



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique Et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche



Scientifique

**Université Constantine 1 Frères Mentouri**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري**  
**كلية علوم الطبيعة والحياة**

**Département : Département de Biochimie et Biologie Cellulaire et Moléculaire**

قسم: الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الخلوية والجزيئية

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master**

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Sciences Biologiques / Biotechnologies / Écologie et Environnement**

**Spécialité : Biochimie appliquée**

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

**L'hépatoprotecteur des lectines extraites à partir d'une  
plante «*Prunus persica var. nucipersica*» contre  
l'inflammation induit par la Méthionine chez les rats**

Présenté par : BOUFRIOUA Anfel

Le : 11/06/2024

**DILMI Raouane**

**Jury d'évaluation :**

**Président : NECIB Y. (Grade Pr.UFM Constantine 1).**

**Encadrant : BAHY A. (Grade - MCA.UFM Constantine 1).**

**Examineur(s) : DJEMAI ZOUGHLACHE S. (Grade-MAA.UFM Constantine 1).**

**Année universitaire**  
**2023 -2024**

# REMERCIEMENTS



*Nous tenons à remercier, tout d'abord, **allah** qui nous a donné la force, la volonte et le courage pour réaliser ce modeste travail ainsi pour pouvoir suivre nos études avec succès*

*Nous adressons nos plus sincères remerciements à notre encadreur **Dr BAH** **Ahlem** qui nous a encadrées, pour sa disponibilité, ses judicieux conseils, ces encouragements, sa gentillesse, son aide nous sommes très honoré de travailler avec elle*

*Nos remerciements sont également adressés aux membres de jury : **Mr NECIB Youcef** et **Mme ZOUGHLACHE Soumia** d'avoir acceptés d'évaluer et de juger notre travail.*

*Enfin nous présentons tous nos remerciements à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de cette mémoire par leurs connaissances et leurs conseils*

**MERCI**

# **DÉDICACE**

Je dédie ce travail

A mes chers parents, pour tous leurs  
sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur  
soutien et leurs prières tout au long de mes  
études

A ma belle-sœur Douaa

A mes chers frères Mossaab, Tadj Eddine et  
toute ma famille.

A mes chères amies Loubna, hadjer CH, I, S

*À mon binôme Raouane*

*Je vous aime tous*

Merci d'être toujours là pour moi

♥ ANFEL ♥

# DÉDICACE

*Tout d'abord louange à Allah qui m'a guidé sur le droit chemin tout au long de mes études et m'a inspiré les bon pas.*

*Je dédie ce modeste travail*

*A mes parents LAMRI & LAILA aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me comble que dieu leur procure bonne santé et longue vie.*

*A ma très chère sœur BAYA, son mari et son fils YAZEN*

*A Ma très cher frère IMAD, sa femme ASMA et leur enfants RACIM et YASMINE*

*A Mes très chers frères ADEM, WAÏL*

*Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

*A mon binôme ANFEL*

*A ma chère ami (e)s A ♥, RACHA, HASSNA, RANIA, Hadil, Djihane, Zaineb*

*En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble*

*A tous les étudiants de Biochimie Appliqué et particulièrement la promotion 2024*

*Et tout ce qui M'a encouragé tout au long de mes études. A tous ceux que j'aime, sans lesquels tout ceci n'aurait aucun*

*♥ Raouane ♥ sens...*

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي  
خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ  
وَالَّذِي يُضَوِّبُ الْمَوْتِ  
وَالَّذِي يُضَوِّبُ الْمَوْتِ  
وَالَّذِي يُضَوِّبُ الْمَوْتِ

## **Résumé**

Les lectines forment une famille de protéines et de glycoprotéines hétérogène qui reconnaissent certaines structures oligosaccharides. L'objectif de l'étude était d'évaluer l'effet hépato-protecteur de lectine extraite de la plante *Prunus persica* *Var.nucipersica* contre l'inflammation induite par la méthionine chez le rat. On a traité des rats par la méthionine seul ou combiné avec lectine (3mg/Kg), pendant une période de 12 jours le sang est prélevé ensuite les rats sont sacrifiés et les différents paramètres sont déterminés. À partir de l'analyse de nos résultats, on observe des changements notables dans les paramètres biochimiques caractérisés surtout par une diminution dans la capacité anti-oxydante plasmatique de DPPH et CRP ainsi la concentration sérique de glucose suivie par une diminution de poids relatif du foie. Nous avons également observé que les résultats obtenus mettent en évidence le potentiel détoxifiant exprimé par la diminution des taux de glutathion hépatique, GPx et une augmentation dans la peroxydation lipidique exprimé par le taux élevé de MDA plasmatique et hépatique. De plus, les résultats ont montré clairement des altérations de structures des tissus étudiés en comparaison avec les témoins chez les lots traités par la méthionine, avec l'élévation du nombre des sinusoides au niveau de la veine centrale, la présence des vésicules lipidiques, des cellules inflammatoires infiltrées, nécrose hépatique. Tandis que pour l'addition des lectines ont montré des cellules inflammatoires moins importantes.

**Mots clés :** Lectine, Méthionine, le foie, inflammation, peroxydation lipidique, *Prunus persica* *Var.nucipersica*, stress oxydant, rats.

## **Abstract**

Lectins are a heterogeneous family of proteins and glycoproteins that recognize certain oligosaccharide structures. The objective of the study was to evaluate the hepato-protective effect of lectin extracted from the plant *Prunus persica* Var. *nucipersica* against methionine-induced inflammation in rats. Rats were treated with methionine alone or combined with lectin (3mg/Kg), for a period of 12 days blood was drawn, then the rats were sacrificed and the various parameters determined. From the analysis of our results, we observe notable changes in biochemical parameters Characterized above all by a decrease in plasma antioxidant capacity of DPPH and CRP as well as serum glucose concentration followed by a decrease in relative liver weight. We have also observed that the results obtained highlight the detoxifying potential expressed by the decrease in hepatic glutathione levels, GPx and an increase in lipid peroxidation expressed by the elevated plasma and hepatic MDA levels. In addition, the results clearly showed structural alterations in the tissues studied in comparison with controls in methionine-treated batches, with an increase in the number of sinusoids in the central vein, the presence of lipid vesicles, infiltrated inflammatory cells and hepatic necrosis. In contrast, the addition of lectins produced fewer inflammatory cells.

Key words: Lectin, Methionine, liver, inflammation, lipid peroxidation, *Prunus persica* Var. *nucipersica*, oxidative stress, rats.

## المخلص

الليكتينات عبارة عن عائلة غير متجانسة من البروتينات والبروتينات السكرية التي تتعرف على بعض تراكييب السكريات قليلة السكريد. كان الهدف من هذه الدراسة هو تقييم التأثير الوقائي الكبدي لليكتين المستخلص من نبات برونوس بيرسيكا فار نوسيبيريكا ضد الالتهاب الناجم عن الميثيونين في الفئران. عولجت الفئران بالميثيونين وحده أو مع الليكتين (3 ملجم/كجم)، لمدة 12 يوماً، ثم تمت التضحية بالفئران وتحديد المعايير المختلفة .

من تحليل النتائج التي توصلنا إليها، نلاحظ تغيرات ملحوظة في المعايير الكيميائية الحيوية تتميز قبل كل شيء بانخفاض في قدرة البلازما المضادة للأكسدة من DPPH و CRP وكذلك تركيز الجلوكوز في الدم يليه انخفاض في الوزن النسبي للكبد. وقد لاحظنا أيضاً أن النتائج التي حصلنا عليها تسلط الضوء على إمكانية إزالة السموم التي يعبر عنها انخفاض مستويات الجلوتاثيون الكبدي و GPx وزيادة في بيروكسيد الدهون التي يعبر عنها ارتفاع مستويات MDA في البلازما والكبد. بالإضافة إلى ذلك، أظهرت النتائج بوضوح حدوث تغيرات هيكلية في الأنسجة المدروسة بالمقارنة مع الأنسجة الضابطة في الدفعات المعالجة بالميثيونين، مع زيادة في عدد الجيوب الأنفية في الوريد المركزي، ووجود حويصلات دهنية، وخلايا التهابية متسللة ونخر كبدي في المقابل، أنتجت إضافة الليكتينات عدداً أقل من الخلايا الالتهابية.

الكلمات المفتاحية: اللكتين، الميثيونين، الكبد، الالتهاب، بيروكسيد الدهون الإجهاد التأكسدي، الجرذان



# *Sommaire*

**Résumé**

**Liste des abréviations**

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Introduction Générale.....1**

## **Etude bibliographique**

### **Chapitre 01 : Généralités sur les lectines**

<b>1. Définition des lectines.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Historique.....</b>	<b>3</b>
<b>3. structure des lectines.....</b>	<b>3</b>
3.1 Les lectines simple.....	3
3.2 Les lectines en mosaïque.....	4
3.3 Les assemblages macromoléculaires.....	5
<b>4. La Classification des lectines.....</b>	<b>6</b>
4.1 Lectines végétales.....	6
4.1.1 Les Mérolectines .....	6
4.1.2 Les hololectines.....	6
4.1.3 Les chimérolectines .....	7
4.1.4 Les superlectines.....	7
4.2 Lectines animales.....	7
4.2.1 Les lectines extracellulaires.....	7
4.2.2 Les lectines intracellulaires.....	8
<b>5. Les fonctions de lectines dans les plantes.....</b>	<b>8</b>
<b>6. Les propriétés biologiques des lectines.....</b>	<b>8</b>
6.1 Liaison avec les sucres .....	8
6.2 Agglutination des cellules .....	8
6.3 Activité mitogène.....	9
6.4 Action antivirales .....	9
6.5 Inhibition de la croissance des cellules cancéreuses .....	9

<b>7. Autres propriétés.....</b>	<b>9</b>
----------------------------------	----------

## **Chapitre 02 : la méthionine**

<b>1. L'inflammation.....</b>	<b>10</b>
1.1 Définition de l'inflammation.....	10
<b>2. Historique et Définition de la méthionine .....</b>	<b>11</b>
<b>3. La structure de la méthionine.....</b>	<b>12</b>
<b>4. Métabolisme de la méthionine.....</b>	<b>12</b>
<b>5. la toxicité de la méthionine .....</b>	<b>13</b>

## **Chapitre03 : généralité sur la plante**

<b>1. Généralité et origine .....</b>	<b>15</b>
<b>2. Position systématique.....</b>	<b>15</b>
<b>3. Description botanique de la plante.....</b>	<b>16</b>
<b>4. Les bienfaits santé de la nectarine.....</b>	<b>16</b>

## Partie pratique

### Chapitre 1 : matériels et méthodes

<b>1. Matériels et méthodes</b> .....	18
1.1. Matériel végétale .....	18
1.2. Les méthodes.....	18
1.2.1. La préparation de la plante.....	18
1.2.2. L'extraction de plante .....	18
<b>2. Matériels et méthodes des tests biologiques</b> .....	20
2.1. Matériel animal.....	20
2.2. Traitement des rats.....	20
<b>3. Étude biochimique</b> .....	23
3.1. Dosages.....	23
3.1.1. Dosages plasmatiques .....	23
3.1.2. Dosages tissulaires .....	24
<b>4. Etude histologique</b> .....	25
4.1. Dissection des rats.....	25
4.2. Prélèvement des organes.....	25
4.3. Examen après prélèvements .....	25
4.3.1 Fixation des organes.....	26
4.3.2 Déshydratation.....	27
4.3.3 Réalisation des blocs (inclusion).....	27
4.3.4 Coupe des organes.....	27
4.3.5 Coloration.....	28
4.3.6 Observation au microscope.....	29
<b>5. Analyse statistique</b> .....	29
<b>Chapitre 2 : Résultats et Discussion</b> .....	30
• Résultats du bilan inflammatoire.....	30
• Résultats du DPPH.....	31
• Résultats du poids du foie.....	32
• Résultats de la glycémie .....	33
• Résultats des paramètres du stress oxydant .....	34

• Résultats histologiques.....	37
<b>Conclusion et perspective .....</b>	<b>40</b>
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Références électroniques</b>	
<b>Annexe</b>	

## *Liste des figures*

<b>Figure 01</b> : Représentation schématique d'exemples d'interaction lectines- glucides.....	3
<b>Figure02</b> : Représentation graphique d'un monomère de concanavaleine A de <i>Canavalia ensiformis</i> en complexe avec le trimannoside.....	4
<b>Figure03</b> : Représentation graphique d'un trimère d'hémagglutinine du virus Influenza en complexe avec l'acide sialique.....	5
<b>Figure04</b> : Représentation schématique de différents fimbriae de la bactérie <i>Escherichia coli</i> .....	6
<b>Figure 05</b> : Schéma récapitulatif de l'inflammation aiguë et de l'inflammation chronique...	10
<b>Figure 06</b> : La méthionine précurseur de la cystéine, de l'homocystéine et de la taurine.....	11
<b>Figure 07</b> : La structure chimique de la méthionine.....	12
<b>Figure 08</b> : Métabolisme de la méthionine.....	13
<b>Figure9</b> : <i>Prunus persica</i> var. <i>nucipersica</i> (nectarine).....	16
<b>Figure 10</b> : Schéma d'extraction des lectines à partir de poudre de <i>Prunus Persica</i> <i>nucipersica</i> .....	19
<b>Figure 11</b> : Schéma du protocole expérimental.....	21
<b>Figure 12</b> : Réaction entre MDA et TBA.....	23
<b>Figure 13</b> : Variation de la CRP chez le lot témoin et les lots traités par (Lec, Met, Lec+Met) après 12 jours de traitement.....	30
<b>Figure14</b> : Variation de la capacité antioxydant plasmatique DPPH chez le lot témoin et les lots traités par (Lec, Met, Lec+Met) après 12 jours de traitement.....	31
<b>Figure15</b> : <b>Figure15</b> : Variation du poids du foie des rats chez le lot témoin et les lots traités par (Lec, Met, Lec+Met) après 12 jours de traitement.....	32
<b>Figure16</b> : Variation de taux de la glycémie chez le lot témoin et les lots traités par (Lec, Met, Lec+Met) après 12 jours de traitement.....	33
<b>Figure 17</b> : Variation de taux GSH, MDA, GPX, hépatique chez le lot témoin et les lots traités par (Lec, Met, Lec+Met) après 12 jours de traitement.....	35

**Figure 18** : les coupes histologiques du foie du rat témoin (A) et traités par Met (B),  
lectine(C) et L/Met (D) après 12 jours de traitement. Coloration (**GX400**).....38

## *Liste des Tableaux*

**Tableau 01** : la Classification structurale des lectines des plantes.....7

**Tableau02** : Classification systématique du *Prunus persica* var. *nucipersica*.....15

## *Liste des photos*

<b>Photo 01</b> : Prunus Persica nucipersica .....	18
<b>Photo 02</b> : les étapes du prélèvement.....	22
<b>Photo 03</b> : les étapes de prélèvements des organes.....	26



## *Liste des abréviations*

**Con A** : Concavaline A lectine

**ConBr** : Lectine de Canavaliabrasiliensis

**Con M** : Canavaliamaritima

**Gal, GalNAc**: D-galactose, N-acethylgalactosamine

**Galec**: Galectines

**Gal**: Galactose

**RIP**: Ribosom Inactivating Proteine

**CRD**: Carbohydrate Recognition Domain

**Fuc**: fucose

**Man**: mannose

**XSP30**: xylem sap protein

**GNA**: Galanthus nivalis agglutinine

**PP2**: Phloem protein 2

**M6P** : mannose-6-phosphate

**VIH** : virus de l'immunodéficience humaine.

**AI** : Anti-inflammatoires

**MET** : méthionine

**SAM** : S-adénosylméthionine

**AA** : acide aminé

**HCY** : Homocystéine

**SAHCys** : S-adénosylhomocystéine

**CYS** : cystéine

**SAH** : S-adenosylhomocystéine.

**HHcy** : Hyperhomocystéinémie.

**THcy** : Taux d'hyperhomocystéinémie

**TBA** : Acide thiobarbiturique

**MDA** : Malondialdéhyde

**AcPR** : anticorps anti-protéine C-Réactive

**DPPH** : Diphénylpicrylhydrazyl

**DTNB** : acide 5,5'-dithiobis (2-nitrobenzoïque) ou réactif d'Ellman

**GSH-Px**: glutathion peroxydase

**PBS**: phosphate-buffered saline

**BSA** : sérum albumine bovine

**RC** : Réactif C

**RD** : Réactif D

**TCA** : Acide trichloracétique

**MM** : Mili Moll

**SSA** : la solution d'acide salicylique

**L** : lectine

**CRP** : protéine c réactive

**EDTA** : Ethylenediaminetetra acetic acid

**GSH/GSSG** : Glutathion réduit/oxydé

**IP** : intra péritonéal



# ***Introduction***

# Introduction

---

## Introduction

Les lectines sont des composés protéiques, glycoprotéiques et/ou glycoconjugués non immunitaires qui ont la capacité de détecter des substances ou des cellules contenant des glucides (**Bomfim BCMet al. 2023**). Se lient de façon réversible aux hydrates de carbone et le plus souvent agglutinent les cellules ou précipitent les polysaccharides et des glycoconjugués (**Goldstein et al. 1980**). Elles jouent un rôle essentiel dans divers phénomènes biologiques tels que la reconnaissance cellulaire, l'infection par un pathogène et certains processus intracellulaires tels que le repliement des protéines (**Cécile B, 2024**).

Les Lectines ont diverses caractéristiques biologiques, telles que : des activités mitogènes (stimulation lymphocytaire) (**Singh et al, 2010**), actions antivirales (**Zhao et al, 2010**), antifongiques (**Amano et al, 2012**), et des effets immunologiques et toxicologiques (**Jeurink et al, 2008 ; Nunes et al, 2012**).

L'objectif principal de ce travail est étudié l'effet protecteur des lectine extraite à partir des racines de la plante *Prunus persica var. nucipersica* (nectarine) contre l'inflammation induite par la méthionine chez les rats.

Notre travail sera réparti en cinq chapitres : la première est une étude bibliographique, consacré à une revue de la lectine, en particulier une définition, historique, spécificité, la distribution des lectines dans le monde, les propriétés et les applications des lectines.

Nous avons ensuite abordé au second chapitre une généralité sur l'inflammation et la méthionine.

Dans le troisième chapitre nous présenterons une généralité sur la plante utilisée (la Position systématique, la Description botanique et Les bienfaits santé)

Le quatrième chapitre nous avons décrit le matériel et les méthodes utilisés lors du travail expérimental, dans ce chapitre en fait des tests biologique. Nous avons dosé d'une part, les paramètres biochimiques et des paramètres du stress oxydant tissulaire. Afin de déterminer s'il existe un avantage à utiliser cet antioxydant. D'autre part, nous avons exploré les coupes histologiques au niveau du foie.

Le cinquième chapitre nous montre les principaux résultats obtenus et leur discussion et enfin une conclusion permet de faire une synthèse des résultats obtenus.

*Etude  
bibliographiques*

***CHAPITRE 1 : LES  
LECTURES***

## **1. Définition des lectines**

Le terme «lectine» dénommée par Boyd en 1954, du latin «légère», qui veut dire «sélectionner» ou «choisir» (**Lineretal., 1986**).

Les lectines sont des protéines, des glycoprotéines et/ou des glycoconjugués d'origine non immunitaire, ayant la capacité de reconnaître des substances ou des cellules contenant des glucides (**Bomfim BCMet al., 2023**). Elle interagit avec le ligand par un réseau de liaisons hydrogène et d'interactions hydrophobes (**Goldstein et Pontet, 1986**) (**Figure01**).

Elles ont été isolées à partir de nombreuses sources différentes : virus, bactéries, champignons, algues, animaux et plantes (**Mathilde, 2020**).

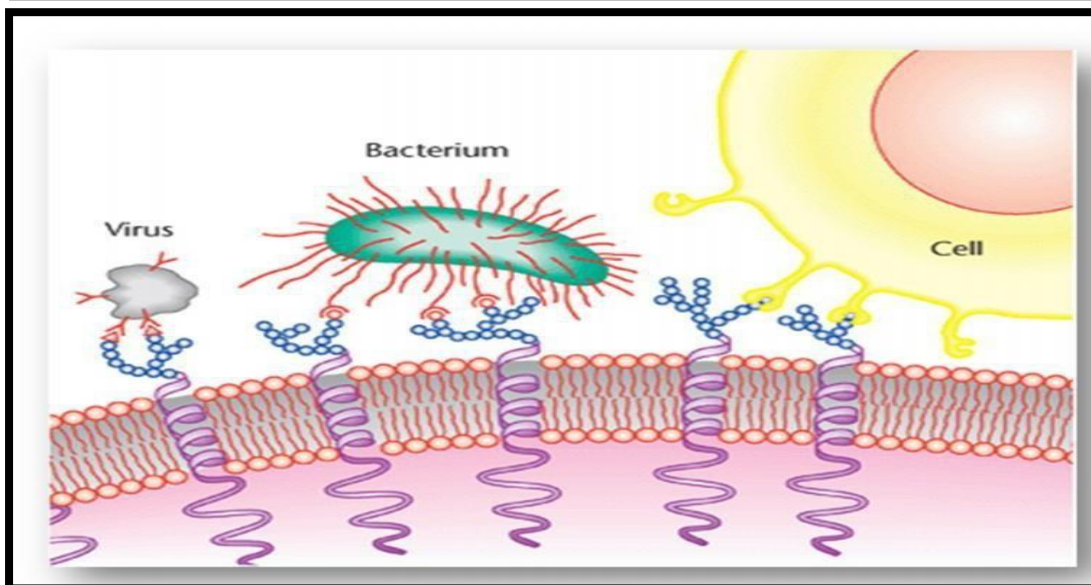
Elles sont également appelées agglutinines car elles sont capables d'agglutiner les cellules (comme les érythrocytes) et les glycoconjugués (**Liener et al., 1986**). Leur spécificité est généralement définie en termes de monosaccharide ou d'oligosaccharide simple qui inhibent l'agglutination induite par la lectine. (**Goldstein et al., 1980**).

Les protéines de lectines dépourvu d'activité enzymatique et non synthétisée (**Goldstein et al., 1980**). Elles sont relativement petites, leurs masses moléculaires étant comprises entre 50 et 120 KD. Elles sont habituellement formées de deux (dimères) ou quatre (tétramères) sous-unités identiques (**Ghopkins et Evrard, 2003**).

Les lectines sont classées sur la base de critères fonctionnels et structuraux et sont divisées en quatre classes : les Mérolectines, les hololectines, les chimérolectines et les superlectines (**Araujo et al., 2020**). Ces protéines possèdent au moins deux sites de liaisons aux sucres, à savoir les cellules animales et végétales (**Goldstein et al., 1980**).

Les principaux rôles des lectines sont le transport des glycoconjugués dans les cellules, fonctions de chaperonnes et de médiation endocytose, la croissance cellulaire, les interactions cellulaires et l'implication dans le fonctionnement du système immunitaire, notamment dans la reconnaissance du non-moi et dans les mécanismes de défense (**Bulteau, 2020**).

# CHAPITRE 1 : LES LECTINES



**Figure 01:** Représentation schématique d'exemples d'interaction lectines- glucides (**Sharon et Lis, 1993**)

## 2. Historique

En **1888**, la lectine a été isolée et purifiée à partir de graines de ricin également connues sous le nom de *Ricinus Communis* et a été nommée Ricin (**Marothia D et al., 2023**).

En **1919**, James B. Sumner, de l'université Cornell (Ithaca, New York), isola à partir du pois (*Canavalia ensiformis*) la première hémagglutinine pure, la concanavaline A (**Sumner, 1919**).

En **1936**, Sumner et Howell ont observé que le sucre pouvait inhiber l'activité d'agglutination de la concanavaline A (con A) (**Sumner and Howell, 1936**).

En **1954**, Boyd et Shapleigh ont montré la propriété de ces protéines d'agglutiner sélectivement des érythrocytes humains d'un groupe sanguin donné (**Boyd et Shapleigh, 1954**).

## 3. La structure des lectines

Structurellement, on classe les lectines en trois grandes classes :

### 3.1 Les lectines simple

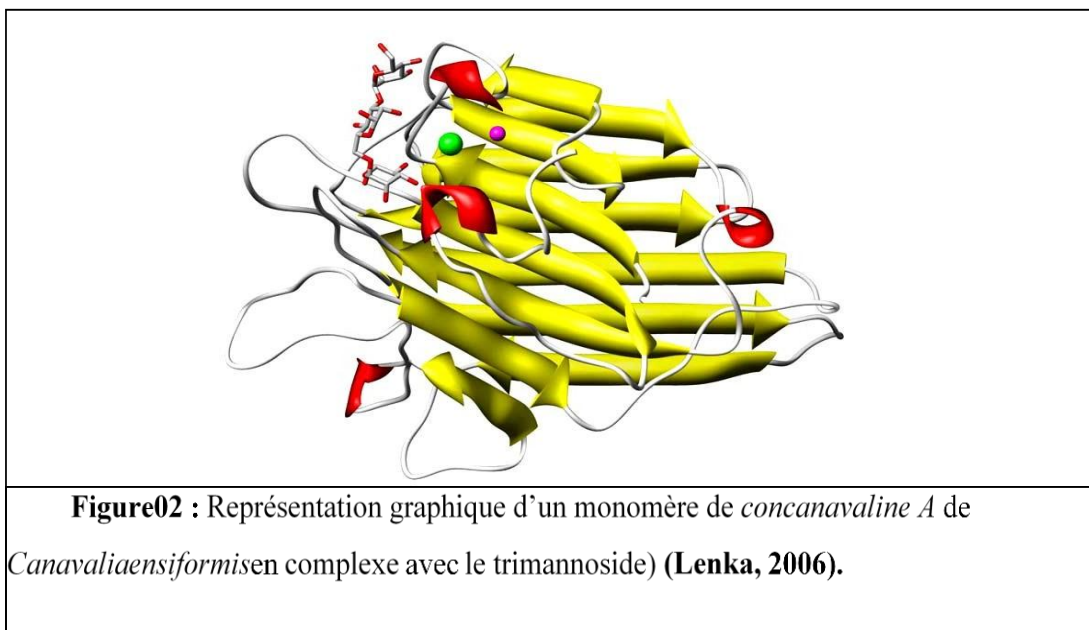
Ces lectines sont constituées de plusieurs monomères (**Figure02**) (pas forcément identiques) ayant une masse moléculaire ne dépasse pas 40 KDa, et comprend toutes les lectines



# CHAPITRE 1 : LES LECTINES

végétales, les lectines bactérienne soluble et les galectines (une famille de lectines animales spécifique au galactose).

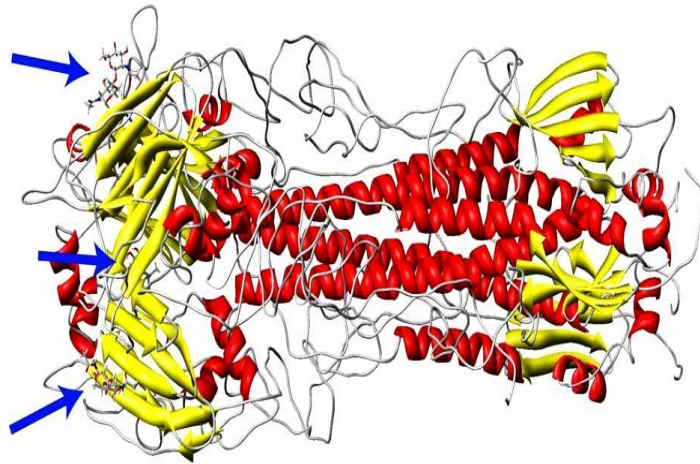
- La protéine est représentée par un ruban rouge pour les hélices  $\alpha$
- La protéine est représentée par un ruban jaune pour les brins  $\beta$  et un fil pour les autres zones.
- Le sucre est représenté par de bâton et les cations par des boules) (zitouni.,2015).



## 3.2 Les lectines en mosaïques

Cette catégorie regroupe diverses protéines de différentes sources (virus, animaux) .il s'agit des molécules complexes constituées de plusieurs types de modules ou domaines, dont un seul possède le site de liaison (Zitouni.,2015) (figure03).

## CHAPITRE 1 : LES LECTINES

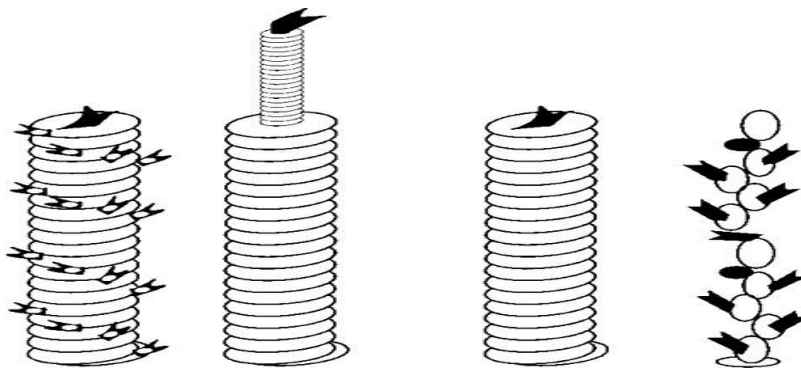


**Figure03** : Représentation graphique d'un trimère d'hémagglutinine du virus Influenza en complexe avec l'acide sialique (Lenka *et al.*, 2006).

### 3.3 Les assemblages macromoléculaires

Les lectines de ce classe sont fréquemment trouvées chez les bactéries, ou elles forment des structures filamenteuses de 3 à 7 nm de diamètre et jusqu'à 100nm de longueur, appelées fimbriae (**Figure04**) ou pili (Lenka *et al.*, 2006).

# CHAPITRE 1 : LES LECTINES



**Figure04** : Représentation schématique de différents fimbriae de la bactérie *Escherichia coli* (Lis and Sharon, 1998).

## 4. La Classification des lectines

### 4.1 Lectines végétales

Selon la classification en peut classée les lectines en quatre types majeurs (voir le tableau01) (Van Damme *et al.*, 1998).

#### 4.1.1 Les Mérolectines

- Sont des petits peptides
- Formés d'une seule chaîne polypeptidique.
- Ne possédant qu'un seul domaine de liaison aux glucides, dit monovalentes
- Les Mérolectines incapables de précipiter les glycoconjugués ou d'agglutiner les cellules (non agglutinantes) (Peumans et Van Damme, 1995).

#### 4.1.2 Les hololectines

- Ils contiennent deux domaines (ou plus) de liaisons aux glucides quasi-identiques ou du moins très homologues.
- Peuvent précipiter les glycoconjugués ou agglutiner les cellules.
- Ils présentent la majorité des lectines de plantes connues (Van Damme *et al.*, 1998).

# **CHAPITRE 1 : LES LECTINES**

## 4.1.3 chimérolectines

- Sont des protéines de fusion ayant une activité de reconnaissance glycanique, car ils possèdent un ou plusieurs domaines de liaison aux glucides, ainsi qu'un domaine avec une activité catalytique bien définie.
- Agissant indépendamment du site de liaison.


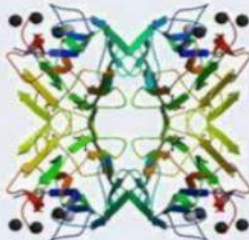
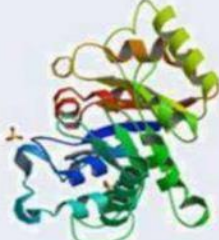
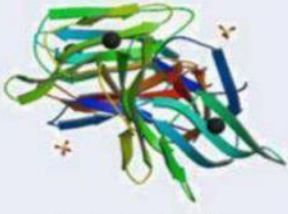
Selon le nombre de liaison aux glucides, les chimérolectines se comportent comme :

- Les **Mérolectines** (exemple : chitinase classe I).
- Les **hololectines** (exemple : type 2-Rip Ribosom Inactivating Proteine ; Protéine inactivant les Ribosomes comme la ricine (**Peumans et Van Damme, 1995**)).

## 4.1.4 Les superlectines

- Sont des oligomères multi spécifiques composés de plus de quatre monomères.
- Elles sont considérées comme un groupe spécial de chimérolectines composées de deux domaines structurellement distincts et fonctionnellement (**van Damme et al., 1998**).

**Tableau 01** : la Classification structurale des lectines des plantes (**Van Damme et al.,1998**)

Les mérolectines	Les hololectines	les chimérolectines	les superlectines
 <p><b>Heveína (1HEV)</b></p>	 <p><b>ConBr (3JU9)</b></p>	 <p><b>PPL2 (2GSJ)</b></p>	 <p><b>Banana lectin (2BMY)</b></p>

## 4.2 Lectines animales

### 4.2.1 Les lectines extracellulaires

Les lectines extracellulaires, y compris toutes les autres classes telle que les lectines de type C et de type R, et Galectines. Ces lectines sont généralement jouent un rôle dans la signalisation cellulaire et l'adhérence cellulaires, la clairance des glycoprotéines et la détection des maladies (**Chabrol, 2012**).

## **4.2.2 Les lectines intracellulaires**

Les lectines intracellulaires transportent, orientent les glycoprotéines avant qu'ils ne se dégradent. Ces lectines sont composées de quatre catégories : la calnexine, les lectines de type M, P et L (**Chabrol, 2012**).

## **5. Les fonctions des lectines dans les plantes**

Ces lectines possèdent diverses fonctions :

- ✓ Les lectines peuvent agir comme des protéines de stockage avec une capacité limitée de participation aux processus biochimiques et cellulaires (**Naithani et al., 2021**).
- ✓ Elles jouent le rôle constructif de défense contre les parasites pathogènes, les bactéries et les champignons, aident à l'adhésion et à la symbiose (**Mishra et al., 2019**).
- ✓ Les lectines des plantes semblent jouer un rôle dans la défense contre les pathogènes et les prédateurs, certaines ayant des propriétés insecticides (**Macedo et al., 2015**).
- ✓ Un rôle important dans l'organisation cellulaire (**Moreira et al., 1991**).

## **6. Les propriétés biologiques des lectines**

### **6.1 Liaison avec les sucres**

La connaissance du sucre spécifique est essentielle pour mettre en évidence l'activité de la lectine, car elle est spécifique et propre à chaque lectine (**Zitouni., 2015**).

### **6.2 Agglutination des cellules**

C'est le signe le plus évident de l'interaction entre les lectines et les cellules. Afin de provoquer l'agglutination, les lectines doivent avoir au moins deux sites de reconnaissance et de liaison avec les saccharides à la surface des cellules animales ou autres (bactéries, virus, mycoplasmes, champignons, etc). Les lectines monovalentes avec un seul site de reconnaissance ne sont pas susceptibles de provoquer l'agglutination (**MIÈGE, 2023**).

# **CHAPITRE 1 : LES LECTINES**

---

## **6.3 Activité mitogène**

La stimulation lymphocytaire, L'une des caractéristiques les plus surprenantes des lectines est leur capacité à transformer les petits lymphocytes sanguins en cellules blastiques (lymphoblastes dotés d'un noyau volumineux entrent rapidement en mitose) .Le pouvoir mitogène des lectines est responsable de cette transformation lymphoblastique, mais en générale, il ne se produit que sur les lymphocytes T (**MIÈGE, 2023**).

## **6.4 Action antivirales**

Les lectines ont la capacité d'agir comme des antiviraux, comme celles observées par des RIPs (Ribosomes inactivant les protéines).Les lectines spécifiques de mannose isolées de bulbes de 15 espèces sauvages du genre *Narcissus* cultivées en Espagne jouent un rôle inhibiteur contre le VIH1. Les extraits de l'espèce *Narcissus tortifolius* ont l'activité anti-VIH1 la plus efficace (**Zitouni, 2015**).

## **6.5 Inhibition de la croissance des cellules cancéreuses**

Selon Valentier et coll. (2003), les lectines alimentaires pourraient entraver la croissance cellulaire des cellules cancéreuses chez l'homme in vitro. Dans des quantités non nocives pour l'organisme, peuvent être injectées dans le sang afin de faire disparaître les cellules tumorales soit par apoptose, soit par autophagie, ou bien par l'activation des défenses immunitaires anticancéreuses (**Poiroux, 2011**).

## **7. Autre propriétés**

Les lectines sont responsables de différentes activités biologiques comme :

- ✓ La production de glycoprotéines
- ✓ L'activation de la voie alterne du complément et l'agrégation des immunoglobulines
- ✓ L'induction de la libération d'histamine à partir des cellules basophiles et des mastocytes
- ✓ les effets pro et anti-inflammatoires
- ✓ l'induction de l'apoptose (**Ramata., 2010**).

***CHAPITRE 2 :***  
***LA MÉTHIONINE***

# CHAPITRE 2 : LA MÉTHIONINE

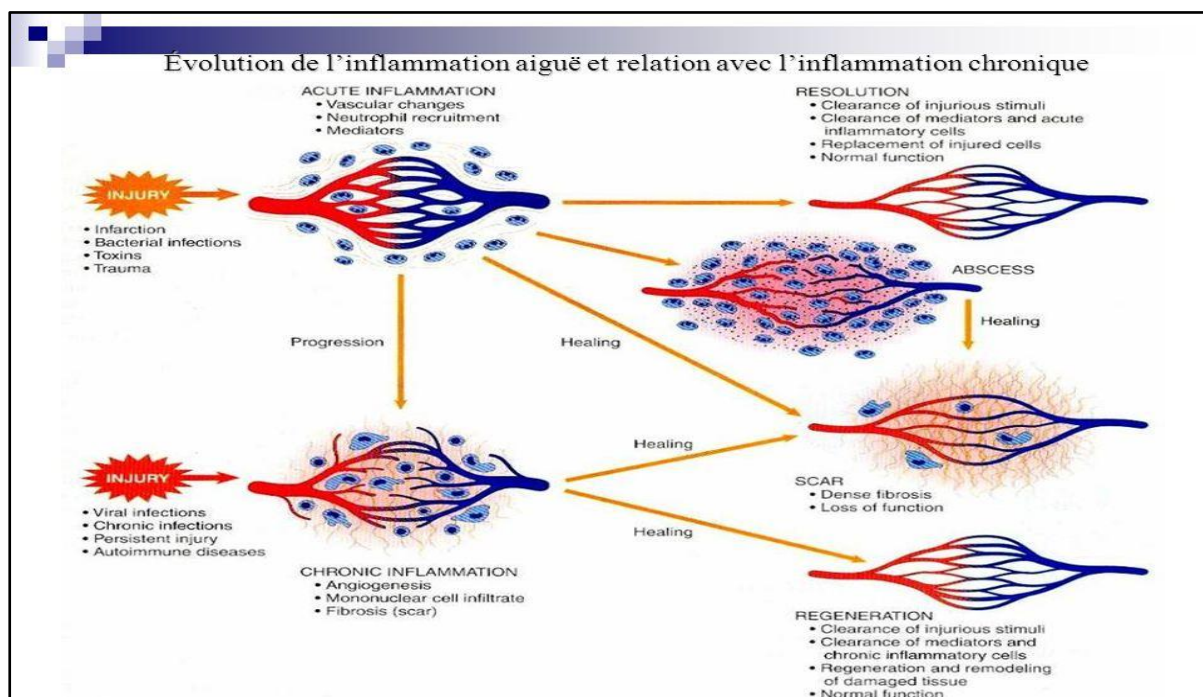
## 1. L'inflammation

### 1.1 Définition

L'inflammation, une réponse provoquée par des dommages aux tissus vivants. La réponse inflammatoire est un mécanisme de défense qui a évolué dans les organismes supérieurs pour les protéger des infections et des blessures. Son but est de localiser et d'éliminer l'agent nocif et d'enlever les composants des tissus endommagés afin que le corps puisse commencer à guérir. Il existe deux types d'inflammation (**figure 05**).

- **Inflammation aiguë** : Une réponse inflammatoire qui ne dure que quelques jours
- **Inflammation chronique** : une réponse de plus longue durée

Les facteurs qui peuvent stimuler l'inflammation comprennent les micro-organismes, les agents physiques, les substances chimiques, les réponses immunologiques inappropriées et la dégénérescence des tissus (**Celsus et Cohnheim 2024**). La méthionine est l'une des molécules qui peuvent être impliquées dans la réaction inflammatoire ou la réponse immunitaire.



**Figure 05** : Schéma récapitulatif de l'inflammation aiguë et de l'inflammation chronique (Gérard-abadjin, 2012).



## CHAPITRE 2 : LA MÉTHIONINE

### 2. Historique et Définition de la méthionine

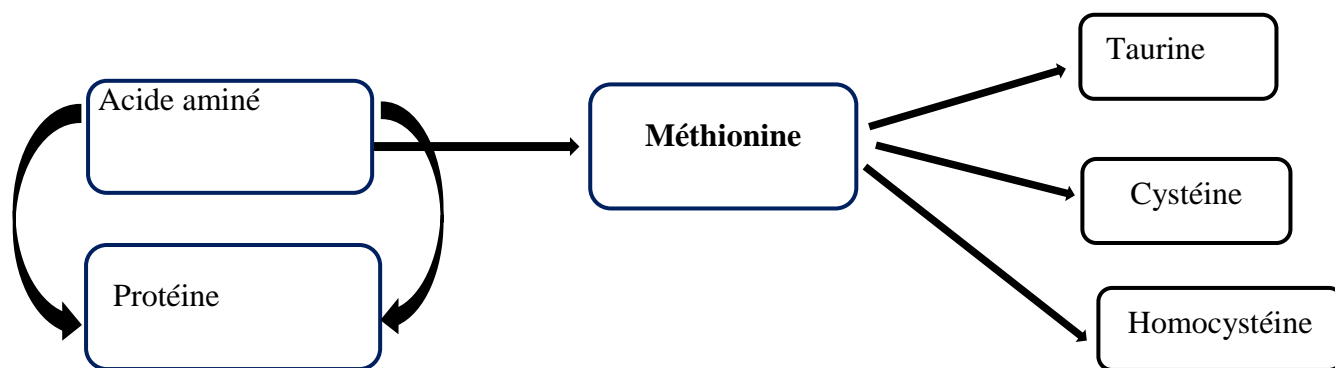
La méthionine a été initialement découverte et isolée en 1922 à partir d'hydrolysats de protéines. Cependant, son développement industriel et son marché n'ont commencé à se développer qu'entre les années 1950 et 1960 (Chaintron, 1996).

La méthionine (Met ou M), également connue sous le nom d'acide 2-amino-4-(méthylthio) butyrique (Chaintron, 1996), principalement métabolisée par le foie où il est convertie en S-adénosylméthionine (SAM) (Cantoni, 1975).

La méthionine est un acide- $\alpha$ -aminé essentiel avec une fonction thioéther (SCH<sub>3</sub>). Elle est présente dans les légumineuses, les œufs, les poissons, l'ail, les lentilles, les viandes, les oignons, le soja, le yaourt, le parmesan et le gruyère (Pellanda, 2012).

Le rôle de la Méthionine est de construire des protéines. De plus, elle aide à stimuler la croissance et le renouvellement des tissus de l'organisme. Cet acide aminé est un composant important de l'alimentation animale, car il contribue à la croissance du tube digestif et à ses performances (Sikorska, 2023).

Met est le précurseur des acides aminés soufrés : homocystéine (Hcy), cystéine et taurine (figure 06). Elle existe dans deux isomères, L- et D-méthionine, dont la forme L prédomine dans la nature (Hector et al., 2017). Chez les animaux, les deux formes peuvent être métabolisées par une DL-racémase, ce qui revêt une importance cruciale pour l'utilisation des produits chimiquement synthétisés. Dans l'industrie de l'élevage, on utilise le racémate de DL-méthionine comme additif alimentaire. Depuis 1943, de nombreuses recherches ont démontré qu'il n'y avait pas de différence significative entre l'utilisation de L- ou D-méthionine dans l'alimentation des volailles (Willke, 2014).



**Figure 06** : La méthionine précurseur de la cystéine, de l'homocystéine et de la taurine (Hector et al., 2017)

## CHAPITRE 2 : LA MÉTHIONINE

---

### 3. La structure de la méthionine

La méthionine contient un groupe carboxyle, un groupe amino situé en position  $\alpha$  par rapport au groupe carboxyle, et une chaîne latérale S-méthyl thioéther (Sikorska, 2023).

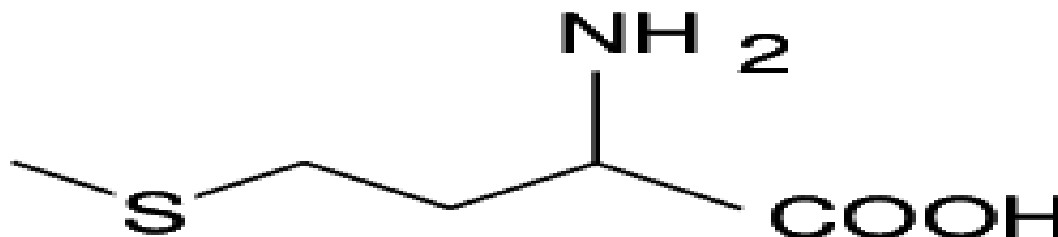


Figure07 : La structure chimique de la méthionine (Hrobonová et al.,2015)

### 4. Métabolisme de la méthionine

La méthionine (Met) est le précurseur de la S-adenosylméthionine ou SAM, un métabolite produit par la méthionine adényltransférase.

SAM joue un rôle dans des réactions de transfert de méthyle (CH<sub>3</sub>) sur diverses molécules telles que l'ADN, l'ARN, les protéines et les composés organiques.

Ainsi, la SAM joue un rôle dans le contrôle de la transcription des gènes, au code épigénétique des protéines histones, ainsi que dans la biosynthèse de certaines macromolécules comme la créatine ou la phosphatidylcholine.

Après transfert de son groupement méthyle, la SAM est converti en homocystéine (HCys) par la formation de la S-adenosylhomocystéine (SAHCys), un inhibiteur compétitif des réactions de transméthylation.

Selon les besoins métaboliques, l'HCys est soit convertie en méthionine, en conjonction avec le métabolisme du folate ou par l'action de la bétaine-homocystéine S-méthyltransférase, soit catabolisée en cystéine (Cys), un acide aminé semi-essentiel précurseur du glutathion (GSH) et de la taurine, par la voie dite de transsulfuration.

Cette dernière, qui compose deux enzymes dépendantes de la vitamine B<sub>6</sub>, la cystathionine- $\beta$ -synthase (CBS) et la cystathionine- $\gamma$ -lyase (CSE), est une source importante de Cys chez les mammifères (Padovani, 2017).

## CHAPITRE 2 : LA MÉTHIONINE

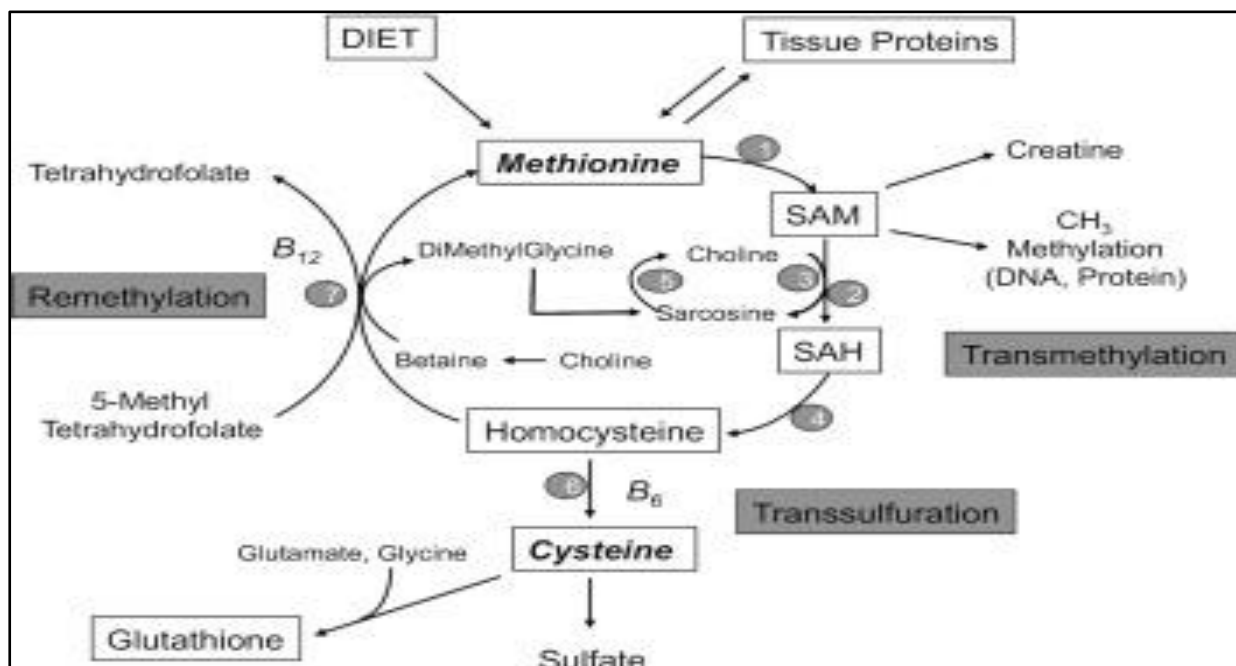


Figure 08 : Métabolisme de la méthionine (Elango, 2020).

### 5. La toxicité de la méthionine

L'acide aminé Met joue un rôle essentiel et clé dans la croissance et le développement normal. Toutefois, des recherches animales précédentes ont démontré que l'excès de consommation maternelle de la Met entraîne des limitations de croissance, des lésions organiques, et le développement anormal de la mandibule chez les animaux nouveau-nés. Cependant, l'effet de la Met sur le développement excessif de la plaque de croissance crânienne est inconnue (Römer et al., 2012).

Il semble que les effets indésirables causés par la consommation de niveaux excessifs de Met soient liés à un métabolisme inhabituel du groupe méthyle (Benevenga, 1974).

Des recherches, à la fois in vitro et in vivo, indiquent qu'au moins trois voies sont impliquées dans la transformation du groupe méthyle en CO<sub>2</sub>. L'une concerne la production de phospholipide choline et semble saturé à de faibles niveaux de méthionine (Benevenga, 1974).

Autre consiste à produire de la sarcosine [N-méthyl glycine] et peut expliquer une partie du métabolisme de la méthionine à des niveaux plus élevés. Une voie inhibée de manière compétitive par la S-méthyl-L-cystéine semble expliquer la majorité du métabolisme de la méthionine à des concentrations élevées de méthionine (Benevenga, 1974).

## ***CHAPITRE 2 : LA MÉTHIONINE***

---

La présence de l'HHcy se manifeste par une concentration anormalement élevée de plasma ou de sérum, appelée "tHcy ", Taux d'Hcy plasmatique est déterminé par plusieurs facteurs, parmi eux sont d'origine génétique, démographique, acquis, et les déterminants de style de vie. " (Mudd et al ., 2000 in Perla-Kajan et al., (2007).

L'HHcy résultant d'une perturbation métabolique de l'une de ces deux voies (transsulfuration, reméthylation) (Guilland et al., 2003).

***CHAPITRE 3 : GÉNÉRALITÉ***  
***SUR LA PLANTE***

# CHAPITRE 3 : GÉNÉRALITÉ SUR LA PLANTE

## 1. Généralité et origine

La nectarine également connues sous le nom *Prunus persica* var. *nucipersica* le nom latin (*cultivars de Prunus persica (L) Batshe var. nucipersica (suckow) C.K. schneid, synonyme prunus persica var. nectarina f. aganonuciper*), de catégorie arbre fruitier auto\_ fertile (**Mauric, 2000**). Est une espèce de plantes vivaces de la famille des Rosacées. Qui pousse sur un nectarinier est issu une mutation naturelle de la pêche.

La nectarine, un fruit sucré prisé pendant la saison estivale, se distingue par sa peau lisse, disponible en teintes blanches, jaunes et sanguines ainsi que des variétés plates (**Fig10**). Et renferme un noyau central (**Stéphanie, 2023**), cette plante est floraison précoce avant la foliation sur les pousse de l'année précédent selon le climat et la variété (**Natacha M, 2000**).

Il y a environ 2000 ans, la nectarine a été domestiquée en Chine (**Hina et al .2021**) En 1930, Six types de nectarines sont cultivée en Angleterre, Elle sera introduite aux États-Unis par les Espagnols en 1722 et s'essorera au point que les botanistes penseront qu'il s'agit d'une espèce locale. Sa culture se répandra tout particulièrement en Californie. On compte plus de 150 variétés issues de l'hybridation et de la sélection. ([https://fr.wikipedia.org/wiki/Prunus\\_persica\\_var.\\_nucipersica#Origine](https://fr.wikipedia.org/wiki/Prunus_persica_var._nucipersica#Origine)). Ce fruit, aussi Apparu en France dans les années 1970, comme le rappelle le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, Elle aurait été nommée d'après le mot « nectar », en raison de sa saveur délicate, Peu calorique, rafraîchissante, très digeste (**Bizzotto E, 2022**).

## 2. Position systématique

**Tableau02** : Classification systématique du *Prunus persica* var. *nucipersica* ([https://fr.wikipedia.org/wiki/Prunus\\_persica\\_var.\\_nucipersica#Origine](https://fr.wikipedia.org/wiki/Prunus_persica_var._nucipersica#Origine)).

<i>Règne</i>	<i>Plantae</i>
<i>Sous -règne</i>	<i>Tracheobionta</i>
<i>Division</i>	<i>Magnoliophyta</i>
<i>Classe</i>	<i>Magnoliopsida</i>
<i>Sous-classe</i>	<i>Rosidae</i>
<i>Ordre</i>	<i>Rosales</i>
<i>Famille</i>	<i>Rosaceae</i>
<i>Genre</i>	<i>Prunus</i>
<i>Espèce</i>	<i>Prunus persica</i>



**Figure9** : *Prunus persica* var. *nucipersica* (nectarine)

(<https://pixabay.com/fr/photos/aliments-p%C3%A4che-nectarine-fruit-2563403/>)

### 3. Description botanique de la plante

Cet arbre fruitier développe un feuillage vert et des fleurs printanières, entre février et avril, Il offre une variété de fruits ronds ou plats tout au long de l'été .La peau de la nectarine est lisse, sans duvet, à la différence de celle de la pêche, qui peut être jaune ou blanche, selon les variétés.

Elle contient un noyau est placé au centre et recouvert d'une chair blanche, jaune ou sanguine, Sa chair est un doux mélange de sucre et d'acidité (Chaillot S, 2023).

### 4. Les bienfaits santé de la nectarine

La nectarine est une forme de pêche naturelle. Ses nutriments indispensables pour l'organisme, ses atouts en matière de beauté et son goût sucré, Cependant, sa faible teneur en calories en fait un fruit excellent, à consommer presque sans limites. Elle est aussi riche en vitamines, en fibres et en antioxydants. La nectarine est donc bénéfique pour la santé, elle est donc recommandé de l'utiliser à 100 % (Bizzotto E, 2022).

#### ➤ La nectarine un fruit riche en vitamine C et en nutriments

La nectarine est un véritable allié de la santé, dont la consommation régulière apporte des avantages à notre organisme.

La nectarine se distingue en particulier par sa richesse en vitamines C, E et B3, ainsi que par sa forte teneur en potassium. Son taux élevé d'eau nous permet de nous rafraîchir pendant l'été (Bizzoto E, 2022).

## **CHAPITRE 3 : GÉNÉRALITÉ SUR LA PLANTE**

---

➤ **La nectarine participe au bon fonctionnement du transit**

La nectarine est une source de fibres, connue pour ses effets laxatifs et diurétiques, ce qui favorise le bon déroulement du transit intestinal et aide à éliminer les toxines (**Bizzotto E, 2022**).

➤ **La nectarine limite le vieillissement cellulaire et stimule le système immunitaire**

Sa concentration élevée en vitamine C et en antioxydants neutralise les radicaux libres, qui sont responsables du vieillissement cellulaire, et stimule le système immunitaire.

➤ **La nectarine régule la pression artérielle**

En tant que riche en potassium et en minéraux, elle contribue également à maintenir une pression artérielle régulière et prévient les maladies cardiaques et les accidents vasculaires cérébraux tout en préservant l'organisme.

➤ **La nectarine protège contre le diabète de type 2**

La fibre présente dans les nectarines contribue à maintenir un équilibre des niveaux de sucre dans le sang. On parle d'une diminution de la glycémie. Par conséquent, selon diverses recherches, l'utilisation régulière de ce fruit pourrait prévenir l'émergence du diabète de type 2.

➤ **Un effet contre le cancer**

La présence importante de polyphénols dans les nectarines pourrait également entraver la prolifération de certaines cellules cancéreuses, notamment pour le cancer du sein chez les femmes et des poumons chez les hommes (**Bizzotto E, 2022**).





**PARTIE  
PRATIQUE**

***CHAPITRE 1 : MATÉRIELS  
ET MÉTHODES***

# ***CHAPITRE 1 : MATÉRIELS ET MÉTHODES***

---

## **1. Matériels et méthodes**

### **2. 1.1 Matériel végétale**

Notre étude a été réalisée sur les racines d'une plante médicinale :

❖ *Prunus persica var. nucipersica* (nectarine)



**Photo 01 :** *Prunus Persica nucipersica*

## **1.2 Les méthodes**

### **1.2.1 La préparation de la plante**

Les racines ont été bien lavées à l'eau et séchées à l'air, ensuite elles ont été coupées et broyées à l'aide d'un broyeur électrique (mixeur) jusqu'à l'obtention d'une poudre.

### **1.2.2 L'extraction de plante**

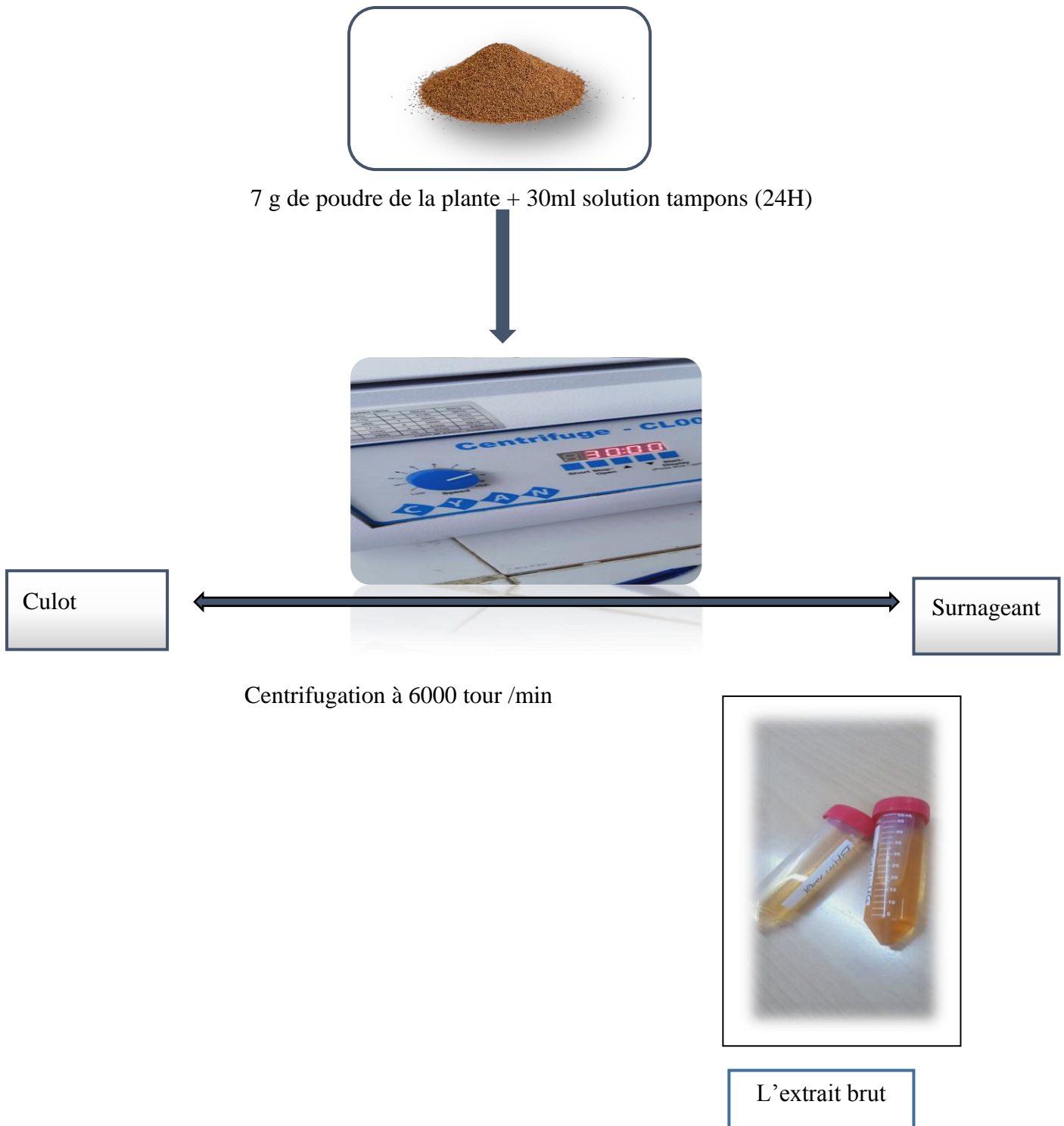
#### **Le principe**

L'objectif de cette opération est de récupérer des substances hydrosolubles de la poudre de plante en utilisant une solution tampon.

#### **La Technique d'extraction**

7g de poudre obtenue à partir de la plante a été mise dans un flacon Contenant 30 ml Solution tampon PBS pendant 24h .après la centrifugation de la suspension à 6000tr/min pendant 30 min, on récupère le surnageant et le conserve pour les tests souhaités.

# CHAPITRE 1 : MATÉRIELS ET MÉTHODES



**Figure 10 :** Schéma d'extraction des lectines à partir de poudre de *Prunus Persica nucipersica*.

- ✓ Ensuite l'extrait brute a été lyophilisé et conservé afin de procéder à l'étude in vivo

# ***CHAPITRE 1 : MATÉRIELS ET MÉTHODES***

---

## **2. Matériels et méthodes des tests biologiques**

### **2.1 Matériel animal**

Nous avons utilisé 20 rats femelles Albinos wistar âgées de 2-3 mois pour notre étude expérimentale, avec un poids moyen de 144-292g au début des expérimentations.

Les (20) rats provenant de l'animalerie de l'université des Frères Mentouri-Constantine 1.

Ces rats ont été placés dans des cages en plastique équipées d'un couvercle, d'une mangeoire, d'un biberon d'eau et d'un porte-étiquette où sera indiqués le nom du lot, le traitement subi. Les cages ont été nettoyées jusqu'à la fin de l'expérience.

### **2.2 Traitement des rats**

Les rats ont été répartis en 4 lots expérimentaux de 5 rats chacun.

# CHAPITRE 1 : MATÉRIELS ET MÉTHODES

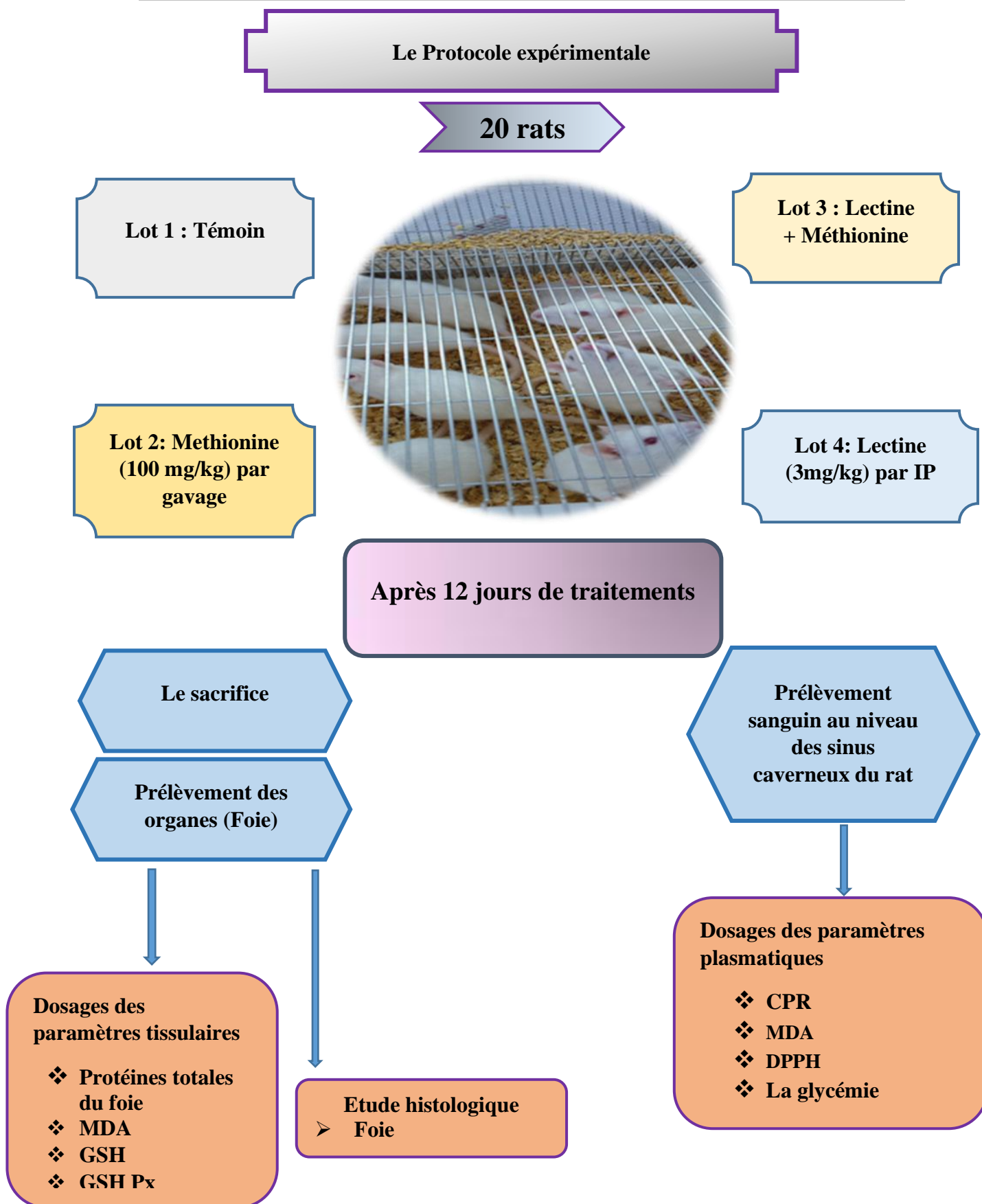


Figure 11 : Schéma du protocole expérimental

## CHAPITRE 1 : MATÉRIELS ET MÉTHODES

- On insère une fine capillaire dans le sinus et on recueille un volume de sang dans des tubes EDTA et héparines (Fig. 1, 2,3).
- Après le prélèvement, les tubes ont été soumis à une centrifugation pendant une durée de 5 minutes à 4000 tours/min (Fig. 4,5).
- Ensuite, on distribuait le plasma collecté de chaque rat dans des tubes eppendorf avec des étiquettes identiques et on le conservait au congélateur (Fig.6, 7,8).

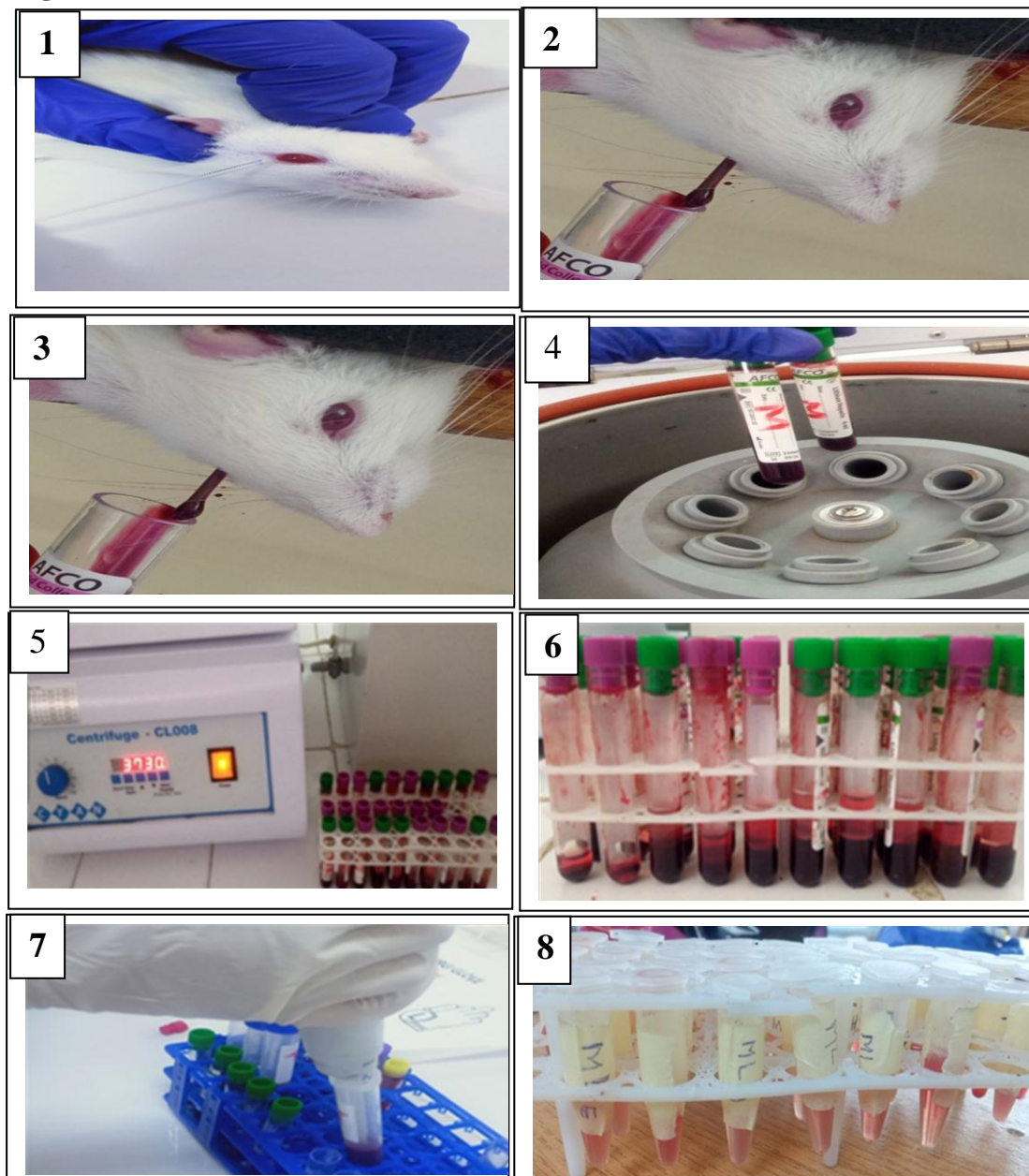


Photo 02 : les étapes du prélèvement.

## 3. Étude biochimique

### 3.1. Dosages

#### 3.1.1. Dosages plasmatique

- MDA
  - ✓ Les substances réagissant avec l'acide thiobarbiturique (TBA) sont principalement composées de Malondialdéhyde (MDA), produit dérivé de la peroxydation membranaire.
  - ✓ Le principe du dosage repose donc sur la réaction en milieu acide et à chaud entre une molécule de MDA et deux molécules de TBA, ce qui conduit à la formation d'un pigment fluorescent absorbant à une longueur d'onde 532 nm (Noury, 2016) (Annexe 02).

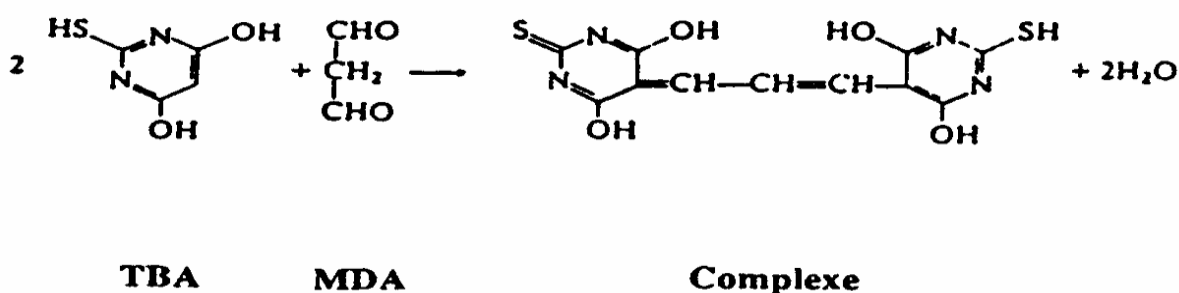


Figure 12 : Réaction entre MDA et TBA

- CRP

Au niveau du plasma EDTA ou sérum ou sang capillaire. La protéine C-réactive est un marqueur de l'inflammation, mesurée par une technique d'immunoturbidimétrie sur particule de latex utilisant KitC- Réactive Protéine (Latex) (IBN BADIS, CONSTANTINE).

#### Principe de la méthode

Les particules de latex recouvertes d'anticorps anti-protéine C-Réactive (AcPR) sont agrégées par la présence de protéine C-Réactive dans l'échantillon.



## ***CHAPITRE 1 : MATÉRIELS ET MÉTHODES***

---

La formation du complexe antigène-anticorps augmente en effet la turbidité de l'échantillon.

- **DPPH**

On a évalué la capacité du plasma à capturer le radical DPPH selon la méthode de (Hasani et al.,2007), avec quelques ajustements, en utilisant le même principe que celui du test de DPPH réalisé in vitro (Annexe 02).\*

- **La glycémie**

Nous avons fait les mesures de la glycémie par système d'auto surveillance glycémique (Vital CheckMM1200).

### **3.1.2. Dosages tissulaires :**

- **Préparation de l'homogénat**

- 1g du foie des différents groupes étudiés dans 4 ml du tampon phosphate de 0.1M (PH= 7.4), puis broyage par l'homogénéateur.
- Ensuite on fait centrifugation de l'homogénat à 4000 tours/minutes pendant 10 minutes à 4°C. On récupère le surnageant obtenu dans des tubes secs identifiés. A partir de cette préparation, on peut faire les dosages de quelques paramètres tissulaires.

- **Dosage du glutathion**

Le glutathion a été dosé selon la méthode décrite par **Weckbecker et Cory (1988)**.

Le principe de ce dosage repose sur l'évaluation de la réduction de l'acide 5,5' – dithiobis - 2 - nitrobenzoïque (DTNB) par les groupes thiols (SH) du glutathion en formant l'acide 5 - thio - 2 - nitrobenzoïque (TNB) ; ce dernier se distingue par une coloration jaune intense qui peut être mesurée au spectrophotomètre (**Vandeputte et al., 1994**) .(Annexe 02).

# CHAPITRE 1 : MATÉRIELS ET MÉTHODES

---

- **MDA**

Le dosage de malondialdéhyde (MDA) permet d'évaluer la peroxydation lipidique en utilisant la méthode **d'Uchiyama et Mihara (1978)**. MDA est l'un des produits terminaux de l'oxydation des acides gras polyinsaturés par les radicaux libres libérés au cours de stress. (Annexe 02).

- **Dosage de la glutathion peroxydase (GSH-Px)**

On a évalué l'activité enzymatique du glutathion peroxydase (GSH-Px) en utilisant la méthode de **Flohe et Gunzler (1984)** (Annexe 02).

Cette méthode est basée sur la réduction de peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) en présence de glutathion réduit (GSH), ce dernier est transformé en (GSSG) sous l'influence de la GSH-Px selon la réaction suivante :



- **Protéines totales du foie**

On a fait le dosage des protéines par **la méthode de Lowry**

**Principe de la méthode :**

La protéine réagit tout d'abord avec réactif cuivrique alcalin puis un second réactif dit phosphotungstomolybdique. Il est composé d'un mélange de tungstate de sodium et de molybdate de sodium dans l'acide phosphorique et de l'acide chlorhydrique. Ce réactif permet la réduction des acides aminés aromatiques, conduisant à la formation d'un complexe coloré bleu foncé dont on mesurera l'absorbance à 750nm (**Lowry OH, et al., 1951**).

## 4. Etude histologique

### 4.1. Dissection des rats

### 4.2. Prélèvement des organes

L'étude histologique a été effectuée à la fin des expériences, après le sacrifice des animaux et le prélèvement des tissus utilisés.

# **CHAPITRE 1 : MATÉRIELS ET MÉTHODES**

Après la dissection, le foie a été prélevé de leurs tissus environnants et pesé. Ils ont été placés dans des boîtes à pétri.

- ❖ Une partie du foie est conservée dans le congélateur pour le dosage.

Tandis que :

- ❖ le reste du foie (1g) est fixé dans le Formol (10) pour les coupes histologiques



**Photo 03** : les étapes de prélèvements des organes.

Les coupes histologiques ont été réalisées au niveau de laboratoire **NIHA** d'Annaba. La technique utilisée est celle décrite par **Houlot (1984)**.

## **4.2.1 Fixation des organes**

Cette étape est importante pour obtenir de bonnes coupes histologiques.

Il est essentiel de conserver les éléments histologiques afin de préserver la structure tissulaire.

# ***CHAPITRE 1 : MATÉRIELS ET MÉTHODES***

---

Il existe une grande variété de liquides fixateurs, nous avons utilisé le Bouin ; il est principalement utilisé pour les pièces histologiques de petite taille, principalement en première intention (pénétration lente). Seulement adapté à la microscopie optique.

## **4.2.2 Déshydratation**

On retire les organes du pilulier et ont placé dans 3 bains de lavage d'eau distillée stérile pendant 5 minutes chacun afin de les débarrasser de l'excès de fixateur. Il est important de bien déshydrater les pièces avant de les incorporer dans la paraffine.

La déshydratation est effectuée manuellement en utilisant une série de bains d'alcool à concentration croissant( 50%, 75% ,80%, 95%) pendant 45 minutes pour chacune, puis 100c/o pendant une nuit, pour réaliser la déshydratation.

## **4.2.3 Coupe des organes**

Grâce à cette étape, il est possible d'obtenir des coupes qui seront examinées au microscope. Il est nécessaire que ces coupes soient assez complexes pour permettre de passer les pièces à couper devant le rasoir, où celui-ci enlève une tranche d'épaisseur variable (4-6 $\mu$ m).

Mettre en place sur le microtome (Leica RM 2125 RT) la cassette, de manière adéquate afin de présenter correctement la face à couper devant le rasoir.

Après quelques passages, il est placé et orienté de manière à attaquer la pièce. Pour enlever l'excès de paraffine, Lorsque la pièce est libérée et qu'elle semble complète dans la coupe sur toute son étendue, on régule l'épaisseur de la coupe avec le dispositif spécial. À chaque passage de la pièce, une coupe (d'une épaisseur de 4 à 6  $\mu$ m) est effectuée, qui se fixe automatiquement au bord de la coupe précédente. Il en résulte un ruban de coupe. L'application du ruban fractionné à la surface de l'eau se fait en effectuant un léger balayage dans un bain-marie (Tissu-TEK.II) où la température devrait être comprise entre 5-9°C.

Laisser la coupe à la surface de l'eau pendant le temps nécessaire pour l'aplanir. Avant d'introduire les lames dans l'étuve, il est recommandé de les égoutter brièvement verticalement afin de retirer l'excédent d'eau. Ensuite, les lames peuvent être séchées à plat sur une plaque chaude Enfin, les lames peuvent être rangées dans

# ***CHAPITRE 1 : MATÉRIELS ET MÉTHODES***

---

des racks en position droite, puis séchées à l'étuve. En règle générale, il est recommandé de ne pas dépasser 65°C pendant une période de 10 à 30 minutes. Toutes les lames ont été gravées sur leur bord avec un stylo à diamant.

## **4.2.4 Coloration**

Les colorations sont effectuées en utilisant des colorants qui ne sont efficaces que sur des tissus hydratés. Il est nécessaire de déparaffiner les lames avant de les réhydrater dans des bains d'alcool décroissant.

### **✚ Déparaffinage des coupes**

Les lames doivent être plongées dans 6 bains de xylène pendant 2 minutes chacun afin de dissoudre la paraffine.

### **✚ Réhydratation des coupes**

Afin d'éliminer le xylène, il est recommandé de placer la lame dans 3 bains d'alcool absolu à 100c/o, puis un bain de 95c/o pendant 2 minutes chacun. Ensuite, il est recommandé de les placer dans l'eau courante pendant 2 minutes.

### **✚ Coloration à l'hématoxyline**

Les coupes, une fois bien hydratées par l'eau, sont plongées dans un bain d'hématoxyline pendant 2 minutes, puis laver à l'eau courante.

L'hématoxyline est un colorant basique, colore les structures acides de la cellule en bleu violacé (ex. Ribosomes, noyau).

### **✚ Coloration à l'éosine**

Après plongés les lames dans le bain d'éosine pendant 2 minutes, il est nécessaire de les laver à l'eau courante pendant 2 bains successifs.

L'éosine est un colorant acide et donc colore les structures basiques de la cellule (ex. La plupart des protéines cytoplasmiques et donc le cytoplasme) en rouge ou en rose.

### **✚ Déshydratation**

Faire passer les lames dans l'alcool absolu 100% deux fois, 95%, puis dans le xylène (3 bains), ensuite on fait le montage

### **✚ Montage**

Laisser une goutte d'une solution adhésive (ou kit) sur la lame, puis l'envelopper d'une lamelle couvre-objet propre et sèche en l'inclinant

# ***CHAPITRE 1 : MATÉRIELS ET MÉTHODES***

---

progressivement de manière à ce que la solution s'étende progressivement et recouvre progressivement la coupe, sans emprisonner les bulles d'aires.

La solution ne doit pas déborder, la lamelle est adhérente et la préparation prête pour l'observation microscopique

## **4.3 Observation au microscope**

Les coupes sont observées au microscope optique équipé d'un appareil Photographique à grossissement (GX400).

## **5. Analyse statistique**

Les résultats sont été représentés sous forme de moyenne plus ou moins l'écart type ( $X \pm SEM$ ). La comparaison entre les différents groupes est effectuée par le test t de student.

**a1** : Différence significative comparant au témoin ( $P \leq 0,05$ ).

**a2** : Différence hautement significative comparant au témoin ( $P \leq 0,01$ ).

**a3** : Différence très hautement significative comparant au témoin ( $P \leq 0,001$ ).

**b1** : Différence significative comparant au lot traité par méthionine ( $P \leq 0,05$ ).

**b2** : Différence hautement significative comparant au lot traité par méthionine ( $P \leq 0,01$ ).

**b3** : Différence très hautement significative comparant au lot traité par méthionine ( $P \leq 0,001$ ).

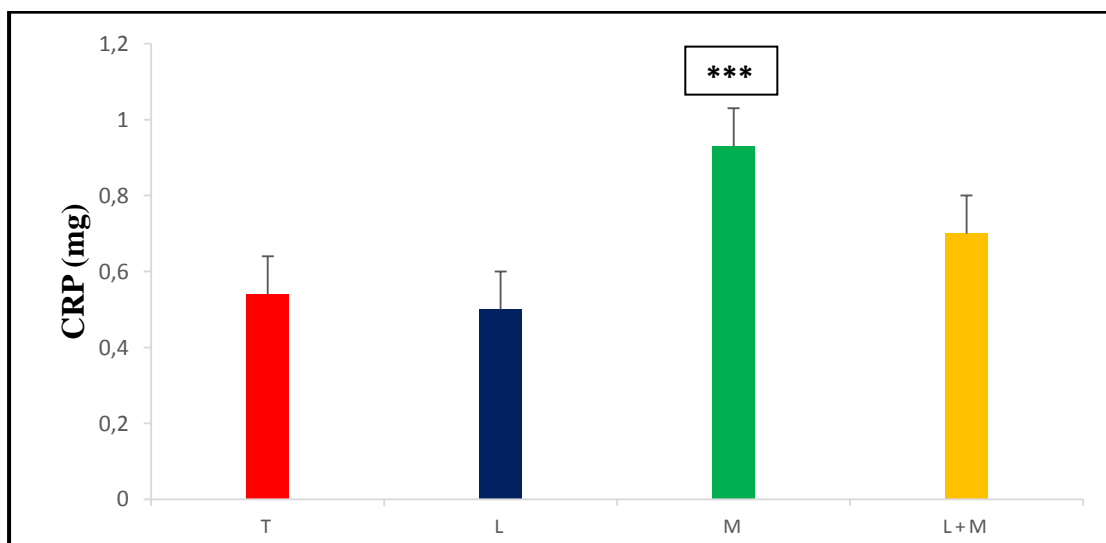
***CHAPITRE 2 : RÉSULTATS***  
**ET DISCUSSION**

## CHAPITRE 2 : RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 1. Résultats et discussion

#### 1.1 Résultats du bilan inflammatoire

Les résultats illustrent dans la (**Figure 13**) présentent une augmentation très hautement significative de la concentration de CRP chez le lot traité par la méthionine par rapport le témoin. En revanche, on constate une diminution non significative de cette concentration chez les lots traités par la combinaison en comparant au lot traité par la méthionine seul.



**Figure 13 :** Variation de la CRP chez le lot témoin et les lots traités par (Lec, Met, Lec+Met) après 12 jours de traitement.

#### 1.2 Discussion

Grâce à l'analyse statistique de la CRP, nous avons observé une augmentation des valeurs chez les rats traités par la méthionine, témoignant de la présence d'une inflammation. La CRP est un paramètre précoce mais non spécifique de l'inflammation sa concentration s'élève dès la 6ème heure de l'inflammation. En moyenne, elle devient pathologique 24 heures après le début de l'inflammation et se normalise rapidement après la disparition de la source de l'inflammation (**Borghini et al., 2013**). En effet, si la CRP augmente rapidement de manière non spécifique lors de tout processus générant une inflammation biologique (**Hausfater, 2009**). Des études récentes indiquent que la méthionine, peut influencer favorablement la réponse à l'inflammation (**Gaudré et al., 2021**). Les études de **Sharma et al (2007)** montrent que l'augmentation de la CRP est associée à l'augmentation de l'Hcy au niveau du plasma. Il a été noté que le lectine de la plante entraîne une diminution significative



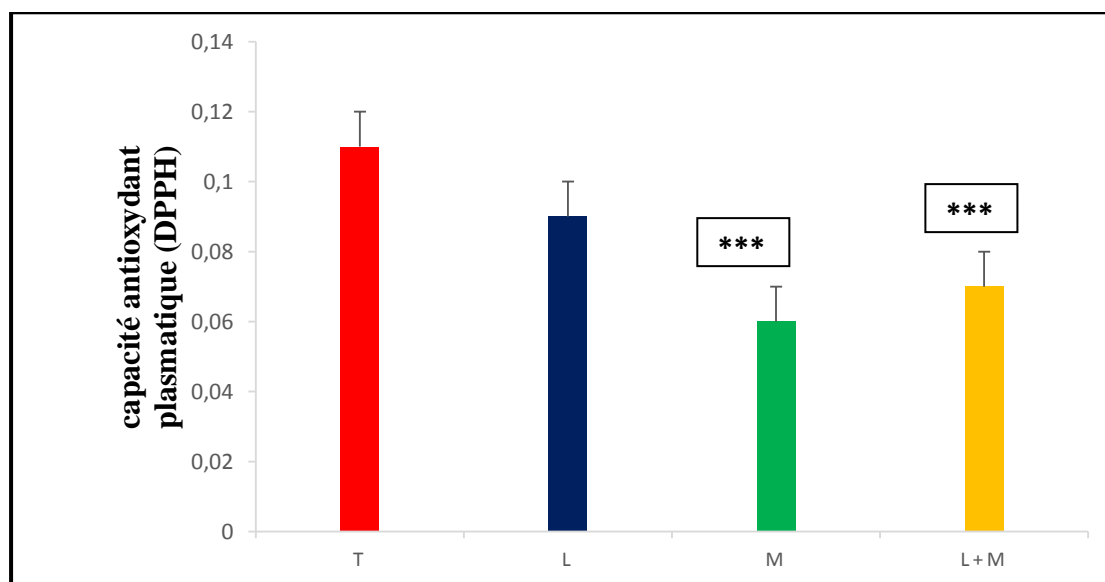
## CHAPITRE 2 : RÉSULTATS ET DISCUSSION

des taux de CRP. D'après les recherches de (papayou en 2004), les nectarines contiennent des substances anti-inflammatoires qui peuvent contribuer à diminuer l'inflammation.

### 2. Influence du traitement sur la capacité antioxydant plasmatique

#### 2.1 Résultats

Les résultats présentés dans la (Figure 14) montrent une diminution très hautement significative du DPPH chez tous les lots de traitements (M, L+M) respectivement par rapport le témoin. D'autre part, on observe une augmentation non significative du DPPH chez les lots traité par la combinaison par rapport le lot traité par M seul.



**Figure14 :** Variation de la capacité antioxydant plasmatique DPPH chez le lot témoin et les lots traités par (Lec, Met, Lec+Met) après 12jours de traitement.

#### 2.2 Discussion

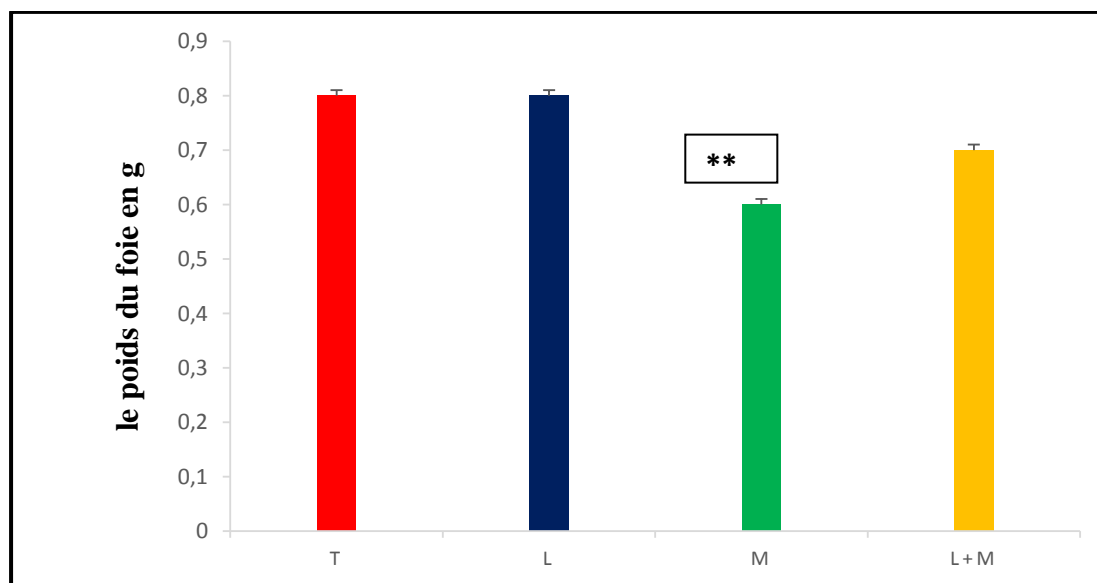
Il existe différentes méthodes pour évaluer l'activité antioxydante in vitro. Certaines d'entre elles se basent sur la capacité réductrice d'un composé comme un indicateur important de son potentiel antioxydant (Javanmardi et al., 2003). Dans notre étude Nous avons utilisé la méthode de piégeage du radical libre DPPH dans notre étude. Le test de réduction du radical stable DPPH est un moyen simple, facile et rapide pour évaluer l'efficacité des extraits des plantes à éliminer des radicaux libres (Tlahig et al.,2022).

## CHAPITRE 2 : RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résultats obtenus indiquent que la capacité du plasma à absorber les radicaux libres, qui représente le pouvoir antioxydant total (DPPH), est considérablement diminuée chez les rats traités par la méthionine par rapport aux rats témoins. La réduction de DPPH est associée à une profusion des hydroperoxydes plasmatiques chez les rats traités par la méthionine, marquant l'existence d'un stress oxydatif évident. La plante (*Prunus persica var. nucipersica*) possède des propriétés exceptionnelles telles que la stabilité oxydative et l'activité antioxydante (Sajadian et Sodeifian 2020).

### 3. Résultats du poids du foie

Selon les résultats de la (figure 15), on observe que le poids du foie chez le lot de témoin et le lot traité par (L) est identique. D'autre part, nous enregistrons une diminution hautement significative du taux du poids du foie chez le lot traité par (M) par rapport le lot témoin. Et non significatif chez les lots traité par la combinaison par rapport les lots traité par la méthionine.



**Figure15 :Figure15 :** Variation du poids du foie des rats chez le lot témoin et les lots traités par (Lec, Met, Lec+Met) après 12 jours de traitement.

#### 3.1 Discussion

Nos résultats présentent une diminution du poids des foies chez le lot traité par la méthionine et une augmentation chez le lot traité par l'association méthionine et la lectine. Les troubles de l'oxydation des acides gras ou de la synthèse des lipoprotéines de très basse densité jouent un rôle de moindre importance (Marra et al. 2008).

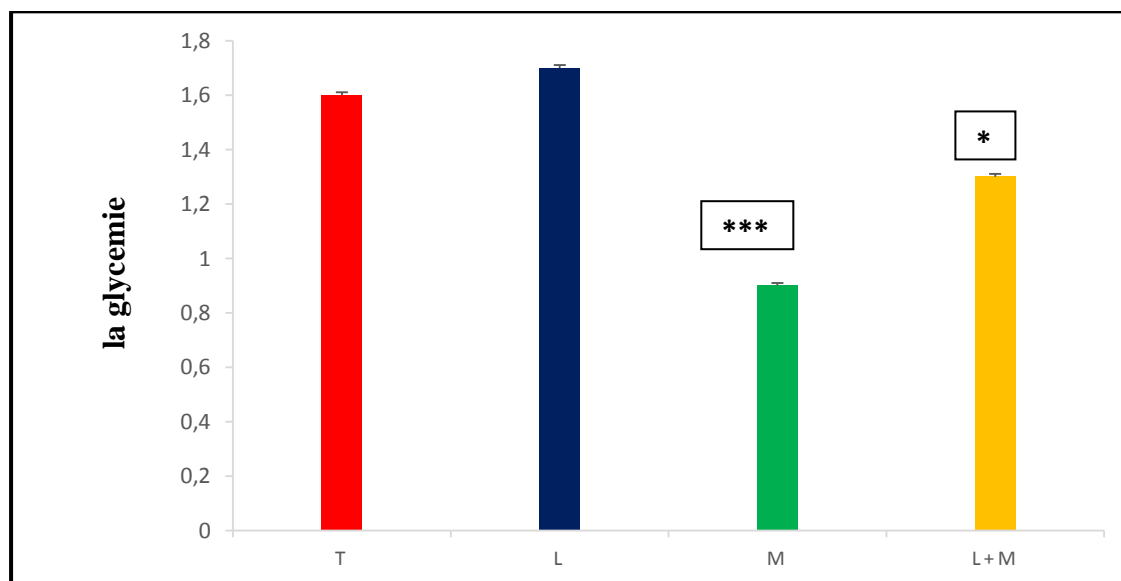
## CHAPITRE 2 : RÉSULTATS ET DISCUSSION

Lorsqu'il y a une surcharge de méthionine, cela entraîne l'oxydation cellulaire en augmentant l'homocystéine, ce qui affecte la structure et la fonction des cellules du foie et perturbe diverses enzymes. Par contre le traitement par la plante joue un rôle protecteur des cellules hépatique, et piègeur des radicaux libres. Ce qui interprète le maintien du poids du foie après l'administration de la plante *Prunus persica* var. *nucipersica* pendant 12 jours. Ces résultats sont similaires à ceux de (Ghezil et al., 2016) qui indique que l'administration de 200 mg/kg de poids vif de la méthionine chez les souris pendant 21 jours provoque une diminution du poids relatif du foie.

### 4. Les résultats de la glycémie

Les résultats illustrés dans la (Figure 16) présentent une diminution très hautement significative du taux de la glycémie chez le lot traité par (M) par rapport le témoin.

En revanche, on observe une augmentation significative du taux de la glycémie chez le lot traité par (L+M) par rapport les lots traités par M.



**Figure 16 :** Variation de taux de la glycémie chez le lot témoin et les lots traités par (Lec, Met, Lec+Met) après 12 jours de traitement.

#### 4.1 Discussion

Au cours de notre étude, nous avons enregistré une diminution de la glycémie chez les rats traités par la méthionine par rapport aux rats témoins. Cette hypoglycémie est causée par l'inflammation induit par la méthionine .qui agit par l'inhibition de la production de l'insuline par les îlots de Langerhans ou il bloque l'utilisation du glucose par les cellules et mène à la présence d'une concentration élevée d'insuline.

## CHAPITRE 2 : RÉSULTATS ET DISCUSSION

En revanche, nos résultats révèlent une augmentation de la glycémie chez les rattes traitées à la combinaison par rapport aux groupes traités par la méthionine seule. L'activité hyperglycémiant de la plante est probablement due à sa propriété antioxydant intracellulaire qui assure le bon fonctionnement de la machinerie enzymatique intracellulaire responsable du captage du glucose extracellulaire et son stockage sous forme de glycogène ou son conversion en acides gras au niveau hépatique.

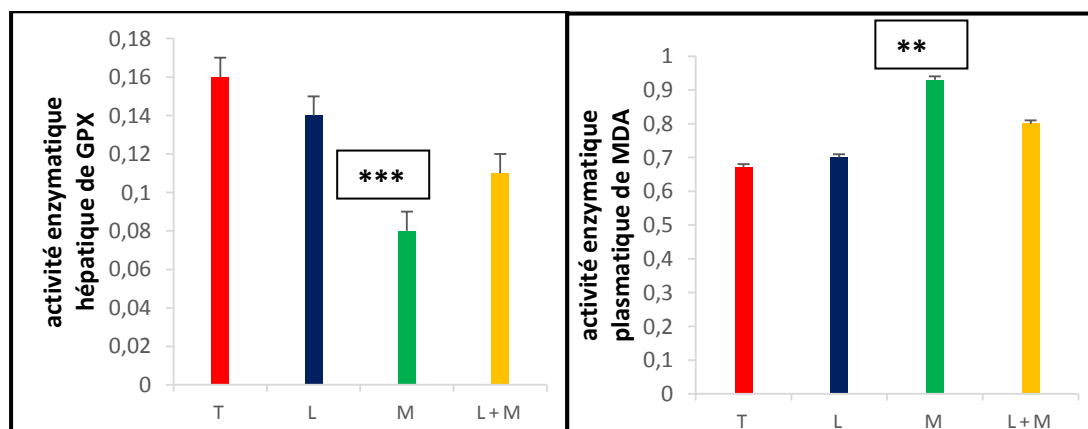
### 5. Influence du traitement sur les variations des paramètres du stress oxydant

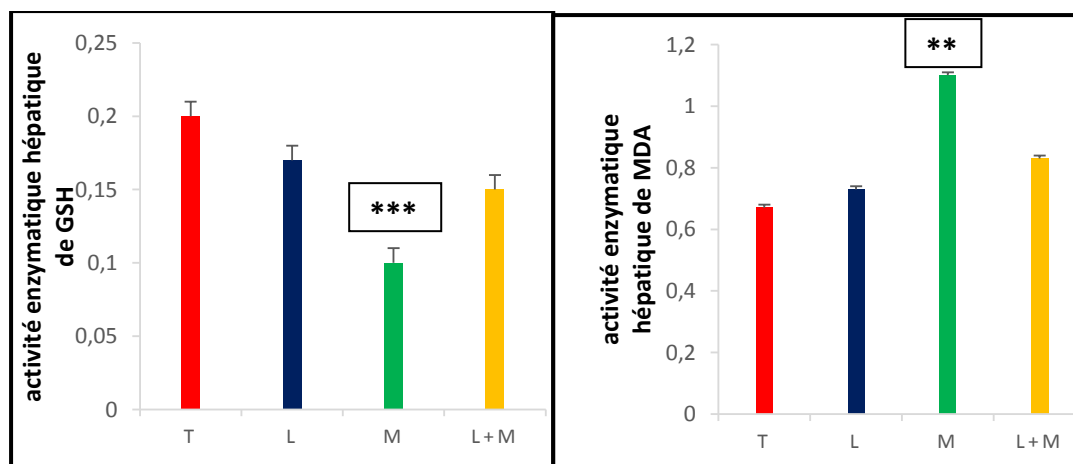
#### 5.1 Résultats

Notons aussi, Une diminution très hautement significative de la concentration hépatique du GSH chez les lots traité par la méthionine par rapport le témoin, et une augmentation non significative chez le lot traité par la combinaison par rapport le lot traité par la méthionine seul.

D'autre part, Nous enregistrons une augmentation hautement significative de la concertation plasmatique et hépatique de MDA chez les lots traités par la méthionine par rapport le témoin. En revanche, on remarque une diminution non significative de la concertation plasmatique et hépatique de MDA chez les lots traités par la combinaison en comparant au lot traité par la méthionine seul.

Cependant on note une diminution très hautement significative de l'activité enzymatique de GPx hépatique chez les lots traité par la méthionine par rapport le témoin. Par contre, on note augmentation non significative de l'activité enzymatique de GPx hépatique chez les lots traité par combinaison en comparant au lot traité par la méthionine seul. (Figure 17).





**Figure 17 :** Variation de taux GSH, MDA, GPx, hépatique chez le lot témoin et les lots traités par (Lec, Met, Lec+Met) après 12 jours de traitement.

### 5.2 Discussion

Nos résultats confirment ces recherches car nous avons constaté une diminution du taux de GSH hépatique et l'enzyme antioxydant (GPx) dans le foie, ainsi qu'une augmentation du taux de peroxydation lipidique exprimé par MDA plasmatique et hépatique chez les rats traités par la méthionine pendant 12 jours par rapport aux témoins.

Dans notre étude on a observé une augmentation du taux du MDA plasmatique et hépatique chez le lot traité par une dose cytotoxique de DL-Met, En raison de la participation de la Met au cycle Met-Hcy. L'Hcy est un acide aminé intermédiaire formé au cours le métabolisme de la méthionine (**Connie et al.,2006**), Élévations anormales du plasma des niveaux d'Hcy allant jusqu'à 100-250  $\mu\text{m}$  ont été rapportés chez des patients avec une hyperhomocystéinémie sévère due à des anomalies génétiques des enzymes impliquées dans les voies métaboliques de l'Hcy (**Connie et al., 2006**). Les dysfonctionnements du métabolisme de la méthionine (l'augmentation de l'Hcy) résultent une HHcy manifeste ou la situation d'HHcy qui est accompagnée d'un taux élevé des radicaux libres qui vont produire une peroxydation lipidique.

D'après l'étude menée par (**Caylak et al.,2007**) les niveaux du MDA plasmatique étaient significativement plus élevés par rapport aux témoins, Cette étude démontre que le niveau de peroxydation des lipides dans le foie a été étudié en mesurant le taux de Malo dialdéhyde (MDA), un indicateur de peroxydation lipidique. En outre, une autre étude menée par (**Connie et al., 2006**) démontre une augmentation significative

## **CHAPITRE 2 : RÉSULTATS ET DISCUSSION**

---

du niveau du MDA dans le foie des rats hyperhomocystéinémiques, ce qui témoigne d'une augmentation de la peroxydation des lipides internes dans le foie. Nous avons observé aussi une diminution du taux du MDA plasmatique et hépatique chez le lot qui recevant le lectine, cette diminution montre que le lectine a des propriétés antioxydant parce qu'il corrige la peroxydation lipidique (**Necib et al.,2016**). Le glutathion réduit (GSH) Est un tri peptide Son rôle principal consiste en l'élimination des peroxydes lipidiques résultant de l'action du stress oxydant sur les acides gras polyinsaturés (**Haleng et al., 2007**).Il joue un rôle de détoxification des substances endogènes ou xénobiotiques et protège les cellules contre un stress oxydant (**Todorova, 2007**). Les cellules possède d'autres système de défense antioxydant incluent des enzymes Comme GPx, Le glutathion peroxydase (GPx) est une séléno-enzyme tétramérique, retrouvée uniquement chez les eucaryotes supérieurs catalyse la réduction de d'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>d'hydroperoxydes organiques et de lipides en présence de glutathion (GSH) comme donneur d'électron (**Flohe et al., 1971; Maiorino et al., 1995**). Nos résultats révèlent une diminution de la teneur hépatique en glutathion réduit (GSH) et en activité enzymatique de glutathion peroxydase (GPx) chez les rats traité par la méthionine. Ces résultats sont similaires à ceux de (**Ghezil et al.,2016**) qui indique que l'administration de 200 mg/kg de poids vif de la méthionine chez les souris pendant 21 jours provoque une diminution de la teneur hépatique en glutathion réduit (GSH), et de l'activité enzymatique de la glutathion peroxydase. Plusieurs études indiquent que dans diverses conditions physiopathologiques liées à un stress oxydant, il a été démontré que les stocks de glutathion diminuent en raison d'une consommation accrue de glutathion (**Darmaun et al.,2005**). L'alimentation animal riche en méthionine augmente la concentration de sulfonium –adénosyl- L-méthionine (SAM) ce qui stimule la transméthylation de la méthionine en homocystéine et elle limite la voie de reméthylation d'homocystéine en méthionine (**Wang et al, 2001**). Et Selon **Finkelstein (2003)**,Le blocage du retour de l'homocystéine en méthionine est inhibé la bétaine homocystéine méthyltransférase (BHMT) expliqué par l'inhibition de choline en bétaine, une enzyme qui intervient dans la transformation d'une grande quantité d'homocystéine en méthionine. L'exposition à des dose élevées et répétées de la méthionine conduit à la saturation du voie de la transsulfuration d'où une diminution d'acide aminé cystéine nécessaire à la synthèse du glutathion.

## **CHAPITRE 2 : RÉSULTATS ET DISCUSSION**

---

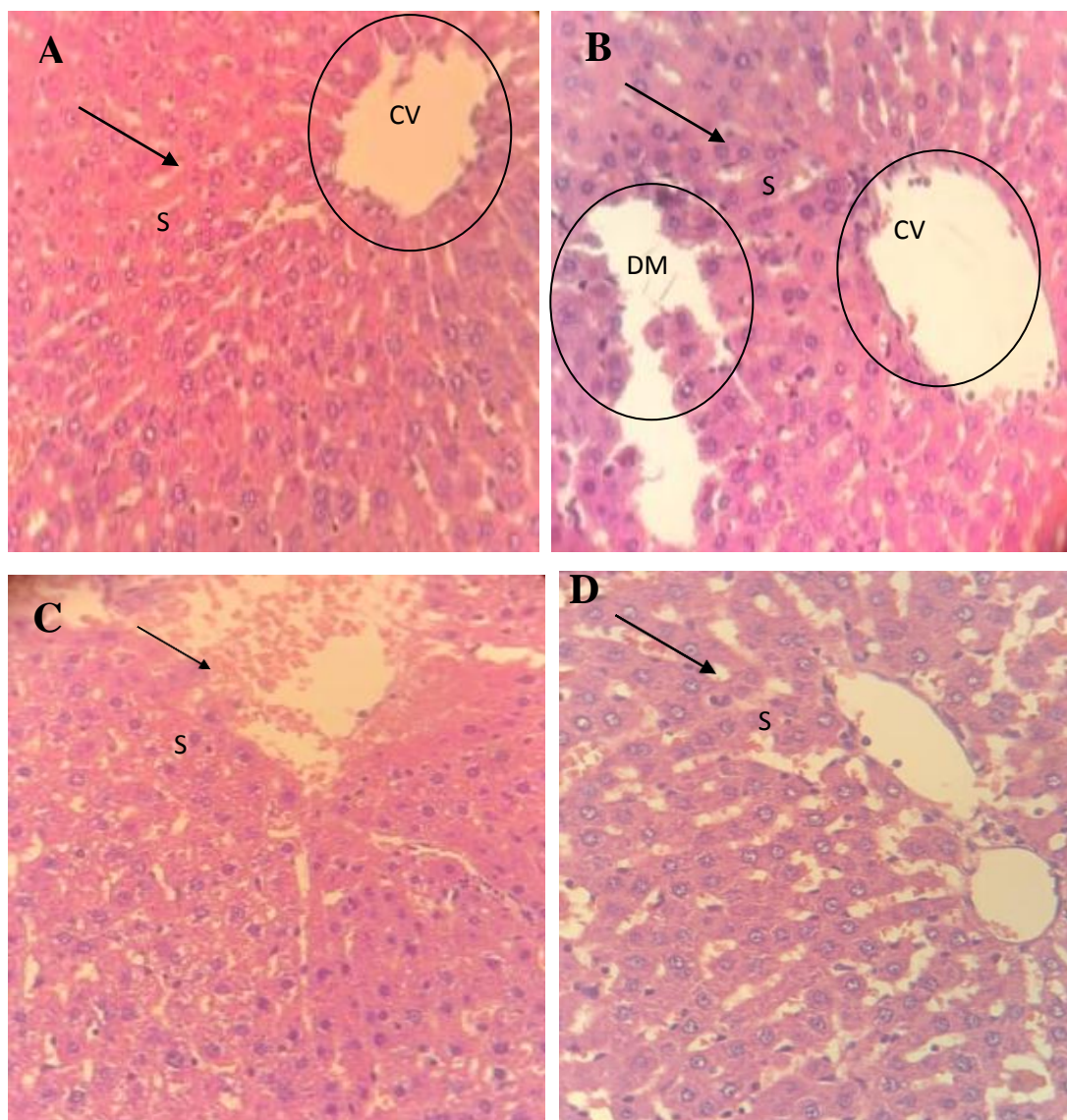
Selon les travaux de **Bagnyukova en 2003** Qui à trouver que L'exposition à des doses élevées et répétées de la méthionine provoque la diminution de GSH Intracellulaire dans le foie.

L'altération de la teneur de GSH des souris traitées par la méthionine à la dose 200mg/kg, conduit considérablement à la diminution de GPx, qui utilise cette protéine comme cofacteur (**Woo et al. 2006**). On observe une augmentation du taux de glutathion (GSH) et de (GPX) Après le traitement par les lectines pendant 12 jours peuvent être due aux fortes teneurs de lectines en composé antioxydants, qui inhibent la production de radicaux libres. Selon une étude récente, les saponines des plantes empêchent la dégradation des lipides par les radicaux libres et ont une action antiradicalaire contre les radicaux OH (**Alaoui et al, 1998**).

### **6. Résultats histologiques**

#### **➤ Au niveau du foie**

L'histologie du foie d'un rat du lot témoin (fig.18.A) montre des cellules hépatiques normales, un cytoplasme granuleux et préservé avec veine centrale clairement visible. Chez les lots traités par lectine (fig. 18.C.), l'histologie du foie montre qu'il a une structure normale. Pour le lot des rats traités par la méthionine (fig.18. B) on note des altérations morphologie et structurale avec L'élévation du nombre des sinusoides au niveau de la veine centrale, la présence des vésicules lipidiques, des cellules inflammatoires infiltrées, nécrose bien déterminée, accumulation des lipides intra cytoplasmique. Alors que pour les lots traités au Met - lectine (fig.18.D), Des cellules inflammatoires infiltrées moins importante, des travées et des sinusoides très développés plus nécrose hémorragique bien déterminée.



**Figure 18** : les coupes histologiques du foie du rat témoin (A) et traités par Met (B), lectine(C) et L/Met (D) après 12 jours de traitement. Coloration (GX400).

### 6.1 Discussion

Selon les recherches menées par **Woo et ses collègues (2006)**, il a été confirmé que l'ingestion d'un régime enrichi en Méthionine (1,7%) pendant 4 semaines chez les rats entraîne des altérations structurelles et morphologiques au niveau du foie, les études de **Yalçinkaya et al, (2009)** confirmé les travaux de **Woo** où un régime supplémenté en Met (2%) pendant 6 mois chez les rats provoque aussi des altérations structurelles au niveau du foie des cellules immunitaires infiltrées,....micro stéatose.

Ces altérations sont induites, au cours d'un stress oxydatif, par l'augmentation de la peroxydation des lipides. Il en résulte l'activation d'inflammations cellulaires et une dégradation des produits lipidiques (**Milton et al., 2011**). On a observé le modèle



## **CHAPITRE 2 : RÉSULTATS ET DISCUSSION**

---

lamellaire d'hépatocytes a été restauré à presque normal chez le lot traité par la lectine, ce peut être attribué à la capacité de la lectine à réduire la menace des radicaux oxygénés ce qui mène à la réduction des changements pathologiques. D'après les résultats actuels, on peut conclure que l'utilisation de lectine purifiée à partir *Prunus persica var. nucipersica* a la capacité à améliorer la plupart des effets nocifs par la méthionine.



***Conclusion et  
perspectives***

## *Conclusion et perspectives*

---

### **Conclusion et perspectives**

Le but de notre étude est de tester l'effet de l'extrait de *Prunus persica* Var. *nucipersica* sur les variations de quelques paramètres biochimiques chez des rats traités par la méthionine.

Nos résultats montrent dans un premier temps que l'administration de la méthionine (**100mg/kg du poids du rat/j**) chez les rats âgés de **2-3 mois** pendant 12 jours de traitement a provoqué des perturbations du système enzymatique. L'apparition d'atteintes tissulaires causées au niveau métabolique, associée à une perturbation des paramètres biochimiques.

Les résultats du traitement de la dose (100 mg/kg **du poids du rat/j**) de méthionine montrent :

- ✓ Une augmentation de la CRP par la méthionine confirme l'effet inflammatoire cette augmentation corrigée par *Prunus persica* Var. *nucipersica* qui possède des propriétés anti inflammatoires.
- ✓ Une diminution de la concentration de DPPH
- ✓ une diminution du taux de glutathion hépatique (GSH) et ainsi l'activité enzymatique de la glutathion peroxydase (GPx) chez les rats traités par la méthionine par rapport au témoin
- ✓ une augmentation de la concentration de Malondialdéhyde MDA (un indicateur de peroxydation lipidique) chez les rats traités par la méthionine par rapport aux témoins. Ces résultats confirment l'effet oxydatif de la méthionine.

Ces perturbations causées par la Met sont améliorées par l'administration des lectines (*Prunus persica* Var. *nucipersica*) ce qui peut témoigner de l'effet antioxydant et protecteur de cette lectine contre l'effet oxydatif de la méthionine.



***Référence  
bibliographiques***

## *Référence bibliographiques*

---

**A**raujo JRC, Coelho CB, Campos AR, de AZevedo Morira R, de Oliverira

**Monteiro- Moreira AC.** Animal Galectins as Tools for Studies in Neurosciences. *Curr Neuropharmacol*. 2020;18(3):202\_215. Doi:10.2174/1570159X17666191016092221. PMID:31622208; PMCID: PMC7327950.

**Angata T, Gunten SV, Ronald L. Schnaar, and Varki A. (2022).** In: *Essentials of Glycobiology*, 4th edition. doi:10.1101/glycobiology.4e.35.

**Advedissian T, Deshayes F, Poirier F et al.** Les galectines : des lectines pas comme les autres. *Médecine/ Sciences (Paris)*. 2015 ; 31: 499-505.

**Amano, K., Katayama, H., Saito, A., Ando, A., & Nagata, Y. (2012).** Aleuria aurantia lectin exhibits antifungal activity against *Mucor racemosus*. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 76(5), 967–70.

**Araujo-Filho, J.H. et al. (2010)** .A ConA-like lectin from *Dioclea guianensis* Benth. Has antifungal activity against *Colletotrichum gloeosporioides*, unlike its homologues, ConM and ConA, *J Agric Food Chem* 58(7), pp. 4090–4096.

**Assreuy, A.M.S. et al. (2009).** Vasodilator effects of Diocleinae lectins from the *Canavalia* genus', *Naunyn-Schmiedeberg's archives of pharmacology*, 380(6), pp. 509– 521. Doi: 10.1007/s00210-009-0465-1.

**B**omfim BCM, Azevedo-Silva J, Caminha G, Paulo Rodrigues santos J, Pelajo-

**Machado M, Paula Ayres-Silva J.** Lectin-based carbohydrate profile of megakaryocytes in murine fetal liver during development. *SCI Rep*. 2023 Apr 25; 13(1):6729. Doi: 10.1038/s41598-023-32863-3. PMID: 37185919; PMCI10130079.

**Boyd, W.C and Shapleigh, E. (1954)** .Specific precipitation activity of plant agglutinins (lectins). Doi: 10.1126/science.119.3091.419.

**Brown GD, Willment JA, Whitehead L.** C-type lectins in immunity and homeostasis. *Nat Rev Immunol*. 2018 Jun ; 18(6):374-389. Doi : 10.1038/s41577-018-0004-8. PMID : 29581532.

## *Référence bibliographiques*

---

**Barbosa, T. et al. (2001)** .In vivo lymphocyte activation and apoptosis by lectins of the Diocleinae subtribe', *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96(5), pp. 673–678. PMID: 11500769 DOI: 10.1590/s0074-02762001000500016.

**Barauna, S.C. et al. (2006)**.Antidepressant-like effect of lectin from *Canavalia brasiliensis* (ConBr) administered centrally in mice', *Pharmacology Biochemistry Behavior*, 85(1), pp. 160–169.doi: 10.1016/j.pbb.2006.07.030.

**Benevenga N J. (1974)**. Toxicities of methionine and other amino acids. *Food Chem;* 22 (1): 2–9.

**Bizzotto, E. (2022)**. *Santé magazine*. Retrieved from santemagazine.fr.

**Boettner, D.R., Huston, C. and Petri, W.A. (2002)** .Galactose/N-acetylgalactosamine lectin: the coordinator of host cell killing', *Journal of biosciences*, 27, pp. 553–557.

**Bousch, C. (2024)**. Synthèse et étude des propriétés d'un nouveau photoréticulant fluorogénique pour la capture. pp. 41-42.

**Bagnyukova, T. V., Powell, C. L., Pavliv, O., Tryndyak, V. P. et Pogribny, I. P., (2008)**. Induction of oxidative stress and DNA damage in rat brain by a folate/methyl-deficient diet.*Brain Res* 1237 :44-51.doi : 10.1016/j.brainres.2008.07.073.

**Coustets, M** .La lectine de *Xerocomellus Chrysenteron*, un nano-objet théranostique pour l'imagerie et le traitement des cancers épithéliaux : preuve de concept appliquée aux carcinoses péritonéales d'origine ovarienne. *Biotechnologie*. Université Paul Sabatier - Toulouse III, 2020. Français.

**Chabrol, E. (2012)** .Caractérisation structurale et fonctionnelle d'une lectine de type-C des cellules de Langerhans : La Langérine. Thèse de doctorat. Grenoble.

**Caylak, E., Aytakin, M., &Halifeoglu, I. (2008)**.Antioxidant effects of methionine,  $\alpha$ -lipoic acid, N-acetylcysteine and homocysteine on lead-induced oxidative stress to erythrocytes in rats. *Experimental and Toxicologic Pathology*, 60(4-5), 289-294.

## *Référence bibliographiques*

---

**Dam TK and Brewer CF. (2002).** Thermodynamics studies of lectin-carbohydrate interactions by isothermal titration calorimetry. *Chem. Rev.*102 (2) pp.387-429.Doi: 10.1021/cr000401x.

**De Coninck, T. and Van Damme, E. (2022)** .Plant lectins: Handymen at the cell surface, *The Cell Surface*, 8.<https://doi.org/10.1016/j.tcs.2022.100091>

**Dahms NM, Hancock MK.** P-type lectins. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects*. Volume 1572, Issues 2–3, 19 Septembre 2002, Pages 317-340. [https://doi.org/10.1016/S0304-4165\(02\)00317-3](https://doi.org/10.1016/S0304-4165(02)00317-3).

**Dos Santos, A.F et al. (2010)** .Toxicity of some glucose/mannose-binding lectins to *Biomphalaria glabrata* and *Artemia salina*’, *Bioresource Technology*, 101(2), pp.794–798.

**Dodson, KW, Pinkner, JS, Rose, T., Magnusson, G, Hultgren, SJ.and Waksman, G.**

(2001) .Structural basis of the interaction of the pyelonephritic *E. coli* adhesin to its human kidney receptor. *Cell*, 105, pp.733-743.

**Demirsoz, S. Y., Depboylu, B., Abbasoğlu, S. D., Nlüçerçi, Y. and Uysal, M. (2009).** Effects of High Methionine Diet on Oxidative Stress in Serum. Apo-B Containing Lipoproteins. *Heart. and Aorta in Rabbits*. 39, Pp: 386-390.

**DarmaunD., Smith SD., Sweeten S., SagerBK.,welchS.,NellyM.(2005).**Evidence for accelerated rates of glutathione utilization and glutathione depletion in adolescents with poorly controlled type 1 diabetes.*Diabet*;54(1):190-196.doi: 10.2337/diabetes.54.1.190.

**François Bulteau. (2020)** .Ciblage in vivo des tumeurs via l’antigène Tn : Développement d’un cluster de Macrophage Galactose Lectine. *Médecine humaine et pathologie*. Université Grenoble Alpes [2020-..], Français.

**Figueiredo, J.G. et al. (2009)** .Antinociceptive activity and toxicology of the lectin from *Canavalia boliviana* seeds in mice’, *Naunyn-Schmiedeberg’s archives of*

## *Référence bibliographiques*

---

pharmacology, 380(5), pp. 407–414. Doi: 10.1007/s00210-009-0448-2.32863-3. PMID: 37185919; PMCI10130079.

**Flohe L, Gunzler WA.** Assays of glutathione peroxidase, *Methods Enzymol*; **1984**, 105, 114–121.

**Finkelstein, J. D. (2003).** Methionine metabolism in liver diseases. *The American journal of clinical nutrition*, 77(5), 1094-1095.

**Flohé, L., EISELE, B., & WENDEL, A. (1971).** Glutathion-Peroxidase, I. Reindarstellung und Molekulargewichtsbestimmungen.

**Goldstein, I.J, Poretz R.D. (1986).** Isolation, physicochemical characterization and carbohydrate-binding specificity of lectins', *The Lectins: Properties, Functions and Applications in Biology and Medicine*. Academic Press, pp.33–248.

**GOLDSTEIN, I.J., HUGHES, R.C., MONSIGNY, M., OSAWA, T., SHARON, N.**

**(1980).** what should be called a lectin? *Nature*, 285: 66.

**Ghopkins W, Evrard C-M. (2003).** *Physiologie végétale*. DE BOECK, 1ère édition : 104-105.

**Gianluca Cioci. (2006)** .ETUDE STRUCTURE-FONCTION DE GLYCOCONJUGUES ET DE LECTINES BACTERIENNES ET FONGIQUES. *Biochimie [q-bio.BM]*. Université Joseph-Fourier - Grenoble I, Français. fftel-00081084f.

**Ghezil, S., Rouabhia, Saïda. (2016).** **Etude de l'effet de salvia officinalis sur les variations de quelques paramètres du stress oxydatif chez la souris supplémentée en méthionine.**

**Guillot, J., Guerry, M., Kanska, G., Caldefie-Chezet, F., De Latour, M, Penault-Llorca, F. (2004)** .Modification des glycoconjugués au cours du processus de cancérisation : cas des carcinomes mammaires. *Bull Cancer*, 91, pp : 141-158.

**GholamhosseinSodeifian., Seyed Ali Sajadian. (2020).**Antioxidant capacity, physicochemical properties, thermal behavior, and oxidative stability of nectarine (*Prunus persica var. nucipersica*) kernel oil.<https://doi.org/10.1111/jfpp.1519>.



## *Référence bibliographiques*

---

**Gaudré D., Besnard F. (2021).** EFFET DE L'AUGMENTATION DES APPORTS ALIMENTAIRES EN MÉTHIONINE, THRÉONINE ET TRYPTOPHANE AU MOMENT DU SEVRAGE SUR LES PERFORMANCES ET L'ÉTAT DE SANTÉ DE PORCELETS ÉLEVÉS DANS DES CONDITIONS D'ÉLEVAGE TRÈS DÉGRADÉES, PP : 17.

**Hani. N. (2021).** Population structure and phylogenetic relationship of Peach [Prunus persica (L.) Batsch] and Nectarine [Prunus persica. pp. 1-2.

**H. F. Emilie Heng., X. L. Ong., and P. Y. Edwin Chow** Antioxidant action and effectiveness of sulfur-containing amino acid during deep frying *J Food Sci Technol.* 2020 Mar; 57(3): 1150–1157. PMID: 32123436. PMCID: PMC7026352

**Hausfater P., (2009).** Procalcitonine ou CRP : quelle utilisation rationnelle en médecine d'urgence de deux biomarqueurs de l'inflammation et de l'infection.

**Haleng J., Pincemail J., Defraigne J.O., Charlier C., Chapelle J.P. (2007).** Le stress oxydant. *Rev Med Liege* 62: 10: 628-638.

**Imberty, A and Varrot, A. (2008)** .Microbial recognition of human cell surface glycoconjugates', *Curr opin struct biol*, 18(5), pp. 567–576. Doi: 10.1016/j.sbi.2008.08.001.

**Imberty A, Mitchell EP and Wimmerová M. (2005).** Structural basis for high affinity glycan recognition by bacterial and fungal lectins. *Curr. Opin. Struct. Biol.* 15, pp.525-534.

**Jaffe W.G. hemagglutinins (Lectins). (1980).** In toxic constituents of plant foodstuffs. New–York, Academic Press. p:502.

**Jeurink, P. V, Noguera, C. L., Savelkoul, H. F. J., & Wichers, H. J. (2008).** Immunomodulatory capacity of fungal proteins on the cytokine production of human peripheral blood mononuclear cells. *International Immunopharmacology*, 8(8), 1124-1233.

## *Référence bibliographiques*

---

**Javanmardi, J., Stushnoff, C., Locke, E., Vivanco, J. (2003).** Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian *Ocimum* accessions. *Food chemistry* 83, 547-550.

**Karoline, SA. (2008).** Etudes structure-fonction de lectines (DiscI et DiscII) de *Dictyostelium discoideum* (thèse de doctorat). Université Joseph-Fourier - Grenoble I.

**LIENER, I. E.; SHARON, N. and GOLDSTEIN, I.J. (1986).** The Lectines: Properties, Functions and Applications in Biology and Medicine. Academic Press, Orlando, FL. pp: 600.

**Lenka S, Imberty A, Jaroslave K. (2006).** modélisation moléculaire des lectines et des glycosyltransferases. *Biologie cellulaire*. Université de Grenoble I. France. pp. 56-58.

**Lis, H and Sharon, N. (1998).** Lectins: Carbohydrate-specific proteins that mediate cellular recognition. *Chem. Rev.*, 98(2):637-674. Doi: 10.1021/cr940413g.

**Marothia D, Kaur N, Jhamat C, Sharma I, Pratap Pati PK.** Plant lectins: Classical molecules with emerging roles in stress tolerance. *Int J Biol Macromol.* 2023 Jul 31;244:125272. Doi: 10.1016/j.ijbiomac.2023.125272. PMID: 37301347.

**Mann, K et al. (2001) .**The amino-acid sequence of the glucose/mannose-specific lectin isolated from *Parkia platycephala* seeds reveals three tandemly arranged jacalin-related domains, *European Journal of Biochemistry*, 268(16), pp. 4414– 4422.

**Mauric, n. (2000).** *jardin l'encyclopédie*. Retrieved from [nature.jardin.free.fr](http://nature.jardin.free.fr).

**Murdock, L.L and Shade, R.E. (2002).** Lectins and protease inhibitors as plant defenses against insects. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(22), 6605-6611. doi: 10.1021/jf020192c.

**Mishra, A et al. (2019) .**Structure-function and application of plant lectins in disease biology and immunity', *Food Chem Toxicol*, 134:110827. doi.org/10.1016/j.fct.2019.110827. PMID: 31542433; PMCID: PMC7115788.

## *Référence bibliographiques*

---

**MACEDO. M.L.R, OLIVEIRA. OLIVEIRA C.F.R. Carolina T. (2015).** Insecticidal Activity of Plant Lectins and Potential Application in Crop Protection. *Molecules*, .27; 20(2):2014-33. Doi: 10.3390

**Moreira, R. d'A. et al. (1991)** .Plant lectins, chemical and biological aspects, *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 86 Suppl 2:211-8. Doi : 10.1590/s0074-02761991000600048.

**MIÈGE, J. (2023)** .LECTINES, Structure, propriétés - *Encyclopædia Universalis*, [www.fr/encyclopedie/lectines/2-structure-et-proprietes](http://www.fr/encyclopedie/lectines/2-structure-et-proprietes).

**Mudd S H, Finkelstein J D, Refsum H, et al. (2000).** Homocysteine and its disulfide derivatives: a suggested consensus terminology. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*; **20**: 1704– 1706. In **Perla-Kajan J, Twardowski T, Jakubowski H. (2007)**. Mechanisms of homocysteine toxicity in humans. *Amino Acids*; **32**: 561–572.

**Marra, F., Gastaldelli, A., Svegliati Baroni, G., Tell, G. Tiribelli, C. (2008).** Molecular basis and mechanisms of progression of nonalcoholic steatohepatitis. *Trends Mol Med*. 14:72–81.

**Milton- Prabua S, Shagirthab K, Renugadevia,J. (2011).** Quercetin in combination with vitamins (C and E) improve oxidative stress and hepatic injury in cadmium intoxicated rats. *Biomed & Prev Nut*. 1, 1–7.

**N**otova, S (2022). Ingénierie de neo-lectines et lectines Janus Engineering of neo lectins and Janus lectins. Thèse de doctorat de l'université Grenoble Alpes.

**Necib,Y., Bahi, A., Merouane, F., Bouadi, H., & Boulahrouf, K. (2016).**Antioxidant, anti-inflammatory and antimicrobial properties of new lectins purified from roots of Algerian plants: *Morus nigra*, *Ruta graveolens*, *Cyperus rotundus* and *Pistacia lentiscus*. *World J Pharm Res*, 5, 39-53.

**Nunes, B.S. et al. (2009)** .Lectin extracted from *Canavalia grandiflora* seeds presents potential anti-inflammatory and analgesic effects', *Naunyn-Schmiedeberg's archives of pharmacology*, 379, pp. 609–616.

**Naithani, S et al. (2021)** .Plant lectins and their many roles: Carbohydrate binding and beyond', *Journal of Plant Physiology*, 266,:153531.Doi:10.1016/j.jplph.2021.153531. PMID : 34601337.

**Nunes, E. S., Souza, M. A. A., Vaz, A. F. M., Silva, T. G., Aguiar, J. S., Batista, A. M., ... Correia, M. T.S. (2012).** Cytotoxic effect and apoptosis induction by

## *Référence bibliographiques*

---

Bothrops leucurus venom lectin on tumor cell lines. *Toxicon : Official Journal of the International Society on Toxicology*, 59(7-8), 667–71.

**Noury, P. (2016)** .Dosage en microplaque des substances réagissant à l'acide Thiobarbiturique (Tbars). Pp.10. fhal-02602439v4f.

**O**liver H. Lowry, N. J. (1951). Protein Measurement with the Folin Phenol Reagent. *J Biol Chem*.

**P**eumans W.J and Van Damme J.M. (1995).lectine as plant defense proteins. *Plant Physiology*, 109(2), pp.347-352.

**Poiroux, G. (2011)**. Evaluation du potentiel de lectines végétales dans le ciblage de médicaments anticancéreux : Application à la Photochimiothérapie. *Biologie cellulaire et Biochimie*. Thèse de doctorat .Université Toulouse 3. France. Pp : 35-45.

**R**amata, N. (2010). Etude de l'activité hemagglutinante des lectines isolées des graines d'Abrus precatorius L. Université de Bamako. Mali.Pp:8-25.

**Römer P, Weingärtner J, Desaga B, Kubein-Meesenburg D, Reicheneder C, Proff P. (2012)**. Effect of excessive methionine on the development of the cranial growth plate in newborn rats. *INFO NA*; 57(9): 1225-1230.

**S**haron N, Lis H (1993) .carbohydrate in cell recognition. *Scientific American*.268 (1):82-89.

**Sumner, J-B. (1919)**.The globulins of the Jack Bean, *Canavalia ensiformis*. *Journal of Biological Chemistry* (37), pp.137-142.

## *Référence bibliographiques*

---

**Sumner, J-B and Howell SF. (1936).** Identification of hémagglutinin of Jack Bean with Concanavalin A. *J Bacteriol Aug*; 32(2): 227–237. Doi:10.1128/jb.32.2.227-237.1936.

**Santos, A.F.S, Silva, M.C.D, Napoleão, T.H, Paiva, P.M.G, Correia, M.T.S, Coelho, L.C.B.B. (2014).** Lectins: Function, structure, biological properties and potential applications. *Current Topics in Peptide & Protein Research*, Vol. 15, 2014.

**Sharon N. (1996).** Carbohydrate-lectin interactions in infectious disease. *Adv. Exp. Med. Biol.* (408), 1-8.

**Stéphanie, C. (2023, 08 19).** *futura*. Retrieved from futura-science.com: <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/botanique-nectarine-20203/>

**Singh, R. S., Bhari, R., & Kaur, H. P. (2010).** Mushroom lectins: current status and future perspectives. *Critical Reviews in Biotechnology*, 30(2), 99–126.

**Samir Tlahig., Nesrine Souidi., Leila Ben Yahia. , Tebra Triki. , Hedi Yahia & Mohamed Loumerem1. (2022)** .Variabilité de la composition biochimique chez les populations locales de la corète (*Corchorus olitorius* L.) cultivée au sud Tunisien. *Journal of Oasis Agriculture and Sustainable Development* .DOI: <https://doi.org/10.56027/JOASD202022>.

**Tina Borghini., Laurence Vernez.,Dagmar Kessler. (2013).** Protéine C réactive (CRP) et Vitesse de sédimentation (VS).

**Uchiyama M. and Mihara M. (1978).** Determination of malonaldehyde precursor in tissues by thriarbituric acid test. *Analytical Biochemistry*. 86(1), 271-278. Doi: 10.1016/0003-2697(78)90342.

## *Référence bibliographiques*

---

**V**andamme E J, Peumans W J, Barre A, Rougé P. (1998). Plant lectins: A Composite of several distinct families of structurally and evolutionary related proteins with diverse biological roles. *Critical Reviews in Plant Sciences* 17(6):575-692.

**Varki, et all. (2017).** In: *Essentials of Glycobiology, Third Edition.* Pp.653- ISBN (Print) 9781621821328.

**Vyas, N.K. (1991).** Atomic features of protein-carbohydrate interactions, *Current Opinion in Structural Biology*, 1(5), pp. 732–740.

**Vandeputte C, Guizon I, Genestie-Denis I, Vannier B, Lorenzon G. (1994)** .A microtiter plate assay for total glutathione and glutathione disulfide contents in cultured/isolated cells: performance study of a new miniaturized protocol. *Cell Biol Toxicol* 10(5-6):415–421. <https://doi.org/10.1007/BF00755791>

**W**eckbecker, G. Cory, J.G., (1988). Ribonucleotide reductase activity and growth of glutathione depleted mouse leukemia L 1210 cells in vitro. *Cancer letters*, 40(3) : 257-264.

**Woo, Connie. W., Prathapasinghe, G. A., Siow, Y. L., & Karmin, O. (2006).** Hyperhomocysteinemia induces liver injury in rat: Protective effect of folic acid supplementation. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*, 1762(7), 656-665.

**Woo C W H, Prathapasinghe G A, Siow Y L, Karmin O. (2006).** Hyperhomocysteinemia liver injury in rat: Protective effect of folic acid supplementation. *Bioch Bioph Acta*; **1762**: 656-65.

**Wang, W., Kramer, P. M., Yang, S., Pereira, M. A., & Tao, L. (2001).** Reversed-phase high-performance liquid chromatography procedure for the simultaneous determination of S-adenosyl-L-methionine and S-adenosyl-L-homocysteine in mouse liver and the effect of methionine on their concentrations. *Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications*, 762(1), 59-65.

**Y**alçinkaya S, Unluçerçi Y, Giris M, Olgaç V, Dogru-Abbasoglu S, Uysal M. (2009). Oxidative and nitrosative stress and apoptosis in the liver of rats fed on high methionine diet: Protective effect of taurine. *Nutrition*; **25**: 436-44.

## *Référence bibliographiques*

---

**Zitouni, A. (2015).**Extraction, purification, caractérisation et effet immuno-modulateur des

Lectines fongiques de *Terfèzia boudiéri* (Truffe Blanche du Sahara).Thèse de doctorat. Université Frère Mentouri Constantine. Pp.21-33.

**Zhao, S., Zhao, Y., Li, S., Zhao, J., Zhang, G., Wang, H., & Ng, T. B. (2010).** A novel lectin with highly potent antiproliferative and HIV-1 reverse transcriptase inhibitory activities from the edible wild mushroom *Russula delica*. *Glycoconjugate Journal*, 27(2), 259–65.

### ❖ **Références électroniques**

- <https://www.santemagazine.fr/alimentation/aliments-et-sante/fruits/3-bonnes-raisons-de-manger-des-nectarines-332651>
- [http://nature.jardin.free.fr/arbre/ft\\_prunus\\_nec.html](http://nature.jardin.free.fr/arbre/ft_prunus_nec.html)
- <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/botanique-nectarine-20203/>
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Prunus\\_persica\\_var.\\_nucipersica#Origine](https://fr.wikipedia.org/wiki/Prunus_persica_var._nucipersica#Origine)



***Annexe***



# Annexe

---

## Annexe1 : préparation du tampon

### Préparation de la solution tampon phosphate di-sodique PBS (0.1M;pH7, 2)

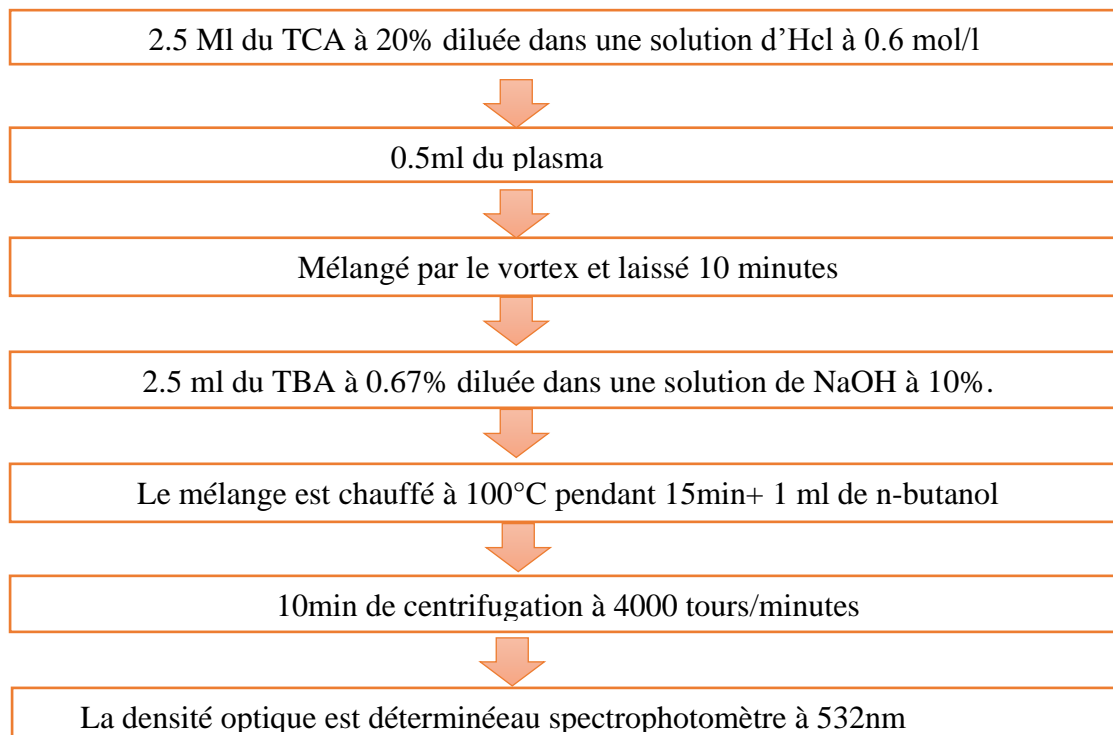
Pour 5 litres

Produit chimique	Quantité
Di sodium phosphate (Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> )	0,435g
Mono sodium phosphate (NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	5 g
Chlorure de sodium (Na Cl)	45g
Eau distillée	5L

## Annexe 2 : Méthodes de dosage des tests biologiques

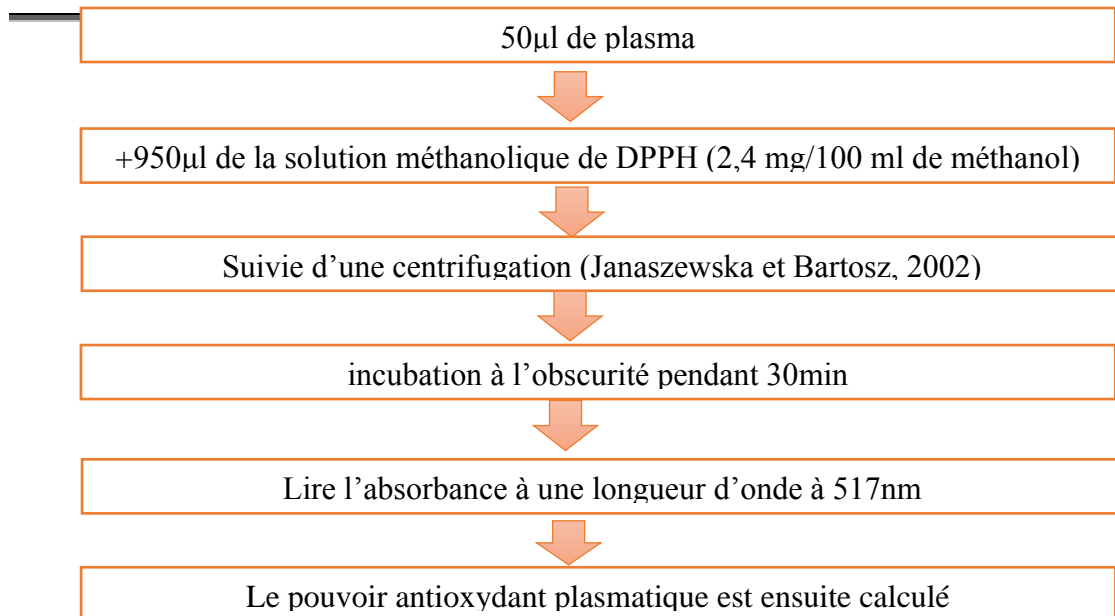
### 1. Dosage de Malon dialdéhyde (MDA) plasmatique :

Pour le dosage de MDA plasmatique, Nousavons suivons les étapes suivantes :



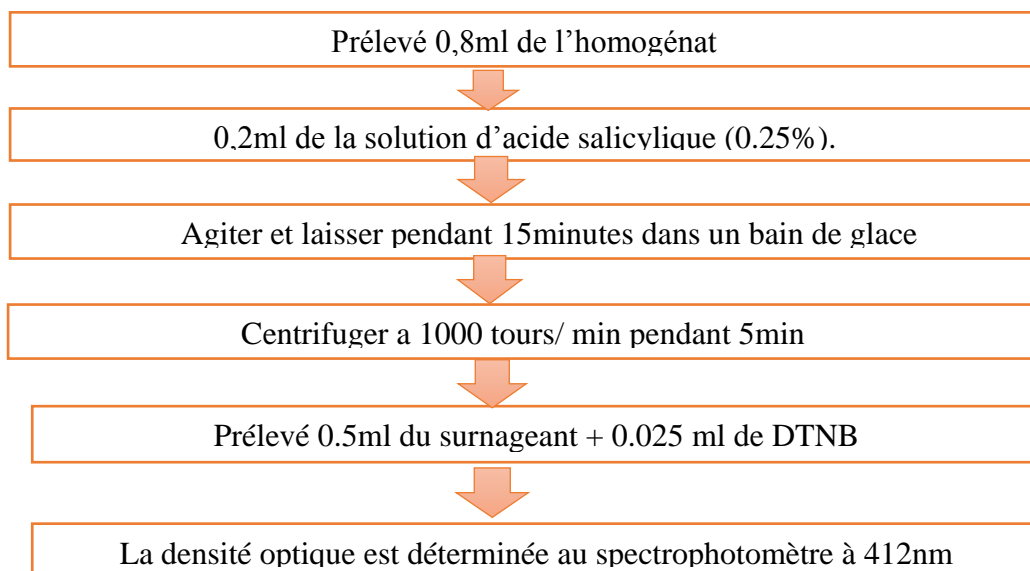
### 2. Dosage de DPPH :

## *Annexe*



### 3. Dosage du glutathion

La méthode de dosage expérimentale du glutathion est la suivante :



La concentration du GSH est obtenue par la formule suivant :

$$\text{GSH (nmol/mg protein)} = \text{DO} \cdot \mathbf{1} \cdot \mathbf{1,525} / (\mathbf{13100} \cdot \mathbf{0.8} \cdot \mathbf{0.5} \cdot \text{mg protein})$$

**DO** : La densité optique.

**1** : Volume total des solutions utilisées de la déprotéinisation (0.8ml homogénat, 0.2ml SSA).

## Annexe

---

**1.525** : Volume total des solutions utilisées dans le dosage du GSH au niveau du surnageant (0.5ml surnageant +1ml tris +0.025ml DNTB).

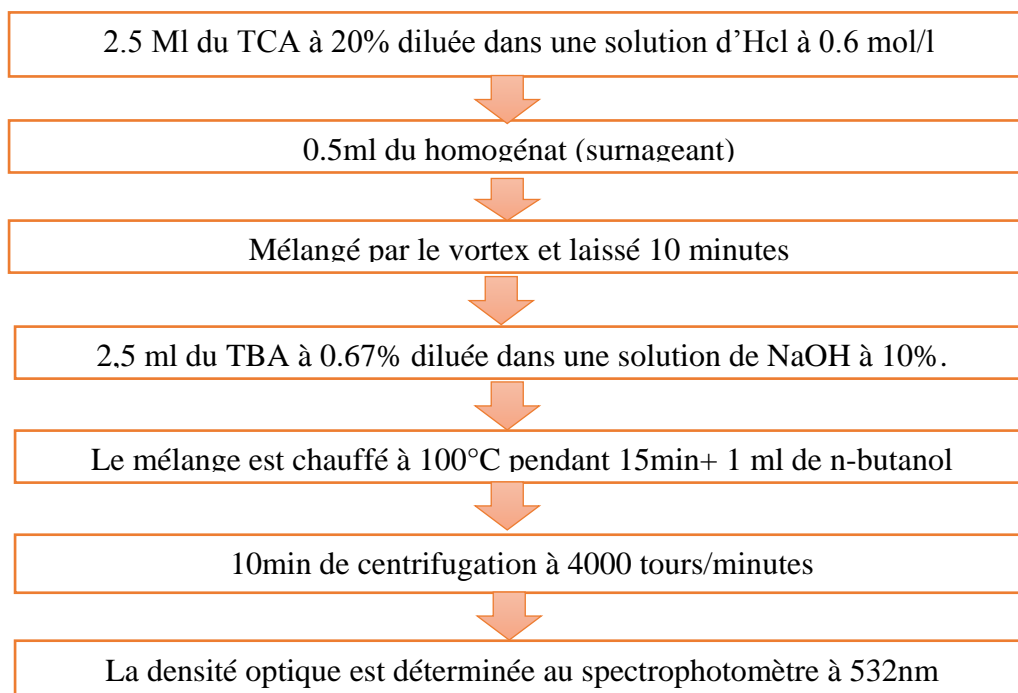
**13100** : Coefficient d'absorbance (concernant le groupement-SH à 412nm).

**0.8** : Volume de l'homogénat après déprotéinisation.

**0.5** : Volume de surnageant trouvé dans 1.525ml.

### 4. Dosage MDA des tissus :

Le dosage du MDA du foie est basé sur les étapes suivantes :



La concentration du MDA est calculée selon la loi de Beer-Lambert ( $DO=E.C.L$ ) :

$$(MDA)(\text{Nmol/mg protein})=DO*106 /\epsilon*L*\chi*Fd$$

**C** : Concentration en nmol/mg de protéine

**DO** : densité optique lue à 530nm.

**$\epsilon$** : Coefficient d'extinction molaire du MDA=1.56.105M<sup>-1</sup>cm<sup>-1</sup>.

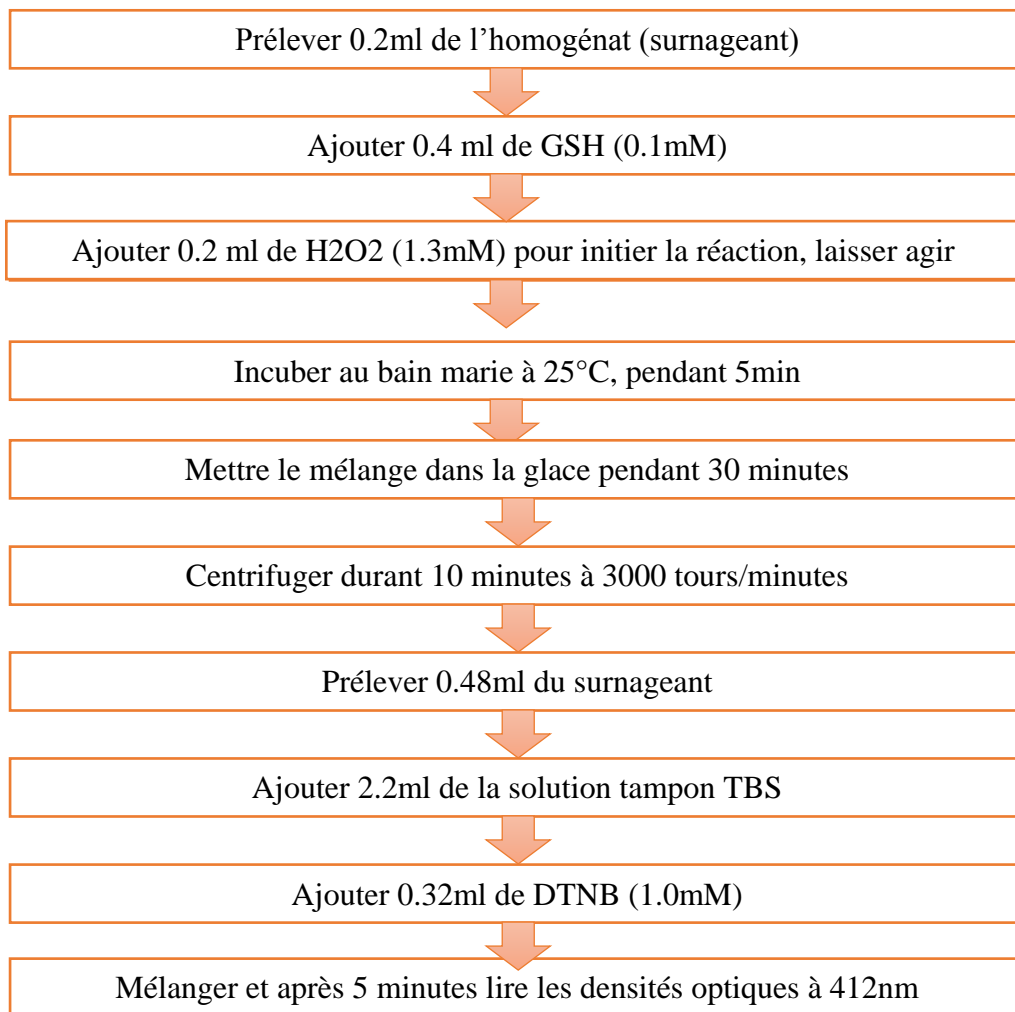
**$\chi$** : Concentration de l'extrait en protéines (mg/ml).

**Fd**: facteur de dilution Fd=0.2083.

## Annexe

---

### 5. Dosage de la glutathion peroxydase (GSH-Px) :



La détermination de l'activité enzymatique de la GSH-Px se fait à l'aide de la formule suivante :

$$\text{GSH.Px (}\mu\text{mol GSH/mg protéine)} = \frac{\text{DO échant} * \text{DO étalon} * 5}{(\text{DO étalon} * \text{mgprot}) * 0.04}$$

**DO échantillon** : Densité optique de l'échantillon.

**DO étalon** : Densité optique de l'étalon.

**0.04** : Concentration du substrat (GSH)

### 6. Dosage des protéines totales :

## *Annexe*

---

➤ **Préparation des réactifs :**

<b>Réactif A</b>	dissoudre 0,5g de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ et 1g de Citrate de Sodium dans 100ml d'eau distillée.
<b>Réactif B</b>	dissoudre 20g de $\text{Na}_2\text{CO}_3$ et 4g de NaOH dans 1l d'eau distillée.
<b>Réactif C</b>	ajouter 1ml de réactif A à 50ml de réactif B.
<b>Réactif D</b>	diluer 1 volume de réactif de Folin-Ciocalteu par 1 volume d'eau.

➤ **Préparation de B S A**

1mg de BSA dans un 1ml d'eau distillée.

Le tableau ci-dessous représente les concentrations et les quantités des réactifs nécessaires au dosage des protéines.

	<b>Tube 1</b>	<b>Tube 2</b>	<b>Tube 3</b>	<b>Tube 4</b>	<b>Tube 5</b>	<b>échantillon</b>
<b>BSA (<math>\mu\text{l}</math>)</b>	<b>200</b>	<b>400</b>	<b>600</b>	<b>800</b>	<b>1000</b>	–
<b>eau distillée (<math>\mu\text{l}</math>)</b>	<b>800</b>	<b>600</b>	<b>400</b>	<b>200</b>	–	–
<b>échantillon (<math>\mu\text{l}</math>)</b>	–	–	–	–	–	<b>500</b>
<b>R C (ml)</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>
<b>R D (<math>\mu\text{l}</math>)</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>250</b>

- ✓ Lire l'absorbance de chaque tube à une longueur d'onde 750nm.
- ✓ Calculer la concentration des protéines au niveau d'échantillon à partir de la gamme d'étalonnage.



Année universitaire : 2023-2024

Présenté par : BOUFRIOUA Anfel  
DILMI Raouane

**L'hépatoprotecteur des lectines extraite à partir d'une plante «*Prunus persica var. nucipersica* » contre l'inflammation induit par la Méthionine chez les rats**

**Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Biochimie appliquée**

**Résumé**

Les lectines forment une famille de protéines et de glycoprotéines hétérogène qui reconnaissent certaines structures oligosaccharides. L'objectif de l'étude était d'évaluer l'effet hépatoprotecteur de lectine extraite de la plante *Prunus persica Var.nucipersica* contre l'inflammation induite par la méthionine chez le rat. On a traité des rats par la méthionine seul ou combiné avec lectine (3mg/Kg), pendant une période de 12 jours le sang est prélevé ensuite les rats sont sacrifiés et les différents paramètres sont déterminés. À partir de l'analyse de nos résultats, on observe des changements notables dans les paramètres biochimiques caractérisés surtout par une diminution dans la capacité anti-oxydante plasmatique de DPPH et CRP ainsi la concentration sérique de glucose suivie par une diminution de poids relatif du foie. Nous avons également observé que les résultats obtenus mettent en évidence le potentiel détoxifiant exprimé par la diminution des taux de glutathion hépatique, GPx et une augmentation dans la peroxydation lipidique exprimé par le taux élevé de MDA plasmatique et hépatique. De plus, les résultats ont montré clairement des altérations de structures des tissus étudiés en comparaison avec les témoins chez les lots traités par la méthionine, avec l'élévation du nombre des sinusoides au niveau de la veine centrale, la présence des vésicules lipidiques, des cellules inflammatoires infiltrées, nécrose hépatique. Tandis que pour l'addition des lectines ont montré des cellules inflammatoires moins importantes.

**Mots clés :** Lectine, Méthionine, le foie, inflammation, peroxydation lipidique, *Prunus persica Var.nucipersica*, stress oxydant, rats.

**Mots-clefs :** Lectine, Méthionine, le foie, inflammation, peroxydation lipidique, *Prunus persica Var.nucipersica*, stress oxydant, rats.

**Laboratoires de recherche :** laboratoire de génie microbiologique et application (U Constantine 1 Frères Mentouri).

**Président du jury :** NECIB Y. (PROF / - U Constantine 1 Frères Mentouri)

**Encadreur :** BAHY A. (/ MC(A) - UFM Constantine 1).

**Examineur(s) :** DJEMAI ZOUGHLACHE MA(A) - UFM Constantine 1),

