolisme physiologique (Tahvilzadeh *et al.*, 2016). Concernons les deux autres groupes (P2E et P3E) en enregistré une augmentation du poids de foie comparés au résultat du groupe EGME.

En raison de ces propriétés antioxydants et de son long passé d'utilisation dans le traitement des désordres hépatiques, le DPP contient également composition végétale sûre et efficace pour la prévention des troubles hépatiques lorsque les gens sont exposés à des substances toxiques. Cependant, il est possible que la teneur de DPP en vitamine C enregistrée puisse également jouer un rôle dans la protection de l'hépatopathie (Al-Shahib *et al.*, 1993 ; El-Desoky *et al.*, 1998) et elle joue le rôle dans la détoxification des xénobiotiques.

4.1.1.3 Variations moyennes du poids du rein

Généralement, les altérations de la masse relative des organes reflètent la toxicité après l'exposition à une substance toxique, le cœur, le foie, les reins, la rate et les poumons sont les premiers organes affectés par la réaction métabolique provoquée par le toxique (Jothy *et al.*, 2011).

Après l'administration de la dose 100 mg/kg d'EGME, on note qu'il ya une diminution remarquable de poids du rein des lapins de (22%) par rapport au témoin. Ce qui concerne les groupes traités par le pollen avec l'EGME on observe une légère diminution (3%) chez le groupe « P1E», par contre on remarque une petite augmentation « 1% et 3 % » chez les groupes « P2E », « P3E » toujours en comparaison avec les résultats de témoin. D'autre part, nous avons constaté qu'il y a une augmentation (6%, 21% et 29 %) pour les lapins traités avec la dose traditionnelle «70mg /kg » et pour les doses «120 et 240 mg /kg» respectivement comparés au groupe témoin.

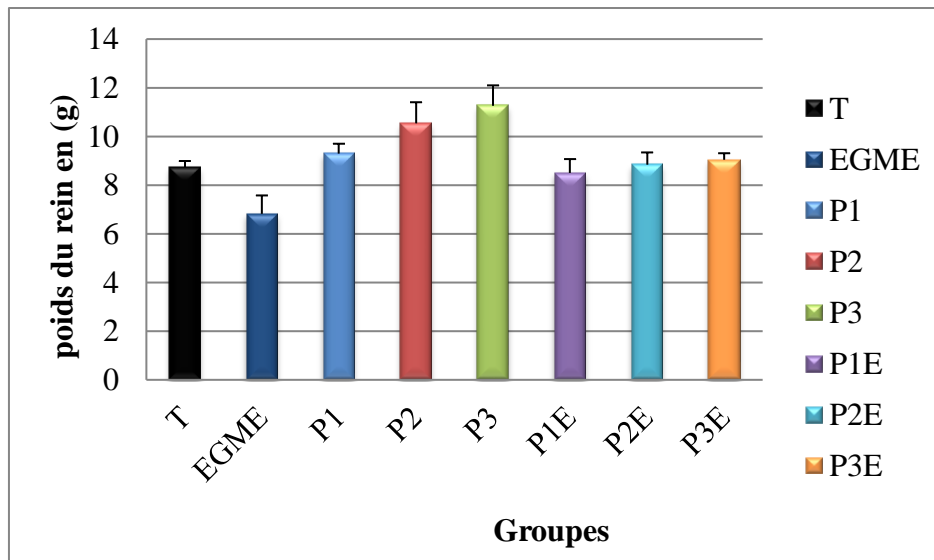


Figure 11 Variations moyennes ($X \pm SD$; $n=5$) du poids du rein (g) chez les lapins témoins et traitée par gavage.

Le rein est un organe dynamique qui intervient dans le maintien de l'homéostasie du corps. Le tissu rénal peut être affecté par divers médicaments et produits chimiques, y compris les solvants (Ajith *et al.*, 2007), tel que l'EGME qui provoque la néphrotoxicité (altération du tissu rénal) à des doses élevées, et selon les études de groupe INRS (1999), qu'ils ont mentionnées que l'exposition prolongée ou répétée au 2-méthoxyéthanol est responsable d'atteintes organiques multiples et sévères ; les cibles principales sont les tissus en prolifération et/ou en différenciation, à l'exception de l'épithélium intestinal.

Notre expérimentation suggère que l'administration d'EGME comme agent toxique provoque une diminution de poids du rein de (22%) par rapport au témoin. Cette diminution peut être due à l'intoxication massive ce qui provoque l'altération fonctionnelle et/ou histologique de l'organe à cause de ce solvant (INSREM, 1999).

Le traitement des lapins avec la dose traditionnelle « 70 mg/kg » de pollen de *Phoenix dactylifera* corrige la perte de poids de (19%) observée dans la figure (11) par rapport au groupe traité par l'EGME. Ces résultats peuvent être expliqués par les effets bénéfiques des composés antioxydants du DPP. Parmi les (la vitamine A, E et l'acide ascorbique composés phénoliques) qui ont été suggérés comme étant à la base de la néphroprotecteur (Ziouti *et al.*, 1996).

Tandis que dans un autre étude, ils ont constaté que la DPP provoque normalisation du taux sérique des paramètres néphrétique due à la capacité de DPP pour promouvoir le processus de filtration et augmenter l'efficacité des deux reins (AOAD, 1998).

4.1.2 Evaluation de l'effet des traitements sur les paramètres biochimiques

4.1.2.1 Paramètres hépatiques

A. Variations moyenne de taux du l'aspartate aminotransferase (ASAT/TGO)

Les résultats obtenus montrent que l'administration de l'éthylène glycol monométhyléther (EGME) a provoqué une augmentation hautement significative ($****P \leq 0.0001$) de la concentration du L'Aspartate-aminotransférase chez le groupe traité par l'EGME, Cette augmentation est non significative lors de l'administration concomitante de l'EGME avec le pollen groupes (P1E et P2E) par rapport au témoin, ce qui donne une idée sur l'effet protecteur de pollen. Mais elle est significative ($**p \leq 0.01$) pour le groupe traité par la dose P3 « 240 mg/kg » de pollen avec l'EGME par rapport au témoin.

On note un taux normal de TGO chez les groupes traités uniquement avec le pollen « P1 » et « P2 » comparées aux résultats du témoin.

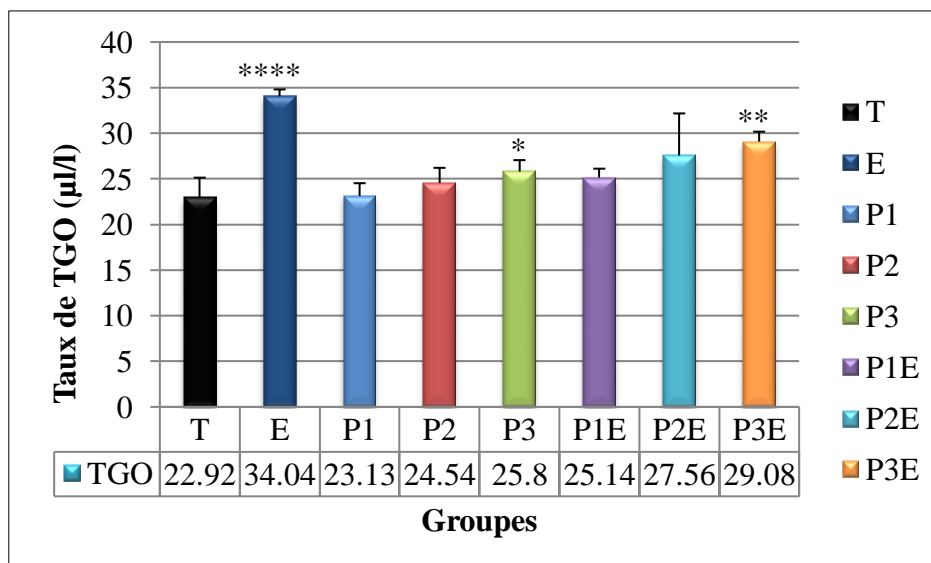


Figure 12. Variations moyennes ($X \pm SD$; $n=5$) du Taux de TGO ($\mu\text{l/l}$) chez les lapins témoins et traitée par gavage.

Les résultats de notre expérimentation ont révélés que l'administration d'EGME comme produit toxique provoque une augmentation du taux de TGO par rapport à celle de témoin. Ces résultats peuvent être expliqués par l'effet hépatotoxique d'EGME (Heinonen et Vainio, 1981). Dans le foie, l'augmentation des transaminases est un indicateur d'une cytolysse hépatique (Pascal et Christiane, 2007). L'ensemble de ces perturbations sont dues à l'altération fonctionnelle et/ou histologique hépatiques (INSREM, 1999).

Alors que l'administration du pollen comme complément alimentaire pour les groupes « P1 ; P2 et P3 » n'a révélé aucun effet négatif ou perturbation dans le taux de l'ASAT par rapport au groupe témoin, il est presque normal.

En revanche une diminution hautement significative ($****p \leq 0.0001$) d'Aspartate-aminotransférase est remarquée après le traitement des lapins avec une dose protectrice des grains de pollen (groupe P1E) par rapport au groupe traité par l'EGME, peut être attribuée aux propriétés antioxydantes des grains de pollen. Des études de Gil *et al.* (2000) ont constaté que le pollen de *phénix dactylifera* L. contient des composés phénoliques peuvent agir en piégeant les radicaux libres contre les dommages oxydatifs.

En outre le contenu enregistré de la vitamine C dans les grains de pollen peut également jouer un rôle dans hépatoprotection, Cela a certainement été lié à sa propriété antioxydante, il pourrait réduire aussi les dommages au foie induits par certains produits chimiques, en particulier chez les animaux. Elle peut normaliser les niveaux d'aminotransférases et peut également conserver 100 % de l'intégrité cellulaire et moduler (ALAT) et (ASAT) (Elias et Oputiri, 2013).

B. Variations moyenne de taux du l'alanine aminotransferase (ALAT/TGP)

Les résultats obtenus, révèlent l'existence d'une augmentation hautement significative ($****P \leq 0,0001$) de taux du l'alanine aminotransferase chez les groupes : (E, P3, P1E, P2E et P3E) comparé au témoin. D'autre part, nous avons constaté une augmentation significative ($**p \leq 0.01$) chez les lapins traité par le pollen (P1) et peut significative ($*p \leq 0.05$) pour les lapins traité parla dose « 120 mg/kg » de pollen par rapport au témoin.

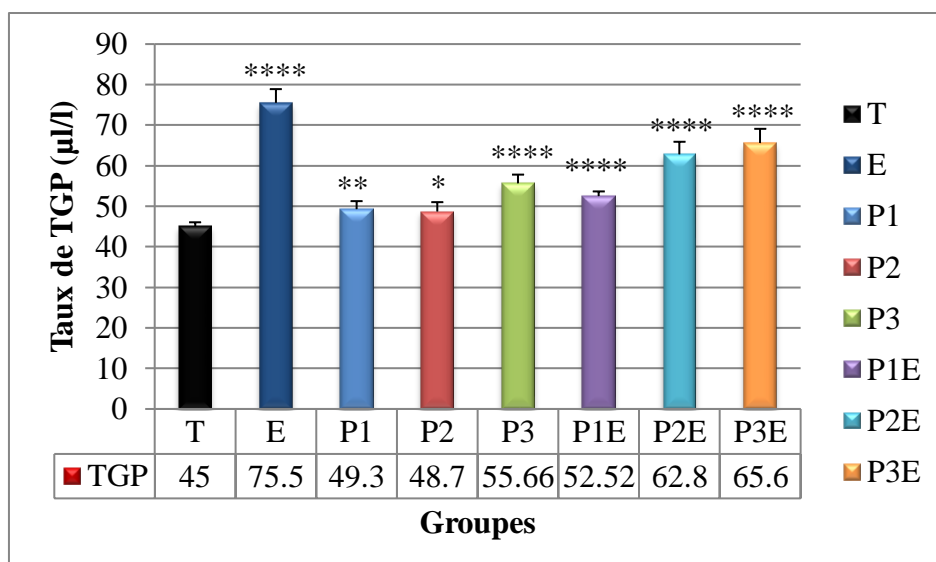


Figure 13. Variations moyennes ($X \pm SD$; $n=5$) du Taux de TGP ($\mu\text{l/l}$) chez les lapins témoins et traitée par gavage.

TGP c'est le bio-marqueurs le plus couramment employés pour déceler les lésions du foie (lésions hépatocellulaires). Lorsque les hépatocytes sont endommagés, les enzymes s'en échappent et se retrouvent dans le sang. TGP est considéré comme un indicateur plus spécifique de l'inflammation du foie que TGO, car ce dernier est aussi présent dans d'autres organes, par exemple le cœur ou les muscles squelettiques (Klaassen et Watkin, 1984 ; Ronald et koretz, 2001). Ces résultats peuvent être expliqués par l'effet toxique de l'EGME qui peut contribuer à un reflet d'une lésion hépatocellulaires (INSERM, 1999).

D'autre part, nous avons également enregistré un rétablissement du taux de TGP (une diminution hautement significative) lors d'une administration concomitante du pollen avec l'EGME chez les groupes (P1E et P2E) par rapport au groupe traité par l'EGME. Elle est plus remarquable chez le groupe traité avec la dose traditionnelle saharienne «70 mg/kg ».

Cette diminution clarifie et confirme que DPP joue un rôle important dans la modulation de l'activité des enzymes hépatiques chez l'animal traité, et confirmant le rôle antioxydant phytochimique du DPP qui est riche de plusieurs composants comme les vitamines A et E et les minéraux également le zinc qui sont des éléments indispensables dans le maintien et l'amélioration de la fonction hépatique (Iribhogbe *et al.*, 2011). En effet ce dernier au caractère liposoluble lui permet de s'insérer au sein des acides gras de la membrane cellulaire et des lipoprotéines, où elle joue un rôle protecteur en empêchant la propagation de

la peroxydation lipidique induite par un stress oxydant.

C. Variations moyennes du taux plasmatique de la bilirubine totale

L'évaluation du taux de la bilirubine chez les lapins traités par l'EGME a révélé une augmentation significative (** $p \leq 0.01$) comparé aux résultats du groupe témoin. Alors qu'aucune variation significative remarqué lors de l'utilisation du DPP comme complément alimentaire chez les groupes traités avec l'EGME et le pollen (P1E, P2E et P3E) par rapport au témoin. On note aussi pour les autres groupes traités par le pollen une diminution non significative du taux sérique de la bilirubine chez (P1 et P3) et peut significative (* $p \leq 0.05$) chez le groupe (P2) par rapport au résultat de témoin.

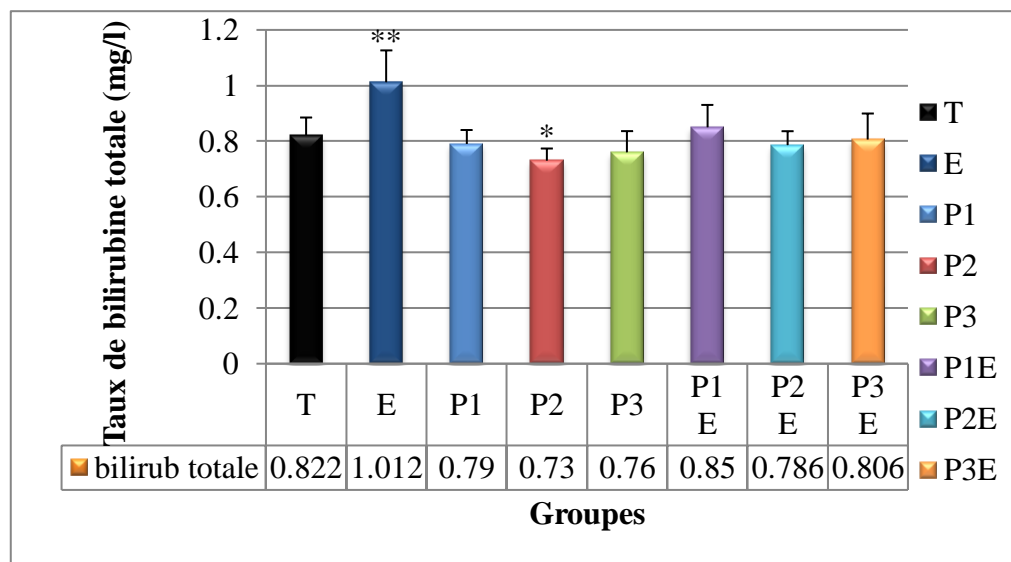


Figure 14. Variations moyennes ($X \pm SD$; $n=5$) du Taux de la bilirubine (mg/l) chez les lapins témoins et traitée par gavage.

Dans le foie, l'augmentation de la concentration sérique de bilirubine (bilirubinémie) est un indicateur important des dommages de foie ce qui reflète les signes d'un ictère (Hor *et al.*, 2012). Cet ictère provient lorsque les voies biliaires sont obstruées ; par conséquent la bilirubine n'est pas excrétée et sa concentration sérique augmente (Gaw *et al.*, 2004).

Nos résultats révèlent l'existence d'une augmentation significative de taux de bilirubine sérique après le traitement des lapins par l'EGME par rapport au témoin, cette élévation peut être expliquée par l'effet toxique de notre produit chimique qui provoque l'hémolyse des globules rouges et la destruction des cellules hépatiques à la fois. Des études menées par Corley

et al., 2005 ont montré que ce ne sont pas les composés parents qui sont responsables de l'hémolyse, mais les acides alkoxyacétiques (AAA) comme l'acide méthoxyacétique de l'EGME.

La diminution peut significative ($p \leq 0.05$) de la concentration sérique totale de la bilirubine observée après le traitement par le PPD chez le groupe (P1E) par rapport au groupe EGME, indique que les grains de pollen de palmier ont la capacité de maintenir la fonction hépatique grâce à ses composants tels que les vitamines C, E et les flavonoïdes qui protègent la membrane cellulaire (Vincon *et al.*, 1998).

Aussi, cette classe de composés phénolique peuvent également interférer avec le métabolisme des xénobiotiques notamment en stimulant les systèmes de détoxification (Wattenberg, 1983 ; Abbas *et al.*, 1995). En donnant à des rats ou à des souris une alimentation contenant de la flavone ou de la quercétine, des chercheurs Nijhoff *et al.* (1995) ont observés des effets chimiopréventifs à divers niveaux en particulier au niveau du foie par une stimulation de la glutathion-Stransférase (GST), qui est classée comme une famille d'enzymes de désintoxication de phase II (Tew, 1994).

4.1.2.2 Les paramétrés néphrétiques

a. Variations moyennes du taux plasmatique de créatinine

Nous avons enregistré une augmentation hautement significative ($****P \leq 0,0001$) dans le taux de créatinine chez le groupe traité par l'EGME par rapport au témoin. Concernant les groupes traités par le pollen et l'EGME on remarque que le groupe (P1E) présente une augmentation peut significative ($*P \leq 0,05$), tandis qu'une augmentation très significative ($***p \leq 0.001$) est noté chez les groupes (P2E, P3E) comparé avec les résultats de témoin. On 'a observé aucune déférence significative du taux de créatinine chez les trois groupes traités par le pollen (P1, P2, P3) par rapport à celle du groupe témoin.

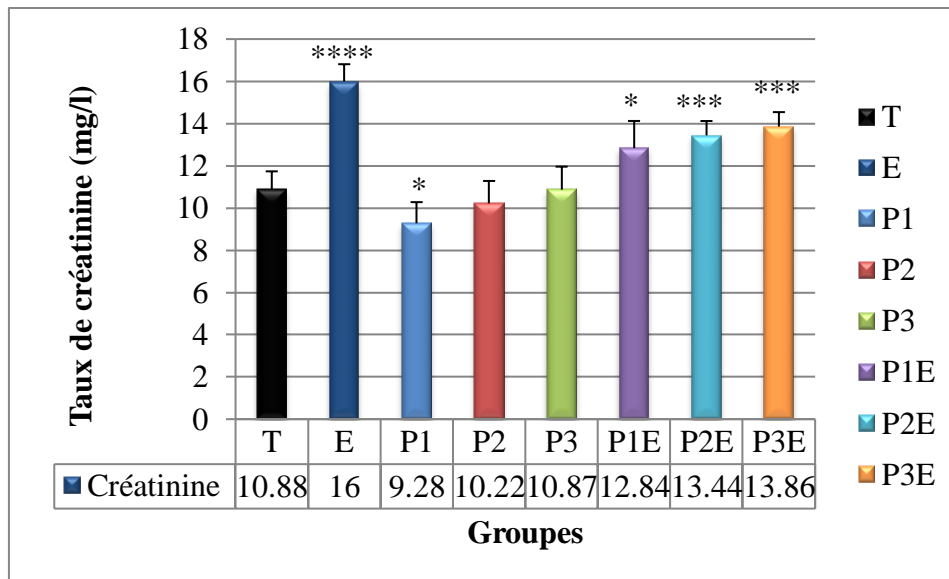


Figure 15 Variations moyennes ($X \pm SD$; $n=5$) du Taux de créatinine (mg/l) chez les lapins témoins et traitée par gavage.

La fonction rénale est appréciée par le dosage de la créatinine sérique et d'urée, leur augmentation ou leur diminution reflète un dysfonctionnement rénal (Sirwal *et al.*, 2004). La fonction néphrétique peut être perturbée lors de l'exposition à certaines toxines comme les solvants, des recherches effectuées par Francois *et al.* (2006), ont prouvé que l'éthylène glycol monométhyl éther provoque un dysfonctionnement de la filtration rénale.

Nos résultats obtenus dans la figure (15) indiquent clairement que l'administration concomitante de la supplémentation du pollen «70,120 et 240 mg/kg » avec l'EGME peut agir comme un agent potentiel contre le stress oxydatif induit par l'EGME; qui mis en évidence une perturbation dans le taux de la créatinine. Cette perturbation est traduite par une augmentation très significative de la créatinine chez les groupes P2E, P3E ($***p \leq 0.001$) par rapport au témoin. La correction de l'effet toxique de L'EGME elle est plus remarquable pour la dose traditionnelle saharienne « 70 mg/kg » (P1E) par rapport au témoin.

Cela peut être attribué à la capacité de la PPD à contribuer et à promouvoir le processus de filtration et à augmenter l'efficacité des reins (Hussain *et al.*, 2014). leur diminution peut indiquée une augmentation du processus de protéinesynthèse et diminution du processus de protéine destruction (Bayely, 1978), aussi grâce à sa composition riche en flavonoïdes, des caroténoïdes et des vitamines (E et C) qui agissait comme antioxydant (Baliga *et al.*, 2011 ;

El Arem *et al.*, 2014 ; Dasgupta *et al.*, 2014), ce qui a permis de maintenir la concentration d'urée ou de diminuer le taux de créatinine (Rahmani *et al.*, 2014).

D'autre part, nous avons également enregistré un taux normal de la créatinine chez les groupes traités seulement avec le pollen « P1, P2 et P3 ».

b. Variations moyennes du taux plasmatique de l'acide urique

Les résultats de la variation du taux plasmatique d'acide urique sont schématisés dans figure (16) Nous avons enregistré une augmentation significative (** $p \leq 0.01$) chez le groupe traité par l'EGME par rapport aux témoins. Ce qui concerne le groupe (P1) traité seulement par le pollen; nous avons révélés une diminution hautement significative (**** $P \leq 0,0001$) et significative pour le groupe (P3) (** $p \leq 0.01$) et pas significative pour le groupe (P2) toujours par rapport à celle de témoin. Par contre le traitement de l'EGME avec le pollen chez les groupes (P2E et P3E) a provoqué une légère diminution remarquable comparé avec le groupe traité par l'EGME.

Alors que l'administration du « 70 mg/Kg » de DPP a diminué de manière significative l'effet toxique de l'EGME (P1E).

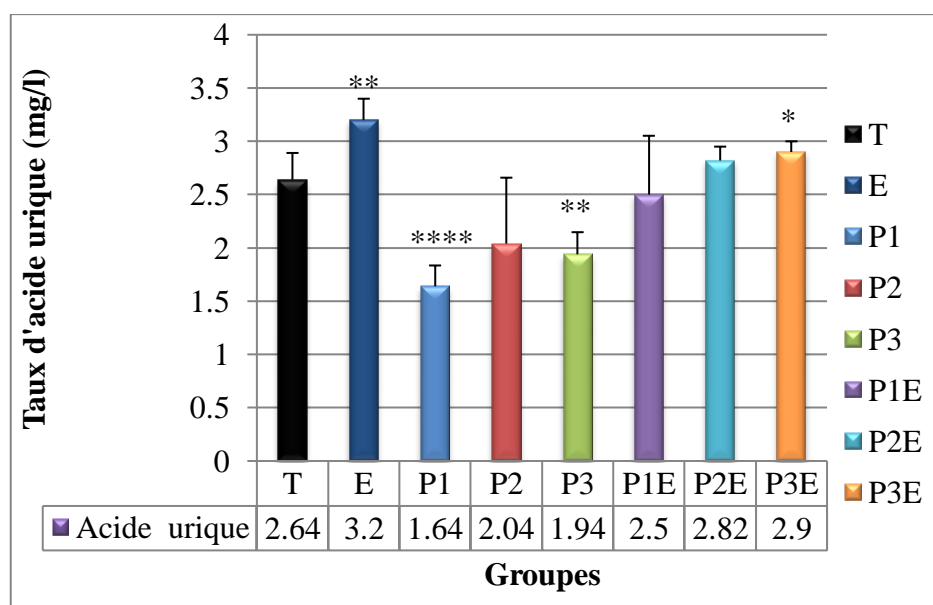


Figure 16. Variations moyennes ($X \pm SD$; $n=5$) du Taux de l'acide urique (mg/l) chez les lapins témoins et traitée par gavage.

Les reins sont l'un des principaux organes cibles de la toxicité induite par les xénobiotiques, d'après Sidisiby (2008), L'augmentation du taux d'acide urée peut être expliqué par une augmentation du catabolisme et d'insuffisance rénale quelle que soit son origine. Plusieurs études ont montré que l'éthylène glycol monométhyl éther (EGME) Provoque la néphrotoxicité (INSERM, 1999), se qui conduit au dysfonctionnement de la filtration rénale. Il s'agit constamment d'une atteinte tubulaire (Francois, 2006).

Les résultats d'évolution du Taux de l'acide urique montre bien une augmentation ce qui révélé l'effet toxique de notre produit chimique sur la fonction rénale des lapins. Les résultats de cette étude confirment l'activité hypouricémiant des doses de graine de pollen testés, en effet l'administration orale de pollen de *Phoenix dactylifera* à des doses différentes (70, 120 et 240 mg/kg) conduit à une diminution au niveau d'acide urique remarquée surtout pour le groupe (P1) « hautement significative (****P ≤ 0,0001) » traité par « 70mg/kg » traditionnelle de pollen par rapport au groupe témoin.

On peut expliquer ces données par les effets protecteurs du DPP qui dû peut-être à une multitude de ses constituants bioactifs (les vitamines, les minéraux, les flavonoïdes et les composés phénoliques qui possèdent une activité antioxydante (Tahvilzadeh *et al.*, 2016). La présence de ces composés dans la DPP a un effet sur l'enzyme xanthine oxydase (XO) qui catalyse l'oxydation de hypo-xanthine en xanthine aussi que l'oxydation de xanthine en acide urique (Harrison, 2002) cette enzyme est issue de la transformation irréversible de l'xanthine déshydrogénase (XDH) par un traitement aux protéases (Kuwabara *et al.*, 2003).

En (2004) Steenkamp *et al.* Ont montré que la famille des flavonoïdes s'agit sur l'activité de la xanthine oxydase en inhibant à la fois la production de l'acide urique et celle du radical superoxyde. Aussi Fazilatun *et al.* (2010), ont confirmé ce résultat et ont établi une relation entre la structure chimique de ces composés et leur pouvoir inhibiteur. Aussi d'autre étude par Huang et son équipe (2011), ont constaté que les flavonoïdes tels que la génistéine, l'astilbine, l'apigénine, et surtout la quercétine ont un impact sur l'activité de la XO *in vivo*, et ils ont trouvés que ces molécules considérées comme les plus actives *in vivo* que *in vitro*.

Conclusion

Conclusion

Le pollen de *Phoenix dactylifera* L. Est l'une des graines des plantes médicinales qui est utilisée traditionnellement en phytothérapie comme agent protecteur ; qui protéger les cellules du foie et du rein de dommage induit par certains produits chimiques.

Dans ce contexte notre travail *in vivo* a pour le but d'évaluation de consommation du pollen comme complément alimentaire et l'effet protecteur de pollen de palme contre l'intoxication induite par le solvant éthylène glycol monométhyl éther (EGME) aux lapins male *CuniculusLepus*.

Nos résultats semblent être très utiles pour confirmer les effets néfastes de ce solvant. Nous avons montré que l'administration d'une dose (100 mg/kg) d'EGME a provoqué des perturbations de plusieurs fonctions de l'organisme :

- Perturbation de l'état pondérale avec une diminution du poids du foie et des reins significatifs.
- Une augmentation de la concentration sérique en créatinine, urée et d'acide urique, bilirubine. Ce qui confirme l'effet néphrotoxique de l'EGME.
- Une augmentation de la concentration sérique des activités des enzymes sériques (TGO, TGP), ce qui confirme l'effet hépatotoxique de l'EGME.

En revanche, la supplémentation et le traitement par la dose traditionnelle saharienne et les deux doses proposées des graines de pollen (riche en composés bioactifs) avec l'EGME, a amélioré le poids corporel et des organes selon la relation dose-effet et aussi contribué à un rétablissement et normalisation des paramètres biochimiques à leur valeur normale, surtout pour la dose saharienne « 70mg/kg ».

La sommes de ces résultats témoignent l'effet hépatoprotecteur et néphroprotecteur du grain de *Phoenix dactylifera* contre l'effet oxydatif d'EGME produit chimique de la famille des solvants.

- En perspective, nous proposons d'autres études plus approfondies sur d'autres propriétés biologiques et d'autres effets thérapeutiques des grains de pollen afin de développer le domaine de la phytothérapie.
- La réalisation une étude qualitative et quantitative afin de connaître la teneur en biomolécules et les caractéristiques biochimiques (sucre totaux, protéines, minéraux...) de pollen de la région de Biskra.
- Une étude comparative sur le plan chimique et biologique entre les variétés du pollen de chaque région.
- Etude des propriétés techno-fonctionnelles et de la possibilité d'incorporation dans Une matrice alimentaire.

Références bibliographiques

Bibliographies

A. Aasmoe L., Mathiesen M., Sager G. 1999. Elimination of methoxyacetic acid in rat. *Xenobiotica* 29: 417-424.

Abedi A., Parviz M., Karimian S. M., Sadeghipour Rodsari H. R. 2012. The effect of aqueous extract of phoenix dactylifera L pollen grain on sexual behavior of male rats. *Journal of physiology and Pharmacology Advances* 2 (6): 235-242.

Adikwu E., Deo O. 2013. Hepatoprotective Effect of Vitamin C (Ascorbic Acid). *Pharmacology pharmacy* 4: 84-92.

Ajith T. A., Nivitha V., Usha S. 2007. Zingiber of ficinale Roscoe alone and in combination with alpha- tocopherol protect the kidney against cisplatininduced acute renal failure, *Food Chem Toxicol* 45: 921-927.

ALAOUI S. B. 2005. Référentiel pour la Conduite Technique du palmier dattier. In "Référentiel de Conduite Technique des Principales Cultures au Maroc". Éditeurs: Si Bennis Alaoui et AjiroYasuhei. 102-112.

Al-Shahib W., Marshal R. J. 1993. The fruit of the date palm: it's possible use as the best food for the future. *Int J Food* 54: 247-259.

Anderson D., Brinkworth M. H., Jenkinson P. C., Clode S. A., Creasy D. M., Gangolli S. D. 1987. Effect of ethylene glycol monomethyl ether on spermatogenesis, dominant lethality, and F1 abnormalities in the rat and the mouse after treatment of males. *Teratogen. Carcinogen.Mutagen* 7: 141-158.

AOAD. Arab Agric. Statistics year book. 1998; 107:18.

B. Babahani S., Bouguedoura N. 2009. Effet de quelques méthodes simples de conservation du pollen sur les caractères de la production dattière. *Sciences et Technologies C.* 30: 9-15.

Babahani S., 1991. Caractérisation et évaluation des palmiers dattiers mâles (Dokkars) de la collection de Hassi Ben Abdallah (wilaya d'Ouargla). *Mém d'Ing.INFS/AS, Ouargla* ; 48p.

Bahmanpour S., Talaei T., Vojdani Z., Panjehshahin M. R., Poostpasand A., Zareei S., Ghaemini M. 2006. Effect of *phoenix dactylifera* pollen on sperm parameters and reproductive system of adult male rats. *Iran J Med Sci* 31 (4) : 208-212.

- Baliga M. S., Baliga B. R. V., Kandathil S. M., Bhat H. P., Vayalil P. K. 2011. A review of the chemistry and pharmacology of the date fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *Food Research International* 44: 1812-1822.
- Bartnik F. G., Reddy A. K., Klecak G., Zimmermann V., Hostynek J. J., Kunstler K. 1987. Percutaneous absorption, metabolism, and hemolytic activity of n-butoxyethanol. *Toxicological Sciences* (8): 59-70.
- Bayely H. S. 1978. Comparative morphology of the snutritiaul significance. *S Anim Sci* 46 (6): 1880-1882.
- Benmansour N. 2011. Etude des performances de produits renouvelables et locaux adaptés raux applications de l'isolation thermique dans le bâtiment. Mémoire de magister, Faculté des sciences, Université El Hadj Lakhdar, Algérie.
- Bentayeb Y., Moumen Y., Boulahbal S., Chentouh S. 2014. The protective role of the date palm pollen (*Phoenix Dactilyfera*) on liver and haematological changes induced by the diethyl phthalate. *World Journal of Environmental Biosciences* 7 (4): 90-94.
- Benziouche S. E., Cheriet F. 2012. Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie .*NEW MEDIT N* 4: pp. 49-57.
- Blanc M. Chulia A. 2010. Propriétés et usage médical des produits de la ruche. Thèse de doctorat, université de Limoges.
- Boughediri L. Bounaga N. 1985. Contribution à la connaissance du palmier dattier (*Phoenixdactylifera* L.) étude du pollen. Thèse de doctorat, USTHB, 130 p.
- Boughediri L. 1985. Contribution à la connaissance du palmier dattier : Étude de pollen. Mémoire de Magistèr, BV, U.S.T.H.B, Alger, pp: 5-29.
- Boucif A., Bouhaf kherkhachi Z. 2018. Evaluation de l'effet protecteur de l'extrait d'acétate d'éthyle des grains de la *Silybum marianum* contre la toxicité induite par l'éthylène glycol monométhyle éther chez les lapins mâle *Cuniculus*.
- Boucif A., Tabbi A. 2017. Evaluation de l'effet toxique d'EGME et DPGME sur quelques paramètres biochimiques des riens chez les lapins adultes *Cuniculus lepus*. mémoire de master, université Mohamed Khider, Biskra.
- Brashear A. 1996. Ethylene oxide neurotoxicity: a cluster of 12 nurses withperipheral and central nervous system toxicity. *Neurology* 46 (4):992-998.

- C.** Chiewchanwit T., AUWW. 1994. Cytogenetic effects of 2-methoxyethanol and its metabolite, methoxyacetaldehyde, in mammalian cells in vitro. *Mutat Res* 320: 125-132.
- Clarke Do., Elswick B. A., Welsch F., Conolly R. B .1993. Pharmacokinetics of 2-methoxyethanol and 2-methoxyacetic acid in the pregnant mouse: a physiologically based mathematical model. *Toxicol Appl Pharmacol* 121: 239-252.
- Corley R. A, Grant D. M., Farris E., Weitz K. K., Soelberg J. J. 2005. Determination of age and gender differences in biochemical processes affecting the disposition of 2-butoxyethanol and its metabolites in mice and rats to improve PBPK modeling. *Toxicol Letters* 156: 127-161.
- Costes B., Henry Y. 1998. Guide de choix et d'utilisation des solvants et dégraissants industriels. Centre technique des industries mécaniques (Cetim). 333.
- D.** Dasgupta A., Klein K. 2014. Antioxidants in Food, Vitamins and Supplements: Prevention and Treatment of Disease: Academic Press.
- Derosa G., Cicero A. F., Murdolo G., Ciccarelli L., Fogari R. 2004. Comparison of metabolic effects of orlistat and sibutramine treatment in Type 2 diabetic obese patients, *Diabetes Nutr Metab* 17: 222-229.
- Djabali N. 2009. Effets d'un solvant : Ethylène Glycol Monométhyl Éther EGME sur la fertilité masculine et quelques paramètres biochimiques et cellulaires du sang chez le lapin *Oryctolagus Cuniculus*. Thèse doctorat, Annaba, Spécialité physiologie animale.
- Djerbi M. 1994. Précis de phoeniciculture. FAO, 192 p.
- Dulucq., Tulon. 1998. La palynologie et l'environnement du passé. Compte rendu de la conférence de Diot, M. F. U MR9933 du CNRS.
- E.** Eckel W., Foster G., Ross B. 1996. Glycol ethers as ground water contaminants. *Occup Hyg* 2: 97-104.
- Edwards R. D., Jurvelin J., Koistinen K. 2001. Source identification from personal and residential concentrations indoor, outdoor and workplace microenvironments samples in Expolis-Helsinki, Finland. *Atmospheric Environment* 35: 4829-4841.

- El Arem A., Thouri A., Zekri M., Saafi E. B., Ghrairi F., Zakhama A. 2014. Nephroprotective effect of date fruit extract against dichloroacetic acid exposure in adult rats. *Food and Chemical Toxicology* 65: 177-184.
- El-Desoky G. E, Ragab A. A, Ismail S. A, Kamal A. E. 1995. Effect of palm pollen grains (*Phoenix dactylifera*) on sex hormones, proteins, lipids and liver functions. *Sci* 20: 4249-4268.
- El-Neweshy M. S., El-Maddawy Z. K., El-Sayed Y. S. 2012. Therapeutic effects of date palm (*Phoenix dactylifera L.*) pollen extract on cadmium-induced testicular toxicity. *Andrologia* 45: 369-378.
- ESIG. 1997. Solutions est produit par European Solvents Industry Group. Progrès de la directive de l'une sur les émissions de solvants.N01 .
- Etiemble J .2003. Les ethers de glycol: une toxicité variable selon les composés. *Actu Chim* 1: 145-149.
- F.** Fastier A., Herve-Bazin B., McGregor D. 2005. Activities on risk assessment of glycol ethers. *Toxicol Letters* 156: 59-76.
- Fazilatun N., Zhari I., Nornisah M. 2010. Xanthine oxidase inhibitory activities of extracts and flavonoids of the leaves of *Blumea balsamifera*. *Pharmaceutical Biology* 48(12): 1405–1412.
- Feldman M. 1976. Taxonomie classification and names of wild, cul and moderne cultivated wheats. *Evolution of plants*. Longman, London, 120-128.
- G.** Gil M. I., Tomas-Barberan F. A., Hess-Pierce B., Kader A. A. 2000. Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. *J Agric Food Chem* 48: 4581–4589.
- Goldberg G. R. 2003. *Plants: Diet and Health*. The Report of a British Nutrition Foundation Task Force. Blackwell Publishing. Oxford, UK.
- H.** Hanley T. R., Young J. T., Sohn J. A., Rao K. S. 1984. Ethylene glycol monomethyl ether (EGME) and propylene glycol monomethyl ether (PGME). Inhalation fertility and teratogenicity studies in rats, mice and rabbits. *Environ Health Persp* 57: 7-12.
- Hardin B. D. 1983. Reproductive toxicity of the glycol ethers. *Toxicology* 27: 91-102.

Haro A., López-Aliaga I., Lisbona F., Barrionuevo M., Alférez M. J. M., Campos M. S. 2000. Beneficial effect of pollen and/or propolis on the metabolism of iron, calcium, phosphorus, and magnesium in rats with nutritional ferropenic anemia. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48 (11) : 5715-5722.

Harrison R. 2002. Antimicrobial properties of milk: dependence on presence of xanthine oxidase and nitrite. *Antimicrob. Agents Chemother* 46: 3308-3310.

Hazem H., Hassan M. 2011. Chemical composition and nutritional value of palm pollen grains. *Global J Biotechnol Biochem* 6(1):1-7.

Heinonen T., Vainio H. 1981. Dose-dependent toxicity of ethylene glycol monomethyl ether vapour in the rat. *Eur J Drug Metab Pharmacokinet* 6: 275-280.

Hernandez O. 2001. Dipropylene glycol methyl ether (DPGME). National SIDS Contact Point in Sponsor Country: US EPA. U.S.A. p 84-89.

Holloway A. J., Moore H. D. M., Foster P. M. D. 1990. The use of rat in vitro fertilization to detect reductions in the fertility of spermatozoa from males exposed to ethylene glycol monomethyl ether, *Reprod Toxicol* 4: 21-27.

Huang J., Wang S., Zhu M., Chen J., Zhu X. 2011. Effects of Genistein, Apigenin, Quercetin, Rutin and Astilbin on serum uric acid levels and xanthine oxidase activities in normal and hyperuricemic mice. *Food and Chemical Toxicology* 49 : 1943–1947.

I. INRS : institut national de recherche et de sécurité. 2004. Les éthers de glycol. Fic. Sol. Ed., 4222 : 1-6.

INRS : institut national de recherche et de sécurité. 2005. Utilisation des éthers de glycol: une enquête dans des PME. Document pour le médecin de travail 139: 65-74.

INRS: Institut National de Recherche et de Sécurité. 1999. Fiche toxicologique n°103 : 2 Méthoxyéthanol.

INRS: Institut National de Recherche et de Sécurité. 2010. Expertise INSERM sur les éthers.

INRS: institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. 2011. Les éthers de glycol. 2^e édition, n°4222, 1-8p.

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale. 2006. Ethers de glycol : nouvelles données toxicologiques. [En ligne] [Consulté le 15 / 11/ 2008]. Disponible sur : <http://ist.inserm.fr/baisirapports/ethers2006.html>.

INSERM: Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale. 1999. Ethers de glycol: quels risques pour la santé ?.

INSERM: Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale. 2005. Expertise collective, Ethers de glycol : Nouvelles données toxicologiques. P. 6-8.

Iribhogbe O. I., Emordi J. E., Aigbiremolen A., Idonije O. B., Nwoke E. O., Akpamu U. 2011. Effects of Vitamins A, C and E on Liver Function in Pregnancy. *Asian Journal of Medical Sciences* 3(1): 8-13.

J. Jothy S. L., Zakaria Z., Chen Y., Lau Y. L., Latha. L. Y., Sasidharan S. 2011. Acute oral toxicity of methanolic seed extract of *Cassia fistula* in mice. *Molecules* 16 (6): 5268-5282 .

K. Kareche A. 2014. Etude des matériaux à base de bois de palmier dattier-durabilité, dégradation et propriétés structurales et de transfert. Mémoire de magister, Faculté de Technologie, Université El Hadj Lakhdar, Algérie.

Kawamoto T., Maesuno K., Kayama F., Hirai M., Arashidani K. 1991. Induction of r-GTP by ethylene glycol monomethyl ether. *Toxicol Ind Health* 7: 473-478.

Kawamoto T., Matsuno K. Kayama F. Arashidani K. Yoshikawa M, Kodama Y. 1992. The effect of ethylene glycol monomethyl ether and diethylene glycol monomethyl ether on hepatic gamma-glutamyl transpeptidase. *Toxicology* 76: 49-57.

Ku W. W., Win R. N., Chae B. Y., Ghanayem B. I., Chapin R. E. 1995. Spermatocyte toxicity of 2 methoxyethanol (ME) in rats and guinea pigs: evidence for the induction of apoptosis. *Toxicol Appl Pharmacol* 134: 100-110.

Kuwabara Y., Nishino T., Okamoto K., Matsumura T., Eger B. T., Pai E. F., Nishino T. 2003. Unique amino acids cluster for switching from the dehydrogenase to oxidase form of xanthine oxidoreductase. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 8170–8175.

L. Lemazurier E., Lecomte A., Robidel F. 2003. Etude de la toxicité des éthers de glycol sur la reproduction et le développement de rongeurs en administration réitérée. *Health P.*405.

- Lorente C., Cordier S., Bergeret A., Walle H.E., Goujard J., Ayme S., Knill-Jones R., Calzolari E., Bianchi F. 2000. Maternal occupational risk factors for oral clefts. Occupational Exposure and Congenital Malformation Working Group. Scand J Work Environ Health 26 : 137-145.
- M.** Mallhi T. H., Qadir M. I., Ali M., Ahmad B., Khan Y. H. 2014. Ajwa Date (*Phoenix dactylifera*). An Emerging Plant in Pharmacological Research. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences 27.
- Mehammedi Z. 2013. Etude phytochimique et Activités Biologiques de quelques Plantes médicinales de la Région Nord et Sud Ouest de l'Algérie. thèse de doctorat, university de tleceen, Alger, 20-26.
- Mehraban F., Jafari M., Akbartabar M. T., Sadeghi H., Joodi B., Mostafazade M., Sadeghi H. 2014. Effects of date palm pollen (*Phoenix dactylifera* L.) and Astragalus ovinus on sperm parameters and sex hormones in adult male rats. Iran J Reprod Med 12 (10) : 705-712.
- Meliani S., Bouguedoura N., Bennaceur M. 2016. Études morphologique et histologique du développement de l'ovaire chez le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). International Journal of Innovation and Applied Studies 18(3) : 682-694.
- Miller R. R., Herman E. A., Young J.T., Landry T. D., Calhoun L. L. 1984a. Ethylene glycol monomethyl ether and propylene glycol monomethyl ether: metabolism, disposition, and subchronic inhalation toxicity studies. Environ Health Perspect 57: 233-239.
- Miller R. R., Ayres J. A., Young J. T., McKenna M. J. 1983. Ethylene glycol monomethyl ether. I. Subchronic vapor inhalation study with rats and rabbits, Fundam Appl Toxicol 3: 49-54.
- Munier P., 1973. Le palmier dattier. Ed. G. P. maisonneuve et larose, Paris. 221p.
- O.** OMS : Organisation mondiale de la Santé. 2012. Médecine traditionnelle : des textes anciens aux nouveaux médicaments, 90 (8), pp 557-632.
- OPPTCS: Office of pollution prevention and Toxics-chemical summary for 2methoxyethanol 1994. Washington, US Environmental Protection Agency, N° EPA 749-F94-019a. (disponible sur <http://www.epa.gov>).

- P.** Paul M. D., Foster S., Diane M., Moore C. 1986. Testicular toxicity of 2-methoxacetaldehyde, A possible metabolite of ethylene glycol monomethyl ether in the rat. *Toxicol Lett* 32: 73-80.

Peyron G. 2000. Cultiver le palmier-dattier. Ed Gridao, Montpellier, pp. 11-67

- R.** Rahmani A. H., Aly S. M., Ali H., Babiker A. Y., Srikar S. 2014. Therapeutic effects of date fruits (*Phoenix dactylifera*) in the prevention of diseases via modulation of anti-inflammatory, anti-oxidant and anti-tumour activity. *International journal of clinical and experimental medicine* 7: 483.

Rao K. S., Cobel-Geard S. R., Young J. T., Hanley T. R. Jr., Hayes W. C., John J. A., Miller R. R. 1983. Ethylene glycol monomethyl ether II. Reproductive and dominant lethal studies in rats. *Fundam Appl Toxicol* 3: 80-85.

- S.** Sambou M. 2005. Chimie du glycérol pour la synthèse de dérivés du glycérol applicables comme solvants ou diluants réactifs. Thèse, Toulouse, Sciences des Agro ressources. N° 2212.

Schwartz S. H. 1992. Universals in the content and structure of values : theory and empirical tests in 20 countries, Vol. 25, *Advances in experimental social psychology*.pp. 1-65.

Selmani Ch., Chabane Dj., Bouguedoura N. 2017. Ethnobotanical Survey Of *Phoenix dactylifera* L. Pollen Used For The Treatment Of Infertility Problems In Algerian Oases. *Journal : Afr J Tradit Complement Altern Med* 14 (3): 175-186.

Sidisiby M. 2008. Etude de la variation des paramètres biochimiques et hématologiques dans le district de Bamako. Thèse de doctorat d'état, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie, université Un de Bamako, 114p.

Steenkamp V., Fernandes A. C ., van Rensburg C . E. J. 2004. Antioxidant scavenging potential of South African export herbal teas. *South African Journal of Botany* 70(4): 660–663.

Sylvaine R. 2005. Evaluation de l'exposition professionnelle à l'Éthylène glycol n-Butyl Ether et son acétate. Thèse de doctorat d'état, Grenoble, 156p.

- T.** Tahvilzadeh M., Hajimahmoodi M., Rahimi R. 2016. The role of date palm (*Phoenix dactylifera* L) pollen in fertility: a comprehensive review of current evidence. *J Evid Based Complementary Altern Med* 21:320–4.

Toshihiro K., Koji M., Fujio K., Manabu H., Keiichi A., Masahiro Y., Yasushi K. 1990. Acute Oral Toxicity of Ethylène Glycol Monomethyl Ether and Diethylene Glycol.

V. Vertuani S., Angusti A., Manfredini S. 2004. The antioxidants and pro-oxidants network : an overview. *Cuur Pharm Des* 10: 1677-1694.

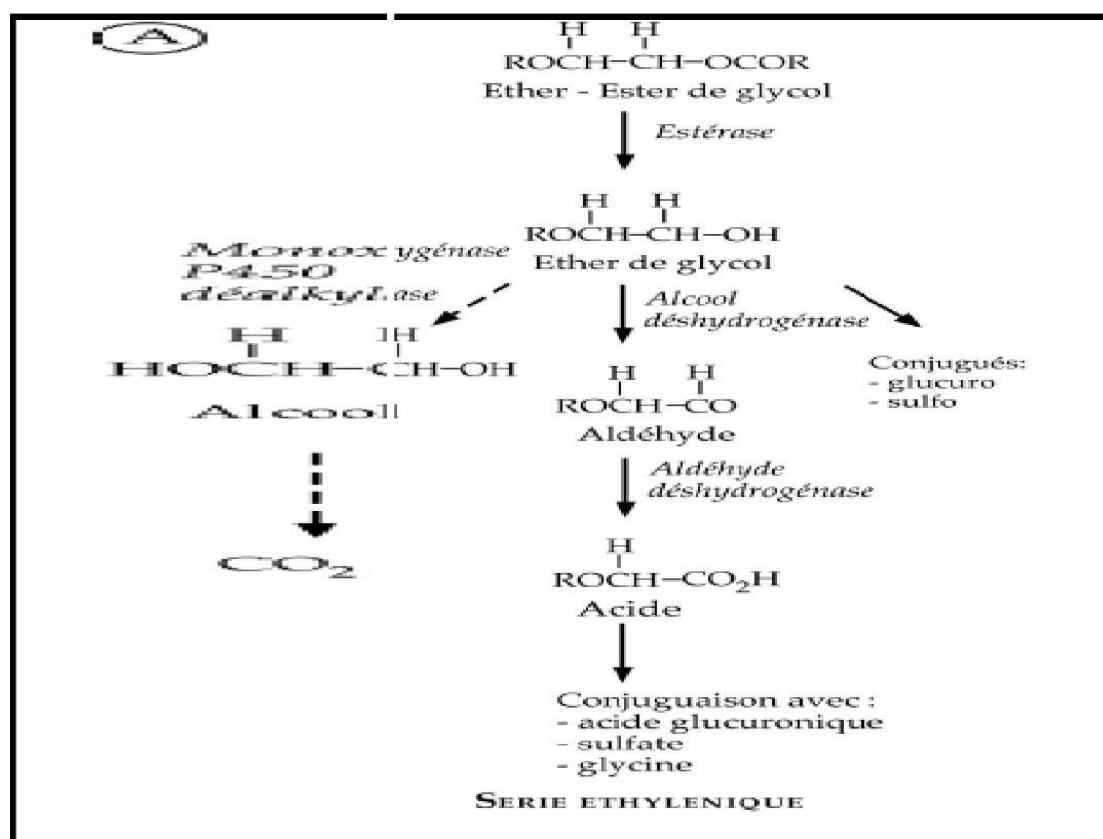
Vincon J.A., Bose P. 1998. Comparative bioavailability to humans of ascorbic acids alone or in citrusextract. *American Journal of Clinical Nutrition* 48: 601-604.

Z. Ziouti A. C., Modafar E. L., Fleuriet A. S., Boustani E. L., Macheix J. J. 1996. Phenolic compounds in date palm cultivars sensitive and resistant to *Fusarium* , *Biologia Plantarum* J 38 : 451-457.

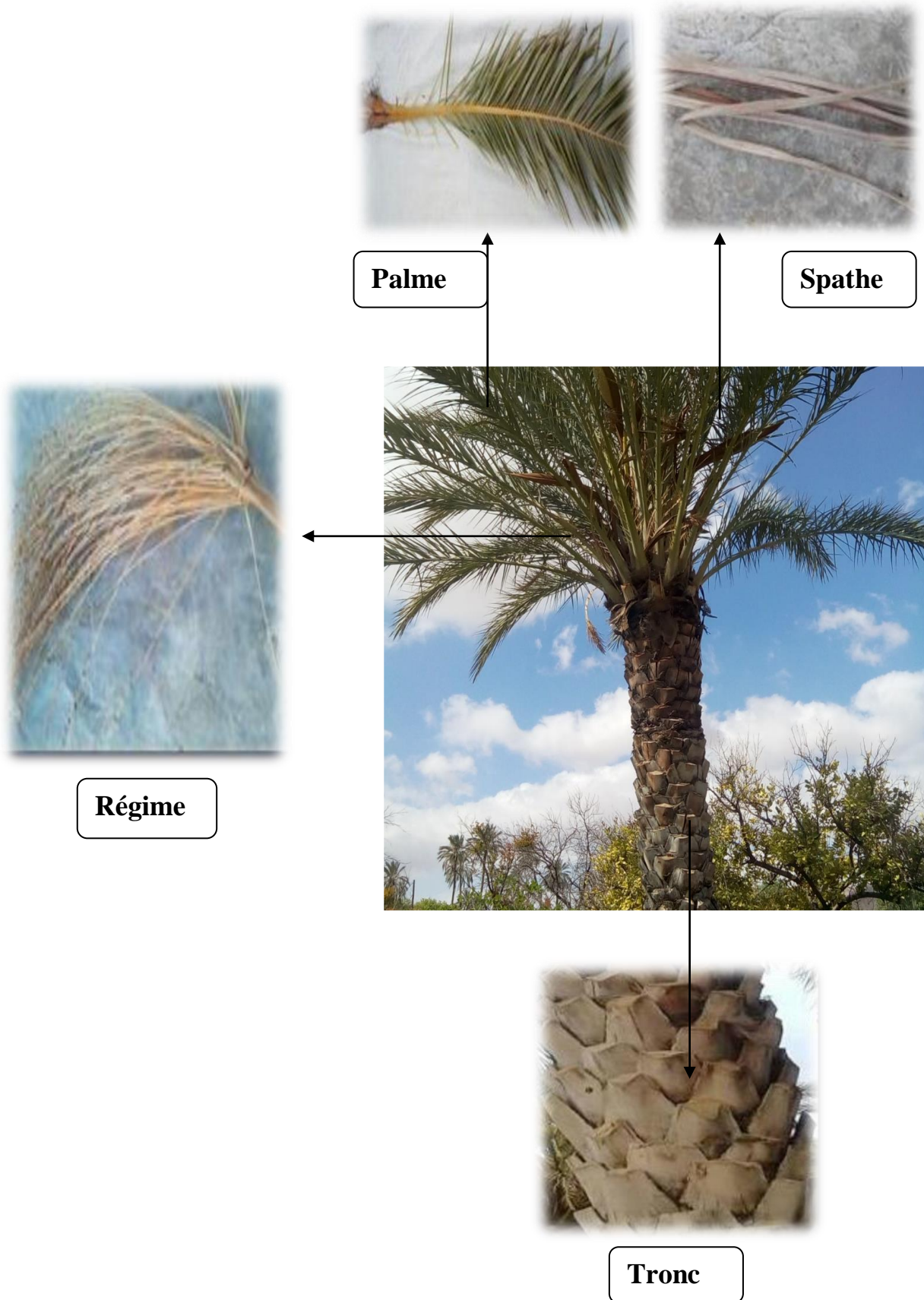
Annexes

Annexe 1 : Marché mondial des éthers de glycol en 1998 (INSERM, 1999).

Tonnage commercialisé (kT/an)					
Ethers de glycol		Japon	Etats-Unis	Union Européenne	France
Série E	EGME, EGEE, EGEEA, DEGME, DEGEE	13	70	40	4,7
	EGBE	} 47	130	80	6,7
	DEGBE		45	30	4,5
	EGBEA, DEGBEA	9	15	20	1,2
Série P	2PG1ME, DPGME	12	} 85	110	7,6
	2PG1MEA	13		50	4,9
Divers		15	65	20	2,2
Total		109	410	350	31,8

Annexe 2 : métabolisme simplifié des éthers de glycol de la série E (INSERM, 1999).

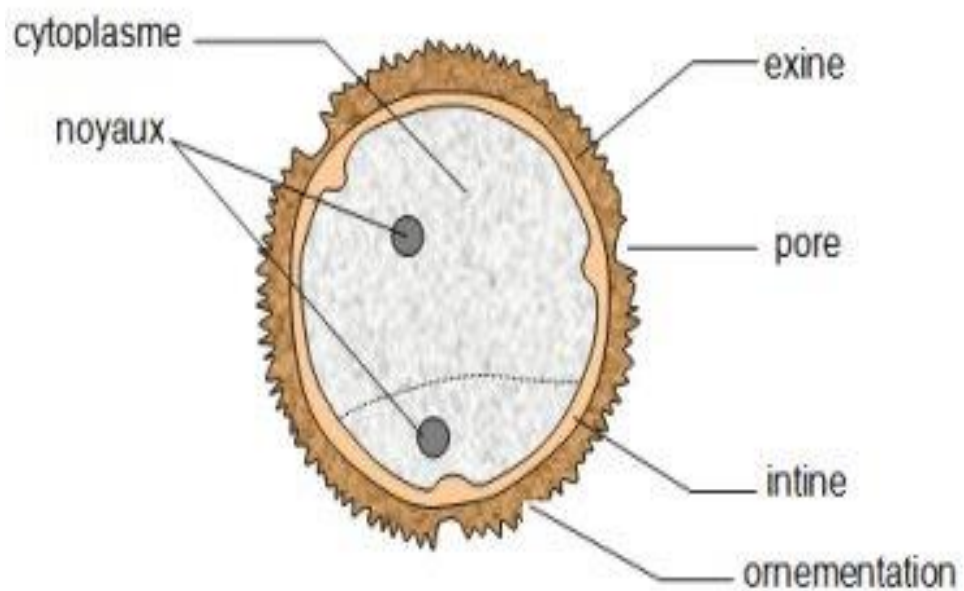
Annexe 3 : Différents composants de palmier dattier.



Annexe 4 : Les inflorescences du palmier dattier (a : fleur femelle, b : fleur male) (Meliani *et al.*, 2016).



Annexe 5 : Les deux couches: L'exine et l'intine.



Annexe 6 : Exemple de teste d'analyse statistique des données qui effectuée par le test-t de STUDENT; deux à deux entre le groupe témoin et chaque groupe traité grâce au logiciel MINITAB avec P (Seuil de signification) :

Test T à 2 échantillons et IC : EGME; Témoin

	N	Moyenne	EcTyp	ErT moyenne
EGME	5	34,040	0,764	0,34
Témoin	5	22,92	2,21	0,99

Différence = μ (EGME) - μ (Témoin)

Estimation de la différence : 11,12

IC à 95 % pour la différence : (8,21; 14,03)

Test t de la différence = 0 (et \neq) : Valeur de T = 10,63 Valeur de **p** = 0,000 DL= 4

Test T à 2 échantillons et IC : P1E; Témoin

	N	Moyenne	EcTyp	ErT moyenne
P1E	5	25,140	0,976	0,44
Témoin	5	22,92	2,21	0,99

Différence = μ (P1E) - μ (Témoin)

Estimation de la différence : 2,22

IC à 95 % pour la différence : (-0,56; 5,00)

Test t de la différence = 0 (et \neq) : Valeur de T = 2,05 Valeur de **p** = 0,095 DL = 5

Test T à 2 échantillons et IC : P2E; Témoin

	N	Moyenne	EcTyp	ErT moyenne
P2E	5	27,56	4,61	2,1
Témoin	5	22,92	2,21	0,99

Différence = μ (P2E) - μ (Témoin)

Estimation de la différence : 4,64

IC à 95 % pour la différence : (-1,24; 10,52)

Test t de la différence = 0 (et \neq) : Valeur de T = 2,03 Valeur de **p** = 0,098 DL = 5

Test T à 2 échantillons et IC : P2; Témoin

	N	Moyenne	EcTyp	ErT moyenne
P2	5	10,22	1,06	0,47
Témoin	5	10,880	0,856	0,38

Différence = μ (P2) - μ (Témoin)

Estimation de la différence : -0,660

IC à 95 % pour la différence : (-2,102; 0,782)

Test t de la différence = 0 (et \neq) : Valeur de T = -1,08 Valeur de **p** = 0,315

المخلص

يعتبر طلع النخيل علاجًا عشبيًا يستخدم على نطاق واسع كعلاج شائع لعلاج العقم وحتى لأمراض الكلى والكبد بسبب تركيبته الغنية بالجزئيات الحيوية. الهدف من هذه الدراسة هو تقييم التأثير العلاجي لطلع النخيل ضد السمية التي يسببها الايثيلين غليكول أحادي ميثيل الاثير (EGME) عند التعرض لجرعة عالية (100 ملغ / كلغ).

تحقيقًا لهذه الغاية قمنا بمعايرة التأثير السمي ل EGME لمدة 28 يومًا بجرعات متكررة على (40) ذكر من الأرانب البيضاء مقسمة إلى (8) مجموعات. أظهرت النتائج المتحصل عليها أن هناك اضطرابات ملحوظة في وزن جسم الأرانب ونقص كبير في وزن كل من الكبد والكلى. يؤدي إعطائهم المتكرر أيضًا إلى حدوث اضطرابات بيوكيميائية نجم عنها زيادة مهمة للغاية في المعايير البيوكيميائية للكلى والكبد. ساهم استهلاك EGME مع طلع النخيل بجرعات مختلفة (لجرعة التقليدية الصحراوية 70 ، 120 و 240 ملغ/ كلغ) على التوالي لثلاث مجموعات في إعادة المعايير البيوكيميائية إلى قيمتها الطبيعية، لذا فإن الجرعة الصحراوية « 70 ملغ/ كلغ » تعارض السمية الناجمة عن الايثيلين غليكول أحادي ميثيل الاثير و ذلك من خلال آثاره الوقائية للكبد و الكلى و بألياته المهمة التي تتمثل في نقصان الشحوم في الدم، مضادة للالتهابات، يعمل على استقرار الغشاء السيتوبلازمي ويمنع دخول بعض العوامل المسببة للكبد.

الكلمات المفتاحية : EGME ، سم، مضادة للالتهابات، طلع النخيل، الجزئيات الحيوية.

Résumé

Le pollen de *Phoenix dactylifera* a été considéré comme un remède à base de plantes qui est largement utilisé dans traitement d'infertilité et même les affections néphro-hépatique grâce à sa composition variée en biomolécules. L'objectif de cette étude est l'évaluation de l'effet protecteur de pollen de palme contre l'intoxication induite par l'exposition à dose élevé «100 mg/kg» d'éthylène glycol monométhyl éther (EGME). À cette fin, nous avons calibré l'effet toxique de l'EGME sur (40) lapins mâles blancs divisés en (8) groupes suivies pendant 28 jours à des doses répétées. Les résultats obtenus montrés qu'il ya des perturbations remarqué à l'état pondérale des lapins et réduction considérable du poids du foie et des reins, leur administration répétée provoquée également des troubles sur le plan biochimique entraînant une augmentation hautement significative du paramètre biochimique rénale et hépatique. La consommation d'EGME avec le pollen à déférentes doses (la dose traditionnelle saharienne 70 mg/kg, 120 et 240 mg/kg) respectivement pour les (3) groupes a contribué un rétablissement des profils biochimiques à leur valeur normale. Donc la dose saharienne « 70mg /kg » de graine de pollen s'oppose aux toxicités induite par l'éthylène glycol monométhyl éther par ses effets hépato et néphroprotecteurs et par ces mécanismes les plus importants au niveau du foie et des reins qui semblent être propriétés : hypolipidémique, anti-inflammatoire, stabilise la membrane cytoplasmique et empêchant l'entrée de certains hépatotoxiques.

Mots clés : EGME, toxique, anti-inflammatoire, *Phoenix dactylifera*, les biomolécules.

Abstract

Phoenix dactylifera pollen has been considered an herbal remedy that is widely used in the treatment of infertility and even nephrohepatic conditions due to its varied composition in bimolecular. The objective of this study is the evaluation of the protective effect of palm pollen against intoxication induced by exposure to high dose (100 mg/kg) of ethylene glycol monomethyl ether (EGME). For this purpose, we calibrated the toxic effect of EGME of (40) white male rabbits divided into (8) groups followed for 28 days at repeated doses. The results obtained showed that there are disturbances noticed in the weight status of the rabbits and considerable reduction of liver and kidney weights, their repeated administration also caused disturbances in the biochemical level leading to a highly significant increase in the renal and hepatic biochemical parameter. The consumption of EGME with pollen at different doses (the traditional Saharan dose 70 mg/kg, 120 and 240 mg/kg) respectively for the (3) groups contributed to a recovery of the biochemical profiles to their normal value. Therefore, the Saharan dose (70 mg/kg) of pollen seed opposes the toxicities induced by the EGME by its hepatic and nephretic protective effects and by these most important mechanisms in the liver and kidneys which seem to be properties: hypolipidemic, anti-inflammatory, stabilizes the cytoplasmic membrane and prevents the entry of some hepatotoxic substances.

Key words: EGME, toxic, anti-inflammatory, *Phoenix dactylifera*, bimolecular