

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA**

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE
LA TERRE**

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGR/2021

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Agroalimentaire et Contrôle de Qualité

Présenté par : HAMICHE Cylia & HAMMADACHE Houda

Thème

**Effet de l'incorporation de feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L*
sur les caractéristiques zootechniques et la qualité de la viande de
lapin.**

Soutenu le:15/07/2021

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade		
Mr LAMINE S.	MCB	Univ. De Bouira	Président
Mme AMMOUCHE Z.	MAB	Univ. De Bouira	Examinatrice
Mme FERHOUM F	MCB	Univ. De Bouira	Promotrice

Année Universitaire : 2020/2021

Remerciements

Au nom de Dieu le tout puissant, et le salut sur le prophète Mohamed messenger de Dieu, que la paix soit sur lui.

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu tout puissant qui nous a permis que nous soyons ce que nous sommes aujourd'hui, Car l'homme propose mais Dieu dispose, seigneur, veuille toujours diriger nos pas.

Ce mémoire n'aurait jamais été entrepris ni achevé sans la patiente assistance et les conseils et orientations, les méticuleux contrôles et suivis de notre promotrice, **Madame Ferhoum F**, Nous lui témoignons ici, de notre gratitude et notre reconnaissance.

Nos vifs remerciements et nos sincère gratitude vont également aux membres du jury ; monsieur **LAMINE** président, madame **AMMOUCHE** examinatrice et madame **FERHOUM** promotrice, pour l'honneur qu'ils nous font en acceptant d'être présents et de consacrer de leur temps à la lecture et l'appréciation de ce document.

Nos remerciements particuliers à l'équipe de laboratoire de département Sciences et Technologie, et Génie des Procédés, en **particulier Aziz Hammadache, madame Ben Agdi, madame Dahmani, madame Meamar, madame Kechkar, Madame Gualia, Madame Maidet, Madame Hamani, madame Bouras, Madame Nabila et monsieur Ammouche Ahmed** et d'autres, leur confiance, leur encouragement, et le temps précieux qu'il nous ont accordé pour mener à bien notre travail.

Que toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce présent travail soient assurées de notre profonde considération et nous citons spécialement

Farouk, Mounir et Adel

Dédicace

Au terme de ce travail, je voudrais le dédier à toutes les personnes qui me sont chères, pour leur affection, dévouement et soutien tout au long de ma vie.

Que ce modeste travail soit, en retour, l'expression de tout l'amour que je vous porte !

A mon cher père,

L'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et de mon respect.

Merci Pour les grands sacrifices consentis pour moi pour l'extrême sensibilité et l'immense tendresse que tu m'as toujours manifestée et qui font de toi un père merveilleux

Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je le ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. Que dieu vous garde heureux et en bonne santé.

A la source de ma naissance

A celle, que le bon dieu dit : « Que le paradis est sous les pieds des mères » : ma mère.

Pour le soutien infaillible et les sacrifices qui ont contribué à ma réussite Que ce travail soit pour moi le témoignage de ma très grande reconnaissance Pour les nombreuses années de sacrifice J'espère que vous trouverez dans ce travail le fruit de tes efforts Dieu vous garde heureuse et en bonne santé.

A toute ma famille

Mes tantes (**Djamila, Noura**), mes sœurs (**Fadhila, Nadjet et Razika**), mes frères (**Farouk, Abdou**), mes cousins (**Hakim, Hamid, Rachid, Laifa**) et cousines (**Wardia, Fazia**), la petite meilleure **Imaneet** ma grande mère pour leurs esprits compréhensifs

A ma chère adorable binôme sœur Cylia, et le fait d'avoir travaillé avec elle ce fut un grand plaisir pour moi

Ames très chers (es)

Qui ont partagé avec moi mes joies et mes peines, qui m'ont tant aidé et encouragé **Toufik, Mohamed, Yacine, Ahcen, Nahed, Naouel, Samia, Nadjet**

Dédicace

Au terme de ce travail, je voudrais le dédier à toutes les personnes qui me sont chères, pour leur affection, dévouement et soutien tout au long de ma vie et ma carrière.

Que ce modeste travail soit, en retour, l'expression de tout l'amour que je vous porte !

- A la mémoire de mon père. Malgré ton absence, dans mon cœur, tu es toujours vivant. J'aurais aimé t'avoir parmi nous aujourd'hui, car c'est aussi le fruit de ton éducation, de tes encouragements à aller toujours de l'avant. Repose en paix. Que

Dieu t'accorde Sa Miséricorde !

- A ma mère. Ton affection, ton dévouement et tes encouragements m'ont toujours accompagnée et aidée à aller de l'avant. Merci pour tout ce que tu nous apportes quotidiennement. Que Dieu te garde pour nous !

- A mes très chères sœurs Sara et Kenza

- A mon cher frère Adel

- A mon très cher ami Mounir

- A ma chère binôme Houda, et le fait d'avoir travaillé avec elle ce fut un grand plaisir pour moi

- A mes amis

Liste des abréviations

A : Acidité titrable

AGMI: Acide Gras Mono Insaturé

AGPI: Acide Gras Poly Insaturé

AGS: Acide Gras Saturé

B.S.A. : Bovin Sérum Albumine

Cd : Teneur en cendres

CMQ : Consommation moyenne quotidienne

FAO: Food and Agriculture Organisation

FAS : Fatty Acid Synthèse.

GMQ : Gain moyen quotient

H : Humidité

IC : Indice de consommation

KJ: Kilo joule

LT : Lipides totaux

MG : Matière grasse

MO : Matière organique

MS : Matière sèche

Liste des figures

Figure 1 : Fleurs, feuilles, fruits et mastic de *Pistacia Lentiscus*.

Figure 2 : Distribution de lentisque dans le bassin méditerranéen.

Figure 3 : Différentes parties du corps du lapin.

Figure 4: Différentes répartitions de couleurs chez le lapin.

Figure 05 : Principaux producteurs de la viande lapine dans le monde.

Figure 06 : Evolution de la production de viande de lapin en Algérie.

Figure 07: Protocole expérimentale de différentes étapes de préparation du matériel végétal.

Figure 08 : Réduction du radical DPPH en DPPHH.

Figure 09: Système d'élevage cunicole (Tazmalt).

Figure 10 : Aliment avec feuilles et fruits de *Pistacia Lentiscus L* (Tazmalt) .

Figure 11: Découpe de la carcasse (1 : avant, 2 : râble, 3 : cuisses).

Figure 12 : Carcasse de lapin (Ahl El Ksar).

Figure 13 : Poids moyens de 3 lots.

Figure 14 : Gain de poids de 3 lots.

Figure 15 : Consommation alimentaire moyenne de 3 lots.

Figure 16 : Indice de consommation de trois lots.

Figure 17 : Rendement en carcasse (%) de 3 lots.

Figure 18 : Taux de gras abdominale (%) de 3 lots.

Figure 19 : Rendement en foie de 3 lots.

Figure 20 : Rendement en reins (%) de 3 lots.

Figure 21 : Rendement en cœur de 3 lots.

Figure 22 : Pourcentage d'humidité.

Figure 23 : Teneurs en cendres et acidité titrable de 3 lots.

Figure 24 : Valeurs de PH de 3 lots.

Figure 25 : Pouvoir de rétention d'eau.

Figure 26 : Donnésde luminosité L* de viande de lapin.

Figure 27 : Donnés de la rougeur a* de la viande de lapin.

Figure 28 : Donnés de jaunissement de la viande de lapin.

Figure 29 : Teneurs en polyphénols de 3 lots.

Figure 30 : Teneurs en flavonoïdes de 3 lots.

Figure 31 : Pourcentage d'inhibition des radicaux DPPH.

Figure 32 : Teneur en caroténoïdes.

Figure 33 : Concentration en protéines de trois lots.

Figure 34 : Teneur en lipides de 3 lots.

Figure 35 : Courbe d'étalonnage de polyphénols.

Figure 36 : Courbe d'étalonnage de flavonoïdes.

Figure 37 : Courbe d'étalonnage de protéines.

Liste des tableaux

Tableau 01 : Taxonomie de *Pistacia lentiscus*.

Tableau 02 : Effets thérapeutiques de *Pistacia lentiscus*.

Tableau 03 : Détermination de valeurs de composés phénoliques, de flavonoïdes et de tanins dans les feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus*.

Tableau 04 : Classification taxonomique du lapin.

Tableau 05 : Profil en gras de la viande lapine pour 100 g.

Tableau 06 : Composition chimique (g) et valeur énergétique (KJ) de différentes viandes (Pour 100 g de fraction comestible).

Tableau 07: Composition en minéraux (g) et en vitamines (mg) de différentes viandes (Pour 100 g de fraction comestible).

Tableau 08 : Préparation de la courbe d'étalonnage de polyphénols.

Tableau 09 : Préparation de la courbe d'étalonnage de flavonoïdes.

Tableau 10 : Préparation de la courbe d'étalonnage des protéines.

Tableau 11 : Composition centésimale et chimique de l'aliment de lapin.

Tableau 12 : Résultats des analyses physicochimiques des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L.*

Tableau 13 : Quantification des polyphénols et flavonoïdes de *Pistacia lentiscus L.*

Tableau 14 : Pourcentage d'inhibition du radical DPPH des extraits éthanolique des feuilles et des fruits de *Pistacia lentiscus L.*

Tableau 15 : Teneurs en caroténoïdes des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L.*

Tableau 16 : Teneurs en protéines des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L.*

Tableau 17 : Teneurs en lipides des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L.*

Tableau 18 : Composition de feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L* en acides gras.

Tableau 19: Teneur en cholestérol et en triglycérides dans le sang des lapins.

Tableau 20 : Données colorimétriques de viande de lapin.

Tableau 21: Composition de viande de trois lots en acides gras.

Tableau 22 : Teneurs en lipides de gras abdominales de la viande des lapins.

Tableau 23 : Composition de gras abdominale en acides gras.

Tableau 24 : Préparation de la courbe d'étalonnage de polyphénols.

Tableau 25 : Préparation de la courbe d'étalonnage des flavonoïdes.

Tableau 26 : Préparation de la courbe d'étalonnage des protéines.

Table de matière

Table des matières

Table des matières

Liste des abréviations

Liste de figures

Liste des tableaux

Synthèse bibliographique

Introduction Générale.....	01
CHAPITRE I : Généralités sur lentisque.....	01
<u>1.</u> Famille des Anacardiaceés	03
<u>2.</u> Taxonomie de la plante <i>Pistacia Lentiscus L</i>	03
3. Morphologie de <i>Pistacia Lentiscus L</i>	04
3.1 Feuilles	04
3.2 Fruits.....	04
3.3 Fleurs.....	04
3.4 Mastic	04
4. Répartition géographique de <i>Pistacia Lentiscus L</i>	05
4.1 Dans le monde	05
4.2. En Algérie.....	06
5. Effet thérapeutique de <i>Pistacia lentiscus L</i>	06
6. Composition chimique de <i>Pistacia Lentiscus L</i>	07
6.1. Composition de feuilles de <i>Pistacia lentiscus L</i>	07
6.2. Composition de fruits de <i>Pistacia lentiscus L</i>	07
7. Utilisations et vertus traditionnelles	09
7.1. Résine	09
7.2. Feuilles	09
7.3. Fruits.....	09
Chapitre II : viande de lapin	11
1.Définition et classification taxonomique du lapin.....	11
2.Historique du lapin « <i>Oryctolagus cuniculus</i> »	11
<u>3.</u> Morphologie extérieure du lapin	12
4.Races du lapin	13
5. Cuniculture	15
5.1. Définition de la cuniculture.....	15
5.2. Atouts de l'élevage du lapin.....	15

5.3. Différents types d'élevage de lapin	16
5.3.1. Cuniculture traditionnelle.....	16
5.3.2. Cuniculture intermédiaire.....	16
5.3.3. Cuniculture rationnelle (commerciale).....	16
5.4. Cuniculture dans le monde	17
5.5. Cuniculture en Algérie	17
5.6. Consommation de la viande de lapin.....	18
5.6.1 Dans le monde	18
5.6.2. En Algérie.....	18
7.Besoins nutritionnelles	19
7.1.Besoins en eau	19
7.2. Besoins en énergie.....	19
7.3. Besoins en lipides.....	19
7.4. Besoins en protéines	20
7.5. Besoins en fibres alimentaires	20
7.6. Besoins en vitamines	20
7.7.Besoins en minéraux	21
8. Composition de la viande lapine et ses valeurs nutritionnelles	21
8.1 Lipides	21
8.2 Protéines	22
8.3 Vitamines et minéraux.....	23
Partie expérimentale	25
Matériel et méthodes	25
I. Caractéristiques physicochimiques des feuilles et des fruits de <i>Pistacia Lentiscus. L.</i>.....	25
I.1. Présentation du matériel végétal	25
I.2. Détermination de la teneur en eau.....	27
I.3. Détermination de l'acidité titrable	27
I.4.Détermination de la teneur en cendres	28
I.5. Détermination de PH.....	29
I.6.Evaluation de l'activité antioxydante des feuilles et des fruits de <i>Pistacia lentiscus. L</i>	30
I.6.1. Extraction et quantification de polyphénols.....	30
I.6.2. Quantification de flavonoïdes totaux	31
I.6.3. Détermination de pouvoir anti-radicalaire par le test au DPPH.....	32
I.6.4. Quantification de la teneur en caroténoïdes	33
I.7. Dosage des protéines solubles.....	33
I.8. Détermination de taux de lipides.....	34
a. Extraction de lipides totaux	34

b. Détermination du profil en acides gras.....	35
II. Suivi de l'élevage et étude de caractéristiques zootechniques de lapins.....	36
II.1. Lieu, période et durée de l'expérience.....	36
II.2. Système d'élevage	36
II.3. Alimentation	37
II.4. Mesure des performances de croissance de lapins.....	39
II.4.1. Poids vif moyen	39
II.4.2. Gain de poids	39
II.4.3. Consommation alimentaire moyenne	39
II.4.4. Indice de consommation	39
II.4.5. Taux de mortalité.....	40
II.5. Description des étapes de l'abattage et de traitement des carcasses	40
II.5.1. Abattage et saignée.....	40
II.5.2. Dépouille.....	40
II.5.3. Eviscération	40
II.5.4. Découpe de la carcasse	40
II.6. Mesure des performances de l'abattage de lapins.....	42
II.6.1. Rendement de la carcasse commerciale.....	42
II.6.2. Rendement en foie	42
II.6.3. Taux de gras.....	42
II.6.4. Rendement en reins.....	42
II.6.5. Rendement en cœur	42
II.7. Collection et analyse du sang.....	42
III. Evaluation de la qualité de la viande de lapin.....	42
III.1. Analyses physicochimiques de la viande de lapins et de gras abdominales.....	42
III.1.1 Détermination de lipides totaux.....	43
III.1.2. Pouvoir de rétention d'eau.....	43
III.1.3. Indice de couleur	44
III.2. Analyse organoleptique de la viande de lapins	44
III.3. Analyse statistique.....	45
Résultats et discussion.....	46
I. Caractéristiques physicochimiques des feuilles et des fruits de <i>Pistacia lentiscus</i> L.....	46
I.1. Teneur en eau	46
I.2. Détermination de l'acidité titrable	47
I.3. Détermination de la teneur en cendre.....	47
I.4. Détermination de PH.....	47
I.5. Evaluation de l'activité antioxydant des feuilles et des fruits de <i>Pistacia lentiscus</i> . L.....	48

I.5.1. Quantification de polyphénols et flavonoïdes totaux.....	48
I.5.2. Détermination de pouvoir anti-radicalaire au test de DPPH	49
I.5.3. Détermination de la teneur en caroténoïdes	50
I.6. Détermination de la teneur en protéines.....	51
I.7. Détermination de taux de lipides.....	51
II. Résultats de performances zootechniques.....	54
II.1. Performances de croissance des lapins	54
II.1.1. Poids moyen.....	54
II.1.2. Gain de poids	55
II.1.3. Consommation alimentaire moyenne	56
II.1.4. Indice de consommation	57
II.2. Performances de l'abattage.....	58
II.2.1. Rendement en carcasse	58
II.2.2 Taux de gras abdominale	60
II.2.3Rendement en foie	61
II.2.4. Rendement en reins.....	62
II.2.5. Rendement en cœur	63
II.2.6. Analyse de sang	63
III. Evaluation de la qualité de la viande de lapins	66
III.1. Analyses physicochimiques de la viande de lapin.....	66
III.1.1. Teneur en eau	66
III.1.2. Détermination de l'acidité titrable et la teneur en cendre.....	66
III.1.3. Détermination de PH.....	68
III.1.4. Pouvoir de rétention d'eau.....	69
III.1.5. Indice de couleur	70
III.1.6. Evaluation de l'activité antioxydant.....	72
III.1.6.1. Quantification de polyphénols et flavonoïdes totaux	72
III.1.6.2. Détermination de pouvoir anti-radicalaire au test de DPPH	73
III.1.6.3. Détermination de la teneur en caroténoïdes	74
III.7. Détermination de la teneur en protéines	74
III.8. Détermination de lipides totaux.....	75
III.9. Analyse organoleptique	78
IV. Evaluation de la qualité de gras abdominale	80
IV. Détermination de lipides totaux	81
Conclusion et perspectives	83
Références bibliographiques.....
Annexes

Introduction

Introduction

Les viandes rouges restent inaccessibles à la majorité de la population vu leur cherté, l'Algérien se retrouve dans l'obligation de recourir aux viandes blanches pour essayer d'équilibrer, dans la mesure du possible, sa ration alimentaire déficitaire en protéines animales. et pour cela il doit donner plus d'importance à ce secteur d'élevage cunicole, qui reste pour le moment assez marginalisé, pour approvisionner le marché local en viande hautement diététique, pour pallier l'insuffisance des viandes rouges dans la ration alimentaire moyenne des consommateurs, d'un côté, et fournir un produit de qualité d'un autre côté. **(Chehat et Bir, 2008)**

Vu le rôle important des acides gras polyinsaturés, notamment les omégas 3 et les omégas 6 sur la santé humaine dans le domaine de la prévention de certaines pathologies telles que les maladies cardiovasculaires, certains cancers, etc., et Sachant la corrélation positive existant entre la nature des matières grasses ingérées par les animaux et la composition en acide gras de leur carcasses, notamment chez les monogastriques, plusieurs études sont menées afin d'enrichir les produits carnés en ces AGPI, bénéfiques pour la santé. **(Kiessling et al, 2001).**

Parmi les plantes ayant ces AG, figure le pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus L.*), cet arbrisseau de la famille des Anacardiacees, est retrouvé à l'état spontané dans les pays méditerranéens. Depuis l'antiquité nombreuses utilisations de cet arbuste sont apparues.

(Gausson, 1982).

Répondant à l'objectif de fournir au consommateur une viande d'avantage pourvue en ces acides gras, étant donné que la chair du lapin est la plus diététique de toutes. Plusieurs procédures sont adoptées pour augmenter l'apport en ces nutriments, dans cette viande qui se révèle être un bon vecteur. **(Mourot et Hermier, 2001)**

Dans ce travail nous avons étudié l'effet de l'ajout des feuilles et des fruits d'une plante *Pistacia Lentiscus*. Comme source de AGPI n-6, dans l'aliment sur les performances zootechniques des lapins et la qualité de leur viande.

Le travail est partagé en quatre parties :

- La première englobe une synthèse bibliographique, divisée en deux sous parties :
 - Généralités sur la plante *Pistacia lentiscus L.*
 - Généralités sur l'animal « lapin » et sa viande.
- La deuxième partie est relative à la méthodologie de travail, elle englobe :
 - Caractéristiques physicochimiques des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L.*
 - Suivi d'élevage et étude de caractéristiques zootechniques de lapin.
 - Evaluation de la qualité de la viande des lapins
- La troisième partie est consacrée aux résultats et discussions.
- La dernière partie est consacrée à une conclusion et perspectives.

Synthèse bibliographique

Chapitre I

Généralités sur lentisque

Le premier chapitre est consacré pour une synthèse bibliographique présentant des généralités sur la plante *Pistacia Lentiscus*, sa classification, répartition géographique, composition chimiques ainsi que ses vertus.

1. Famille des Anacardiacées

La famille des Anacardiacées ou « Anacardiaceae » englobe exceptionnellement les plantes grimpantes, elles sont soit des arbres, ou des arbustes à canaux résinifères schizogènes, à feuilles composées pennées ou trifoliolées, généralement alternes, dépourvues de glandes ponctiformes. Inflorescence en panicules. Fleurs actinomorphes, hétérochlamydées, parfois apétales, hétérosexuées et/ou unisexuées, généralement hypogynes. (Gaussen et al, 1982).

2. Taxonomie de la plante *Pistacia Lentiscus L*

Il est aussi connu sous le nom « arbre de mastic », Imidekh ou Tidekth en kabyle et Dharew ou Derouu en arabe (Spichiger et al.2004).

C'est un arbrisseau vivace de trois mètres de hauteur, ramifié, à odeur fortement acre (Bammou et al.2015).

D'après Abdeljalil, (2016), l'espèce *Pistacia Lentiscus*, est classée comme il est montré dans ce tableau :

Tableau 01 : Taxonomie de *Pistacia lentiscus* (Abdeljalil, 2016).

Règne	Végétal
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Spermaphytes
Classe	Dicotylédones
Ordre	Sapindales
Famille	Anacardiaceae
Genre	<i>Pistacia</i>
Espèce	<i>Pistacia lentiscus L</i>

3. Morphologie de Pistacia Lentiscus

Les différents genres des Anacardiaceés sont distingué par ses feuilles, fleurs, fruits et mastic comme il est montré dans la figure 1 :

3.1 Feuilles

Elles possèdent des formes elliptiques, luisantes avec 4 à 10 folioles, elles sont aussi paripennées, caduques et persistantes (**Hans, 2007**).

Elles se caractérisent par des pétioles ailés (**Belfadel, 2009**) et un ovaire avec un style court à trois stigmates. (**Onay et al.2000**)

3.2 Fruits

Sont des petits globuleux, drupes arrondies rouges puis noirs quand ils murissent, ils sont d'environ quatre à cinq millimètres remplis par un seul noyau à une seule graine. (**Ait youssef, 2006**)

3.3 Fleures

Elles englobent une partie reproductrice (male) avec cinq étamines et une autre partie devisée en trois lobes représentent la partie femelle. (**Abdeldjelil, M. C. 2016**).

3.4 Mastic

Il est sous forme de larme transparente qui apporte un parfum léger et frais comme celui de balsamine. (**Chaabani E. 2019**).



Figure 1 : fleurs, feuilles, fruits et mastic de *Pistacia Lentiscus* (Chaabani E. 2019)

4. Répartition géographique de *Pistacia Lentiscus* L

4.1 Dans le monde

Pistacia Lentiscus L. est distribué dans la région méditerranéenne (Zahary, 1952). C'est un arbuste qui se trouve dans les sites d'Asie sèche et dans la région méditerranéenne de l'Europe et de l'Afrique dans les îles Canaries comme il est illustré dans la figure suivante (Bellakhdar, 2003).

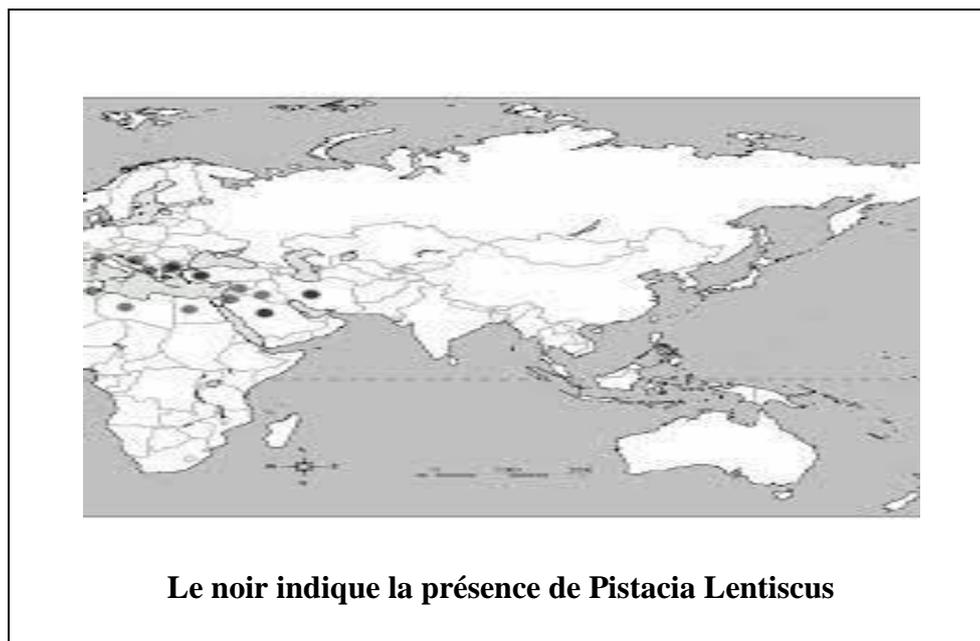


Figure 2 : la distribution de lentisque dans le bassin méditerranéen (Sghir, 1998)

4.2. En Algérie

En Algérie, il se situe dans n'importe quel type de sol, subhumide et semi-aride (Smail, 2005), plus spécifiquement dans le bassin de Soummam en partenariat avec le pin d'Alep, le chêne vert et le chêne de liège (Belhadj, 2007).

5. Effet thérapeutique de *Pistacia Lentiscus.L*

Le *Pistacia lentiscus L* est connu pour ses propriétés médicinales depuis l'antiquité, qui sont récapitulées dans le tableau 02 :

Tableau 02 : les effets thérapeutiques de *Pistacia lentiscus L*

Fruit (Hmimsa, 2004). (Bensegueni et al., 2007)	Feuilles (Atmani et al., 2009)	Résine (Boullard, 2001) (Belfadel, 2009)
<ul style="list-style-type: none">• Douleurs dorsales.• Pour les diabétiques• Traitement des douleurs d'estomac.• Soigner les brûlures.	<ul style="list-style-type: none">• Guérir les troubles gastro-intestinaux.• Traitement de l'eczéma. Et de ladiarrhée.• Agit contre les infections de la gorge• Jaunisse, maux de tête• ulcères asthme et problèmes respiratoire	<ul style="list-style-type: none">• Astringente.• Carminative• Diurétique.• Tonique.• un agent anticancéreux

6. Composition chimique de *Pistacia Lentiscus L*

Le *Pistacia lentiscus L* est une riche source d'huiles essentielles (96 composants) (LoPersti, Sciarrone et al.2008), de tanins condensés et hydrolysables, de glycosides flavonoïques (Vaya and Mahmoud 2006), d'anthocyanes (Longo, Scardino et al. 2007), de résine « mastic de chio » (Leonti et al, 2001), de tri terpènes (Bammou et al.2015), d'acides gras tels que les acides oléique, palmitique et linoléique, représentant respectivement 50.72%, 23.16% et 21.75% de la fraction lipidique et de polyphénols (Trabelsi, Cherif et al. 2012).

6.1. Composition des feuilles de *Pistacia lentiscus L* :

Les monoterpènes hydrocarbonés et oxygénés sont les principaux composants de l'huile essentielle de *Pistacia lentiscus L*. Le composant majeur des monoterpènes hydrocarbonés est α -pinène (Bozorgi et al, 2013).

L'huile essentielle de *Pistacia Lentiscus L* extraite à partir des feuilles, par hydro distillation, et provenant de la Tunisie qui est caractérisée par sa richesse en α -pinène (20,6%), limonène (15,3%) et β -pinène (9,6%) (Isamil et al., 2013).

Les feuilles de *Pistacia Lentiscus L* sont caractérisées par leurs richesses en composés phénoliques. Elles contiennent entre 5 à 7% du gallotannins à savoir les dérivés gallolyle tels que les acides mono, di, et tri-O-gallolyle quinique et l'acide gallique (Romani et al, 2002).

Ces feuilles sont également riches en glycosides de flavonols tels que la quercétine, myricétine, lutéoline et isoflavone génistéine (Vaya et Mahmood, 2006 ; Stocker et al, 2004).

6.2. Composition de fruits de *Pistacia lentiscus L*

L'huile essentielle obtenue à partir des fruits est composée de 90 à 96% d'hydrocarbures monoterpéniques et 3,2% de sesquiterpènes. Les fruits non mûrs sont constitués de 22% d' α -pinène et 54% de β -myrcène, alors qu'à la maturité leurs huiles essentielles sont constituées de 11% d' α -pinène et 72% de β - myrcène (Boelens et Jimenez, 1991).

Les fruits du lentisque renferment 5,4mg/ml d'anthocyanines composés principalement par cyanidine-3-O-glucoside (70%), delphinidine-3-O-glucoside (20%) et cyanidine-3-O-arabinoside (10%) (Longo et al., 2007).

Les fruits matures de *Pistacia Lentiscus L* produisent une huile végétale caractérisée par sa richesse en acides gras mono insaturés. Ces derniers présentent 53% des acides gras totaux.

Le principal acide gras est l'acide oléique (50,72%), suivie de l'acide palmitique (23,2%) et l'acide linoléique (21,75%). D'autres acides gras sont présents en très faible quantités comme l'acide palmitoléique (1,28%), stéarique (1,13%), linoléique (1%), gadoléique (0,18%) et arachidique (0,006%). Les rendements en huile varient entre 1,83 et 42,54% en fonction du stade de maturité (Trabelsi et al, 2012).

D'après Remila et al. (2015), les feuilles contiennent beaucoup plus de composés phénolique et de flavonoïdes totaux que les fruits, cependant les tanins sont plus élevés dans les fruits que dans les feuilles, ce qui est illustrés dans le tableau 03.

Tableau 03 : détermination de valeurs de composés phénoliques, de flavonoïdes et de tanins dans les feuilles et fruits de *Pistacia Lentiscus L* (Remila et al, 2015)

	Composés phénoliques (mgCatE/gE)	Flavonoïdes (mgRutE/gE)	Tanins (mgTAE/gE)
Feuilles	429.58 ± 3.26	139.38 ± 3.11	142.56 ± 2.60
Fruits	205.79 ± 6.51	6.28 ± 1.04	216.74 ± 5.31

MgCatE / gE :mg d'équivalent catéchine par gramme d'extrait.

MgRutE / gE :mg d'équivalent de rutine par gramme d'extrait.

MgTAE / gE : mg d'équivalent acide tannique par gramme d'extrait.

Ces constituants sont responsables d'antioxydant (Bhouri et al 2010) (Atmani et al 2009) et de plusieurs propriétés y compris hépato protectrices (Ljubuncic et al 2005), antiathérogènes et anticancéreux (Dedoussis et al 2004) (Abdelwaheb et al2007) (Balan et al 2007), anti ulcère et anti-inflammatoire.

7. Utilisations et vertus traditionnelles

Traditionnellement, le lentisque est essentiellement utilisé pour sa résine, également de ses feuilles, de son bois et de ses fruits pour des usages alimentaires, domestiques ou médicaux (**De Lanfranchi et al., 1999**).

7.1. Résine

Elle est utilisée en Europe, en dentisterie pour l'occlusion des dents cariées; en médecine comme antidiarrhéique, antiscorbutique ou sous forme de cataplasme. Elle est également utilisée pour faire des fumigations et pour la fabrication de vernis et de colles (**Dorvault, 1855**). Elle est obtenue par incision du tronc en été.

7.2. Feuilles

Les feuilles du lentisque sont utilisées pour leur propriété antiparasitaire pour lutter contre les charançons, les teignes et les puces. En Afrique du Nord, elles sont utilisées des infusions préparées à partir de ces feuilles pour enlever l'odeur de sueur et la mauvaise haleine. Grâce à leur richesse en tanins, les feuilles sont utilisées pour le tannage du cuir en Libye. Dans d'autres pays comme la Macédoine, la Tunisie, le Maroc et l'Anatolie, elles sont utilisées pour teindre la laine des tapis en noir (**De Lanfranchi et al, 1999**).

7.3. Fruits

Les fruits sont principalement utilisés pour l'extraction de l'huile fixe. En Méditerranée, cette huile a de nombreuses utilisations. En effet, au Maroc l'huile des fruits de Lentisque est employée sous forme d'onguent pour soulager les douleurs dorsales et soigner les brûlures. En Tunisie, cette huile comestible est utilisée traditionnellement par la population tunisienne dans son alimentation quotidienne en salades et pâtisseries (**Trabelsi et al., 2012**).

Elle sert également de condiment dans le nord-ouest de la Tunisie et elle est utilisée pour le traitement de la gale, des allergies respiratoires, des rhumatismes et dans la fabrication de pilules anti-diarrhéiques (**Le Floch, 1983**).

En orient et en Espagne ils sont utilisés pour l'éclairage (**Bonnier, 1934**), pour la fabrication des savons ou la préparation de beurre, en la mélangeant avec de la pâte d'amande

ou de la farine, connue pour ces propriétés aphrodisiaques(De Lanfranchi et al., 1999). Les fruits sont aussi utilisés en confiserie et pour la fabrication d'une liqueur appelée«mastiche».

Chapitre II

Viande de lapin

Généralités sur lapin

1. Définition et classification taxonomique du lapin

Le lapin nommé aussi *Oryctolagus cuniculus*, est un petit mammifère lagomorphe, herbivore monogastrique. (Gidenne, T., & Lebas, F. 2005). Une classification plus détaillée est donnée dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Classification taxonomique du lapin (Lebas, 2003).

Règne	Animalia
Embranchement	Chordé vertébré
Classe	Mamalia
Ordre	Lagomorphe
Famille	Léporidae
Sous famille	Léporinae
Genre	Oryctolagus
Espèce	<i>Cuniculus</i>

2. Historique du lapin « *Oryctolagus cuniculus* »

Sur le plan historique, 1000 ans avant J.C les phéniciens ont découvert le lapin en Espagne.

Lorsque ces grands navigateurs de l'Est de la méditerranée ont débarqué sur les côtés de la péninsule ibérique, ils sont choqués par la production de petits mammifères fouisseurs, qui vivaient en colonies et creusaient les terriers que nous appelons aujourd'hui lapins (Lebas,2004).

3. Morphologie extérieure du lapin

Un lapin adulte de race « moyenne » pèse environ 5 kg avec une longueur du corps (bout du museau à la queue) est d'environ 50 cm. (Garreau, H et al.2015).

Les principales parties du corps du lapin, pour la majorité des races sont :

La tête : elle porte de nombreux poils tactiles ou vibrisses

La bouche : elle est relativement petite, munie de 2 lèvres.

Le nez : il possède deux narines obliques.

Les yeux : ils sont placés de chaque côté de la tête et ils sont surmontés de quelques vibrisses.

Les oreilles : elles sont recouvertes de poils courts, principalement sur leur face extérieure. Elles ont une puissante attache cartilagineuse (Lebas, 2003).

Les membres

- **Les membres antérieurs** : ils sont courts et se terminent par 5 doigts portant chacun une griffe longue et arquée.
- **Les membres postérieurs** : ils sont plus longs et se terminent par 4 doigts seulement, qui ont également chacun une griffe longue et arquée. (Lebas, 2003).

Les mamelles : elles se situent sur la face ventrale du corps, le nombre de mamelles fonctionnelles d'une lapine peut être pair (8 ou 10 tétines) ou impair (9 ou beaucoup plus rarement 11 tétines) (Coisne, 2000). La figure3 identifiée ces parties :

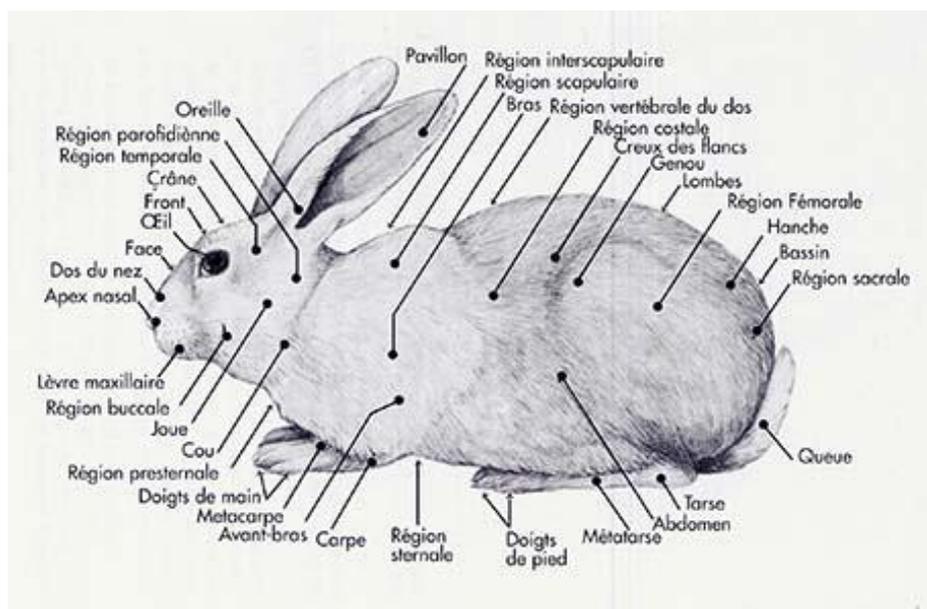


Figure 3 : Différentes parties du corps du lapin (Barone et al, 1973).

4. Les races du lapin

D'après Djago, A. et al, (2007), la nature et la couleur du poil ainsi que le format du lapin différencient les races de l'animal.

4.1. Selon la nature du poil

4.1.1 Races ordinaires : elles possèdent de poils de bourre (environ 2 cm) et de poils de jarre d'environ (3-4 cm)

4.1.2 Rex ou races dites à poils ras : elles possèdent de bourre et jarres de la même longueur (2cm), ce qui donne un aspect velouté à la fourrure.

4.1.3 Races à "laine" : les angoras qui fournissent de poil de 5 à 6 cm de longueur.

En outre, il y a une gamme de couleurs très diversifiée de ces poils et une répartition des couleurs comme l'indique la figure 4 ci-dessous :



Figure 4: Différentes répartitions de couleurs chez le lapin (Arnold, 2005)

4.2 Selon le format

Trois types de races qui sont les suivantes :

4.2.1 Petites races : elles sont d'une conformation excellente, précocité bonne et chair fine. Le mâle adulte pèse moins de 3 kg.

Ce sont par exemple :

- Le Petit Russe
- L'Argenté Anglais

4.2.3 Races moyennes : Ce sont des races commerciales par excellence, bonne précocité, format correspondant à la demande en Afrique. Le mâle adulte pèse de 3 à 5 kg.

Ce sont par exemple :

- Le Fauve de Bourgogne
- Le Néo-Zélandais Blanc

4.2.4 Races géantes : elles sont de croissance relativement lente, elles possèdent de longue chair. Elles sont souvent assez peu prolifiques. Les mâles adultes ont un poids vif de 5 à 7 kg

Ce sont par exemple :

- Le Géant Blanc de Bouscat
- Le Géant Papillon Français

5. Cuniculture

5.1. Définition

Du point de vue étymologique, la cuniculture (ou cuniculiculture) découle du latin *cuniculus* qui est l'élevage des lapins domestiques (**Lebas et al, 1996**).

5.2. Atouts de l'élevage du lapin

L'élevage cunicole présente divers atouts qui lui permettent d'être présent tout autant en agriculture familiale que professionnelle. Le lapin est un herbivore monogastrique capable de bien valoriser des produits ou coproduits végétaux, riches en fibres et impropres à la consommation alimentaire humaine (luzerne, tourteaux divers, etc.), aussi bien qu'avec des fourrages, ou même en étant placé au pâturage (**Gidenne, 2015**).

Par conséquent, au moment où la compétition avec l'alimentation humaine s'accroît, il n'est pas un concurrent direct de l'Homme. En outre, la production de viande de lapin offre une possibilité intéressante pour les pays où les céréales sont totalement importées (**Lebas et al. 1996, Dalle Zotte, 2014**).

Le lapin peut valoriser les protéines contenues dans les fourrages, alors que les poulets et les dindons, seuls animaux plus performants au niveau des rendements, ne peuvent pas être rentablement alimentés avec des aliments riches en fibres (**Lebas et al. 1996**).

Le coût énergétique, exprimé par la quantité d'énergie en kcal nécessaire pour produire 1g de viande, est en faveur du lapin avec une plus grande productivité comparée à l'ovin et au bovin (lapin : 105 kcal/g ; ovin : 427 kcal/g ; bovin : 442 kcal/g)(**Battaglini et Castellini, 2014**).

Le lapin est facilement manipulable et sans risques ni efforts physiques trop importants, pouvant donc être élevé autant par des femmes que par des hommes et mêmes des enfants. De plus, l'émission de gaz à effets de serre (tel que le méthane) est très réduite en élevage de lapins (**Gidenne et al, 2015a**).

5.3. Différents types d'élevage de lapin

5.3.1. Cuniculture traditionnelle :

La cuniculture traditionnelle, essentiellement vivrière, est composée de petits élevages comportant généralement moins de 10 femelles. Elles sont conduites le plus souvent en colonies et alimentées avec des herbes et des sous-produits domestiques (**Colin et Ghezal-Triki, 2001**).

Cette cuniculture utilise des méthodes extensives (**Lebas et al, 1996**) et la plupart de la production est orientée vers l'autoconsommation. La production de ce système est estimée à 40 % de la production mondiale de viande de lapin.

5.3.2. Cuniculture intermédiaire

Dans ce type de cuniculture, les tailles d'élevage varient de 8 à 100 femelles. Ces élevages utilisent des méthodes semi-intensives (**colin et Lebas, 1996**). L'alimentation est complétée avec un aliment industriel. Ce type d'élevage se trouve aussi bien en milieu rural qu'en milieu périurbain.

5.3.3. Cuniculture rationnelle (commerciale)

Elle est composée d'élevage de grande taille (plus de 100 femelles) utilisant des techniques rationnelles. (**Lebas et al, 1996**).L'alimentation est constituée d'aliment industriel. Les élevages commerciaux sont des élevages tournés vers la vente de la quasi-totalité de la production, la conduite d'élevage adopté est rationnelle. Les lapins sont logés dans des cages à l'intérieur de bâtiments clos bien conditionnés (**Bolet et al ,1996**).

5.4 Cuniculture dans le monde

Selon **Dalle Zotte, (2014)** et **FAOSTAT, (2012)**, La production mondiale de viande de lapin est évaluée à 1.8 millions de tonnes par an dont 48% provient de l'Asie, 28% de l'Europe, 18.1% des Amériques, et 4.7 d'Afrique.En 20ans, la production de viande de lapin a presque doublé (**Lebas et colin. 2000**). Elle est concentrée dans un petit nombre de pays : la chine, Italie, Venezuela, Corée, Espagne, Egypte, France, Allemagne et république tchèque, ou la chine se place au premier rang mondial selon les statistiques de la (**FAO., 2013**), ce qui est montré dans la figure 05.

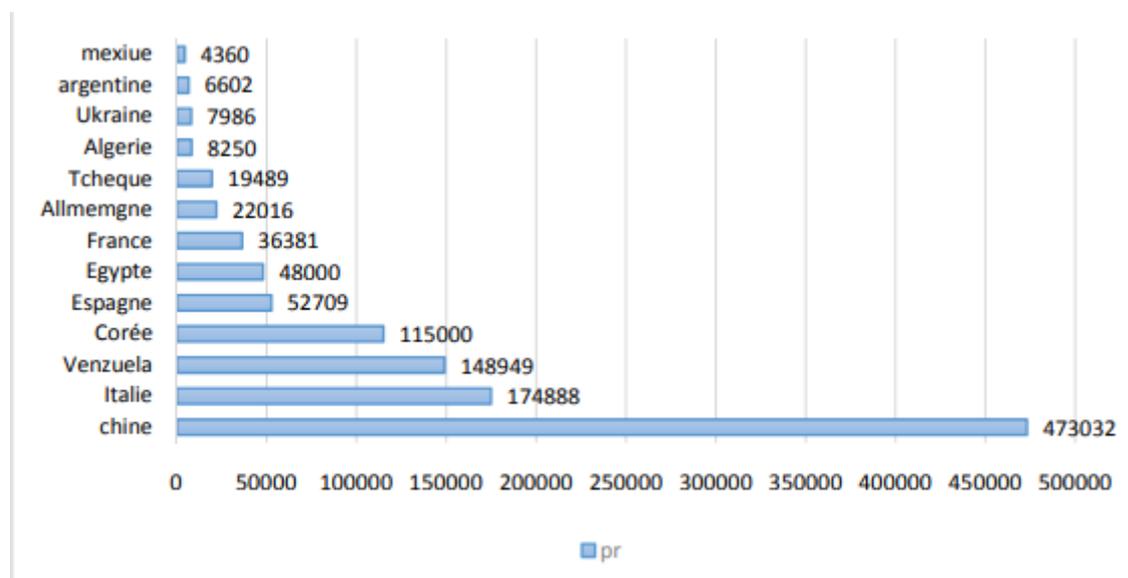


Figure 05 : Principaux producteurs de la viande lapine dans le monde (Haouili, S. 2018).

5.5 Cuniculture en Algérie

La production de la viande de lapin en Algérie est estimée à 27 000 tonnes par ans. Elle est classée en dixième position à l'échelle mondiale, avec une production estimée de 8250 tonnes en 2013 ce qui représente 0,7 % de la production mondiale globale (FAO, 2013), cette production est particulièrement concentrée au centre du pays notamment dans la région de Tizi-Ouzou et de Blida (Lebas et Colin, 2000).

La production nationale de la viande de lapin a connu une évolution remarquable au cours de ces années, ce qui est montré dans la figure 06 ci-dessous.

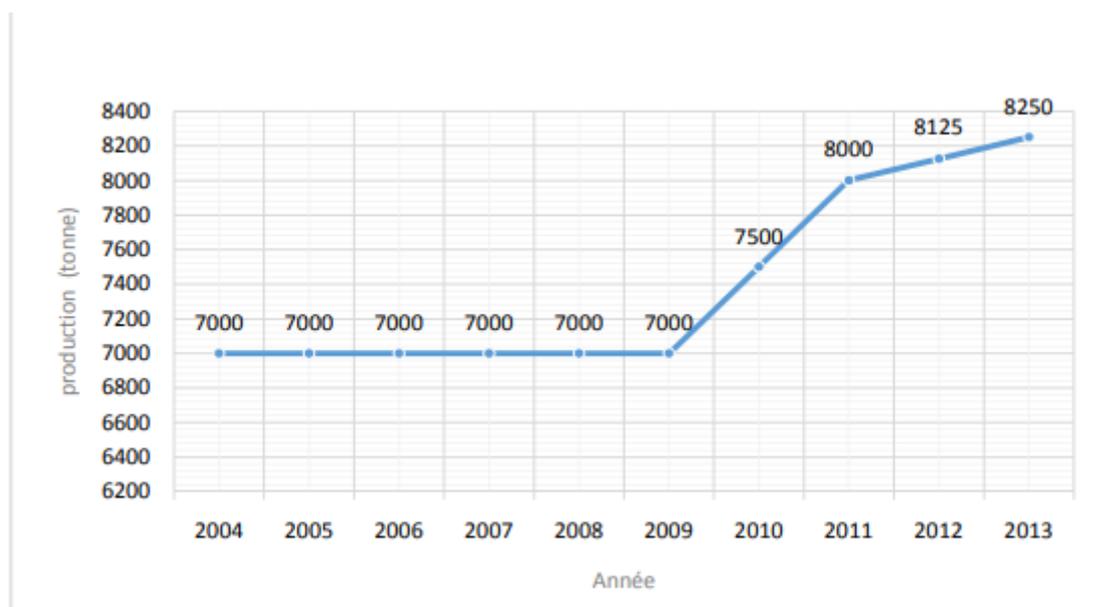


Figure 06 : Evolution de la production de viande de lapin en Algérie (Haouili, 2018).

5.6. Consommation de la viande de lapin

5.6.1 Dans le monde

La consommation annuelle mondiale est estimée à 280 g de viande de lapin par habitant, la consommation est nulle pour la majorité des habitants, tandis qu'elle atteint près de 10 kg par an pour les agriculteurs français et 15 kg pour les habitants de Naples. Donc, la consommation est répartie de manière irrégulière dans le monde (Sanah., 2017). Selon Lebas et Colin., (2000), l'Europe de l'ouest reste la région du monde où la consommation par habitant est la plus forte avec 1.7kg par habitant par an.

5.6.2 En Algérie

La consommation de la viande du lapin est quatre fois plus élevée chez les ruraux par rapport aux urbains, tandis que la plupart des lapins sont consommés par les éleveurs et leurs familles (auto consommation). (Gacem et Lebas, 2000).

7. Besoins nutritionnelles

La nourriture sert pour renforcer le corps. Dans la nature, le lapin essaie de sélectionner les éléments dont son corps a besoin. Répondant à ses besoins, l'éleveur doit distribuer aux lapins une alimentation complète équilibrée. Ces besoins sont résumés comme suit :

7.1. Besoins en eau

D'après (**Kpodekon et al, 2018**), L'éleveur doit garantir la quantité et la qualité de l'eau car si elle est sale, même si le lapin à soif, ne le boit pas. La quantité d'eau est consommée en moyenne chaque jour est :

- 0,2 à 0,3 litres d'eau /jour/ lapin en croissance;
- 0,5 litre d'eau /jour/mâle reproducteur;
- 0,6 à 0,7 litres d'eau/jour / lapine allaitante;
- 1 litre et plus par jour pour une lapine et sa portée au cours de la semaine précédant le sevrage.

7.2. Besoins en énergie

Les besoins énergétiques quotidiens d'un lapin sont selon le type de production, ainsi que la température ambiante. Les aliments distribués contenant de 2200 à 2700 Kcal l'Énergie digestible par Kg peuvent répondre aux besoins en énergie du lapin en croissance ou en reproduction (gestation, lactation). Le maïs; le sorgho; le mil; le manioc et le blé sont les principales sources d'énergie. (**Kpodekon T et al, 2018**).

7.3. Besoins en lipides

Les lipides fournissent de l'énergie, leur combustion dans l'organisme donne de la chaleur. Ils se transforment en graisse autour des reins quand ils sont en abondance.

Les besoins lipidiques sont couverts avec une ration qui passe de 2,5 à 3% de lipides, par conséquent ce n'est pas obligé d'ajouter des corps gras aux aliments du lapin pour couvrir ses besoins car les matières premières employées en contiennent suffisamment. (**Gidenne et al ,2015**).

7.4. Besoin en protéines

Les besoins en protéines brutes des jeunes lapins en croissance sont de 15 à 16% de l'aliment (**Lebas, 2004**). Pour de meilleures performances des lapins à l'engraissement, il est recommandé de fournir 10% à 12% de protéines digestibles dans un aliment ayant un bon équilibre d'acides aminés indispensables L'aliment doit fournir une quantité minimale de 10 acides aminés indispensables (Arginine, histidine, leucine, isoleucine, lysine, phénylalanine,

méthionine, thréonine, tryptophane, valine) sur les 21 acides constituant les protéines. **(Gidenne et al, 2015a).**

7.5. Besoins en fibres alimentaires

En tant qu'herbivore, le lapin a besoin d'ingérer une quantité minimale de fibres pour le bon fonctionnement de son système digestif. En effet, elles sont importantes pour la régulation du transit digestif, l'activité du microbiote cæcal ainsi que sur la santé digestive du lapin en **croissance (De Blas et al.1999 ; Gidenne, 1996 et 2003; et Gidenne 2015b).**

Les recherches faites au niveau **l'Institut national de la recherche agronomique (France). (1989)** ont montré qu'un taux d'au moins 10 à 11 % de fibres est généralement considéré comme suffisant pour assurer un fonctionnement normal sans perturbation de la flore.

7.6. Besoins en vitamines

Les vitamines sont des substances organiques qui agissent en faibles doses comme coenzymes ou précurseurs de coenzymes. Pour favoriser sa croissance ainsi son bon fonctionnement. **(Ferrando et al, 1989).**

L'alimentation apporte les vitamines liposolubles (A, D, E et K), tandis que les vitamines hydrosolubles sont fournies par la flore digestive, si les lapins sont en bonne santé.

Pour une croissance maximum, le besoin quotidien de la vitamine **A** est d'environ 8 à 12 µg/Kg du poids vif et de 20 µg/kg PV pour la lapine en reproduction, une portion de 0,32 et 1,4 mg /kg de poids vif de vitamine **E** (dl- α -tocophérol), la vitamine **K** avec une estimation de (2 à 5 ppm) et pour la vitamine **D**, les besoins quotidiens, n'ont pas été clairement établis, mais d'après les recherches scientifiques, une valeur de 10-13 UI/kg de poids vif peut être proposée **(Lebas, F. 2000).**

7.7. Besoins en minéraux

Les minéraux construisent l'organisme et ses fonctions de production et de reproduction, ainsi ils ont une fonction de régularisation. Le calcium et le phosphore sont les principaux éléments minéraux à prendre en compte. **(Gidenne et al, 2015a).**

Les minéraux (calcium, phosphore, sodium, magnésium) sont indispensables au fonctionnement et à la constitution de l'organisme du lapin dont les teneurs suivantes 0,4 % de MS, 0,3 % de MS, 0,22 % de MS, 0,03 % de MS respectivement (**Lebas, 2004**), Ils participent dans la construction des os, et joue un rôle dans l'équilibre intra et extracellulaires(**Gidenne et al, 2015a**).

8. Composition de la viande lapine et ses valeurs nutritionnelles

La viande est la source d'un nombre important de nutriments qui n'existe pas de manière équivalant dans d'autres aliments, et qui sont essentielles à la construction et au maintien musculaire. (**Benatmane, 2012**)

Les viandes ne sont pas des produits dont la composition est standardisée et, par conséquent, la viande proposée aux consommateurs est hétérogène et de composition variable. En effet, la composition biochimique des carcasses et des viandes est notablement affectée par des facteurs tels que l'alimentation, l'âge et le poids à d'abattage, le sexe, la race, le mode et les paramètres d'élevage qui modifient la composition corporelle de l'animal (**Lebret et Mourot, 1998 ; Mourot et al., 1999**).

8.1 lipides

Avec moins de 10% de matières grasses, le lapin est une viande maigre. La viande de lapin est caractérisée par un faible apport énergétique (environ 120 à 200 kcal/100g). La teneur lipidique moyenne de la viande de lapin est environ de 12g/100g de viande, (**Adrian et al., 1981**), elle peut être abaissée à environ de 10g/100g si les dépôts lipidiques dissécables sont enlevés. D'un morceau à l'autre, la teneur en lipides peut être extrêmement variable.

Concernant le profil en acides gras, la chair de lapin présente un bon équilibre entre les trois catégories de ces acides gras : saturés, mono insaturés et polyinsaturés, environ 40% des acides gras présents dans la viande de lapin sont saturés, ce qui est supérieur à la quantité retrouvée chez le poulet, mais inférieur à la quantité présente dans les viandes rouges (bovins par exemples). En moyenne, 31% des acides gras présents sont monoinsaturés, reconnus pour abaisser le taux de cholestérol total, sans modifier la concentration en cholestérol HDL (« bon » cholestérol). (**Ouhayoune,1989**), ce qui est montré par le tableau 05.

En plus, ces acides gras, et plus particulièrement l'acide oléique, réduisaient les risques des maladies cardiovasculaires et de cancer du côlon, le reste est constitué des acides gras poly insaturés, environ 30% des acides totaux (**Mourot, 2010**),

Tableau 5 : Profil en gras de la viande lapine pour 100 g (Mourot,2010)

	AGS(g)	AGMI (g)	AGPI (g)	Ration oméga 6/3
Entier cru non dégraissé	5.13	4.19	2.98	7.81
Entier cuit non dégraissé	3.42	2.64	2.06	4.18

8.2 protéines

Les protéines des viandes sont de bonne qualité particulièrement riches et équilibrées en acides aminés indispensables tels que la lysine et l'histidine (**Paturau- Mirand et Remond, 2001**), cette équilibre est proche des besoins de l'homme. L'équilibre en acides aminés des viandes est calculé par **Dalle Zotte (2004)**, Celui des besoins de l'homme est issu par **Martin (2001)**, ce qui est montré par le tableau 06.

Tableau 6 : Composition chimique (g) et valeur énergétique (KJ) de différentes viandes (Pour 100 g de fraction comestible) (Salvini et al., 1998).

	Poulet		Lapin	
	Amplitude	moyenne	amplitude	Moyenne
Eau	67.0-75.3	72.2	66.2-75.3	70.8
Protéines	17.9-22.2	20.1	18.1-23.7	21.3
Lipides	0.9-12.4	6.6	0.6-14.4	6.8
Energie	406-808	586	427-849	618

8.3 vitamines et minéraux

La viande de lapin apporte des quantités très appréciables de vitamines du groupe B (B6, B12 et PP surtout) et elle est bien pourvue de nombreux minéraux et oligoéléments (magnésium, potassium, zinc, etc.). En revanche, comparé aux autres viandes, le lapin est relativement pauvre en fer (hormis son foie).

De même sa viande est naturellement pauvre en cholestérol. Son taux est, en effet, inférieur à celui de toutes les autres viandes, comme il est indiqué dans le tableau 07.

Tableau 7: Composition en minéraux (g) et en vitamines (mg) de différentes viandes (Pour 100 g de fraction comestible) (Salvini et al., 1998)

	Poulet	Lapin
Ca	11-19	2.7-9.3 ⁽¹⁾
P	180-200	222-230 ⁽¹⁾
K	260-330	428-431 ⁽¹⁾
Na	60-89	37-47 ⁽¹⁾
Fer assimilable	0.6-2.0	1.1-1.3 ⁽¹⁾
Vitamine B1	0.06-0.12	0.18
Vitamine B2	0.12-0.22	0.09-0.12
Vitamine PP	4.7-13.0	3.0-4.0
Vitamine B6	0.23-0.51	0.43-0.59
Acide Folique µg	8-14	10
Vitamine E	0.13-0.17	0.01-0.4
Vitamine D µg	0.2-0.6	0

⁽¹⁾Parigi Bini et al., 1992

Partie expérimentale

Matériel et méthodes

Le travail se devise en trois parties :

- ✓ Caractéristiques physicochimiques des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus. L.*
- ✓ Suivi d'élevage et étude de caractéristiques zootechniques de lapins.
- ✓ Evaluation de la qualité de la viande lapine.

I. Caractéristiques physicochimiques des feuilles et fruits de *Pistacia Lentiscus. L*

I.1. Présentation du matériel végétal

Les feuilles de *Pistacia lentiscus L* provient de la région d'Ahl El Laqser et les fruits provient de la région d'Ait Laaziz, ces dernières sont récoltées durant la période de Janvier et Février 2021.

La figure 07 représente le schéma récapitulatif de l'ensemble des étapes de préparation de matériel végétal ainsi que la méthodologie expérimentale.

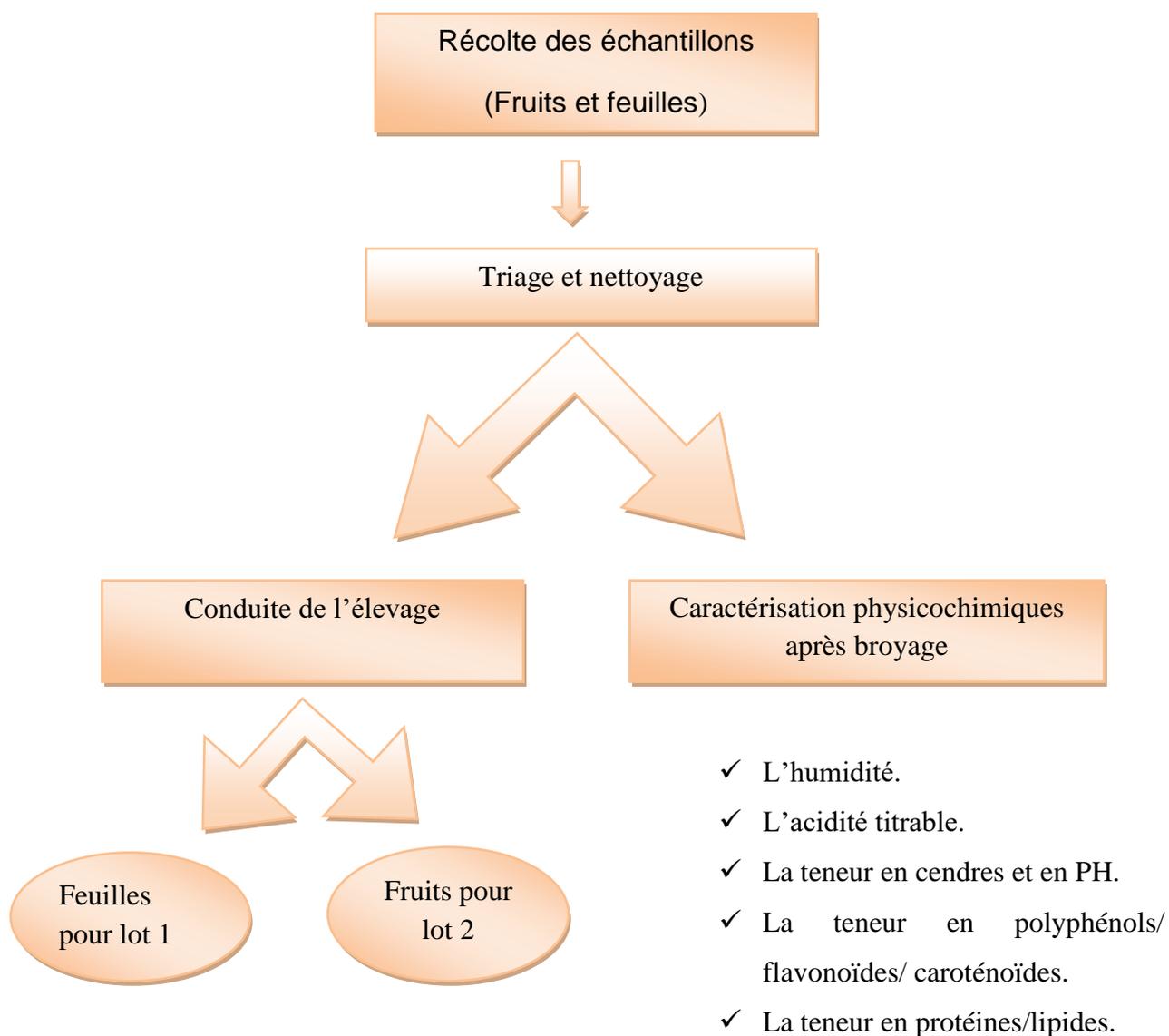


Figure 07: protocole expérimentale de différentes étapes de préparation du matériel végétal.

I.2. Détermination de la teneur en eau (AFNOR, 1982)

➤ **Principe**

L'humidité est la quantité d'eau contenue dans un échantillon quelconque et qui disparaît sous l'effet du chauffage dans l'étuve à une température de $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

Le taux d'humidité est calculé à partir de la différence de poids d'une prise d'essai avant et après séchage.

➤ **Mode opératoire**

Les capsules vides sont pesées, puis une prise d'essai de 10g de l'échantillon broyé est soumise à l'étuve à une température de 103°C pendant 3 heures, après les capsules sont retirées de l'étuve et refroidit dans un dessiccateur et pesée.

L'opération est répétée jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

➤ **Expression des résultats**

$$\text{Humidité (\%)} = \frac{M1-M2}{P} \times 100$$

$$\text{Matière sèche} = 100 - \text{H\%}$$

Soit :

M1 : masse de la capsule + échantillon avant séchage en g.

M2 : masse de l'ensemble après séchage.

P : masse de la prise d'essai en g.

I.3. Détermination de l'acidité titrable (NF V 05-101,1974)

➤ **Principe**

La méthode est basée sur le titrage de l'acidité d'une solution aqueuse de *Pistacia lentiscus L* avec une solution d'hydroxyde de sodium en présence de phénolphtaléine comme indicateur.

➤ Mode opératoire

1g de feuille et de fruit de *Pistacia lentiscus L*, est placé dans une fiole conique avec 50 ml d'eau distillée chaude récemment bouillie et refroidie, puis mélanger jusqu'à l'obtention d'un liquide homogène.

Adapter un réfrigérant à reflux à la fiole conique puis, le contenu est chauffé au bain marie pendant 30 min après le refroidissement transvaser quantitativement le contenu de la fiole conique dans une fiole jaugée de 250 ml et compléter jusqu'à trait de jauge avec de l'eau distillée récemment bouillie et refroidie, bien mélanger puis filtrer.

25 ml de l'échantillon est transféré dans un bécher sous agitation, et additionné de 3 à 4 gouttes de phénolphtaléine.

Le titrage se fait avec une solution d'hydroxyde de sodium 0.1N jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante.

L'acidité titrable est exprimée en grammes d'acide citrique pour 100 g de produit.

➤ Expression de résultats

$$A\% = \frac{250 \times V1 \times 100}{V0 \times M \times 10} (0.07) = \frac{175 \times V1}{V0 \times M}$$

Soit :

- ✓ **M** : Masse en gramme des produits prélevé.
- ✓ **V0** : volume en millilitre de la prise d'essai.
- ✓ **V1** : volume en millilitre de la solution d'hydroxyde de sodium à 0.1 N.
- ✓ **0.07** : c'est le facteur de conservation de l'acidité en équivalent d'acide citrique.

I.4. Détermination de la teneur en cendres (NF V 05-113,1972)

➤ Principe

Incinération d'une prise d'essai jusqu'à combustion complète des matières organiques, puis pesée du résidu obtenu. Le résidu obtenu est floconneux après incinération à 550 °C et vitrifié après incinération à 900 °C. De façon générale, les produits contenant des sels (chlorure de sodium, pyrophosphate par exemple) doivent être incinérés à (550 ± 10) °C.

➤ Mode opératoire

Peser 1g de l'échantillon broyé en poudre dans des capsules en porcelaine (M1), placer les dans un four réglé à $550 \pm 15 \text{ C}^\circ$ pendant cinq heures (5h), jusqu'à l'obtention d'une couleur grise, claire ou blanchâtre, Après les cinq heures, on possède au refroidissement, Puis, on pèse les capsules (M2).

➤ Expression des résultats

❖ La teneur en matière organique est exprimée par la formule suivante

$$\text{MO}\% = \frac{M1-M2}{P} \times 100$$

Soit :

- MO% : matière organique
- M1 : masse des capsules + prise d'essai
- M2 : masse des capsules + cendres
- P : masse de la prise d'essai

❖ La teneur en cendres (Cd) est calculée comme suit

$$\text{Cd} = 100 - \text{MO}\%$$

I.5. Détermination du PH (AFNOR, 1999)

➤ Principe

Détermination en unité de PH la différence de potentiel existant entre deux électrodes en verre prolongés dans une solution aqueuse de l'échantillon.

Une prise d'essais (2g) d'échantillons est placée dans un bécher, plus de trois fois son volume d'eau distillée est ajouté. Après un chauffage au bain marie pendant 30 min, et en remuant de temps en temps avec une baguette de verre, le mélange obtenu est broyé dans un mortier.

Pour la détermination du pH, un volume du produit suffisamment important est utilisé pour permettre l'immersion complète des électrodes dans la solution.

I.6. Evaluation de l'activité antioxydante de feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L*

I.6.1. Extraction et quantification des polyphénols (Romani et al, 2006)

a- Extraction

10 g de feuilles et grains sont mis dans 100 ml de l'éthanol à ébullition, pendant 15 min. après refroidissement, l'extrait éthanolique est filtré puis conservé au réfrigérateur à 4 °C.

Cet extrait est utilisé plus tard dans les extractions suivantes (polyphénols, flavonoïdes, DPPH, ect...)

b- Quantification

➤ Principe

En présence de phénols, le mélange d'acide phosphotungstique (H₃PW₁₂O₄₀) et phosphomolibdique (H₃PMo₁₂O₄₀) est réduit en oxydes bleus de tungstène (W₈O₂₃) et de molybdène (Mo₈O₂₃), que l'on détermine par colorimétrie. Cette coloration bleue dont l'intensité est proportionnelle aux taux de composés phénoliques présents dans le milieu donne un maximum d'absorption à 760 nm.

La quantification des polyphénols totaux est comme suit :

Ajouter 5 ml d'eau distillée au 0.5 ml d'extrait éthanolique de feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L*, mélanger bien après ajouter 0.5 ml du réactif de folin-ciocalteurs, après un petit repos ajouter 0.5 ml de carbonate de sodium (10%), bien mélanger aussi puis posséder à une incubation pendant une heure à la température ambiante et à l'abri de la lumière, l'absorbance est mesurée à 760 nm.

La concentration en composés phénoliques totaux exprimée en mg équivalent d'acide gallique par g de *Pistacia lentiscus L* est déterminé en se référant à la courbe d'étalonnage obtenue en utilisant l'acide gallique comme standard d'étalonnage.

La courbe d'étalonnage ($Y=ax + b$) obtenue avec l'acide gallique à différentes concentrations pratiquée dans les mêmes conditions opératoires que les échantillons, servira à la quantification des polyphénols, les résultats sont exprimés en mg équivalent d'acide gallique.

Le tableau 08 exprime les concentrations de la gamme de délutions.

Tableau 08 : Préparation de la courbe d'étalonnage de polyphénols

C (mg/ml)	0.0625	0.0156	0.0039	0.0009	0.0002
Absorbance	1.003	0.864	0.289	0.135	0.057

I.6.2. Quantification de flavonoïdes totaux

La teneur en flavonoïdes totaux contenu dans les feuilles et les fruits de lentisque est réalisée par la méthode décrite dans la littérature (**Bahorun et al ,1996**).

a- Principe

Les flavonoïdes possèdent un groupement hydroxyle (OH) libre, en position 5 qui est susceptible de donner avec le groupement CO, un complexe coloré avec le chlorure d'aluminium. Ils forment des complexes jaunâtres par chélation des métaux (fer et aluminium). Ceci traduit le fait que le métal (Al) perd deux électrons pour s'unir à deux atomes d'oxygène de la molécule phénolique agissant comme donneur d'électrons.

b- Quantification (Branen et al, 1980)

1 ml d'une solution d' $AlCl_3$ (bien mélangé) est additionné à 1 ml de l'extrait éthanolique (feuilles et fruits), puis incubé pendant 1 heure. La lecture de l'absorbance est faite à 420 nm.

La teneur en flavonoïdes totaux est calculée en termes d'équivalent quercétine par référence à la courbe étalon.

La courbe d'étalonnage ($Y=ax+b$) obtenue avec la quercétine à différentes concentrations pratiquée dans les mêmes conditions opératoires que les échantillons, servira à la quantification des flavonoïdes, la teneur en flavonoïdes s'exprime en mg équivalent quercétine.

Tableau 09 : Préparation de la courbe d'étalonnage de flavonoïdes.

C(mg/ml)	0.1	0.05	0.025	0.012	0.006	0.003	0.001	0.0007	0.0003	0.0001
Absorbance	0.352	0.03	0.05	0.072	0.023	0.025	0.016	0.016	0.009	0.006

I.6.3. Détermination de pouvoir anti-radicalaire par le test au DPPH (Molyneux,2004)

a- Principe

Le 1,1-diphényl-2-picryl-hydrazyl (DPPH) est défini comme un radical libre stable par vertu de la délocalisation de l'électron disponible qui provoque la couleur violette profonde, caractérisée par une absorption. Il réagit avec des groupements amines, les phénols, les acides, les composés hydro-aromatiques, etc... Cette propriété est largement recommandée et utilisé dans la pratique analytique. Quand la solution de DPPH est mélangée à celle d'une substance qui peut donner un atome d'hydrogène ou un électron, alors ceci provoque la forme réduite (1,1-diphényl-2-(2, 4,6- trinitrophenyl) hydrazine (DPPH₂)) avec la perte de la couleur violette et apparition d'une couleur jaune pâle résiduelle due à la présence de groupement picryl selon la réaction suivante :

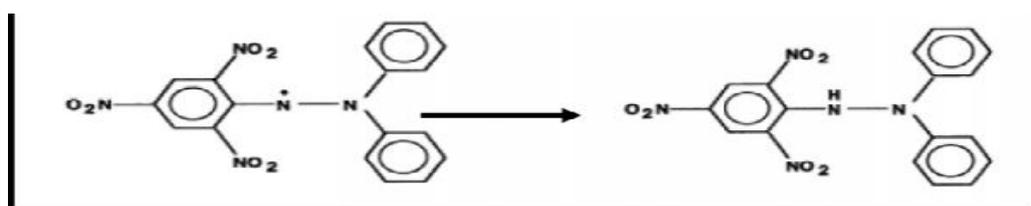


Figure 08 : Réduction du radical DPPH en DPPH₂

1 ml de la solution de DPPH est ajoutée à 2 ml de l'extrait éthanolique de feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L*, le mélange est incubé à l'abri de la lumière à température ambiante pendant 30 min, un tube contenant 1 ml de la solution de DPPH et 2 ml de la solution éthanolique (70%) a servi de contrôle.

L'absorbance de la solution est mesurée à 517 nm, le pourcentage d'inhibition des radicaux DPPH est obtenu à partir de l'équation suivante :

$$\% \text{ d'inhibition des radicaux DPPH} = \frac{Ac - Ae}{Ac} \times 100$$

Soit :

Ac : Absorbance du contrôle.

Ae : Absorbance de l'échantillon.

I.6.4. Quantification de la teneur en caroténoïdes (Lee, 2001)

Une prise d'essai (5g) d'échantillons (feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L*) est homogénéisé (30 s à vitesse 4 au moyen de vortex) avec 50 ml de mixture hexane, éthanol, acétone (50, 25,25 ml respectivement) et centrifugé pour 5 min à 6500 tr/min, la couche supérieure d'hexane contenant la couleur est récupéré et transféré dans une fiole jaugé de 25 ml, le volume d'hexane récupéré est ensuite ajusté à 25 ml avec l'hexane. L'absorbance de la solution est mesurée à 450 nm.

La teneur en caroténoïdes est exprimée selon la formule suivante :

$$C (\mu\text{g/g}) = \text{Abs}_{450} \text{Fd} \cdot 10^6 \cdot V / 3450 \cdot 100 \cdot P$$

Soit :

Fd : est le facteur de dilution

V : est le volume de solvant d'extraction

3450 : est le coefficient d'extinction de l'hexane

P : est le poids de la prise d'essai.

I.7. Dosage des protéines solubles

a- Principe

Le dosage des protéines totales solubles des extraits *Pistacia lentiscus* est réalisé selon la méthode préconisée par (Bradford, 1976). C'est une méthode colorimétrique qui permet la détermination des concentrations d'une solution protéique.

La méthode de Bradford est basée sur la variation de la coloration du bleu brillant de coomassie G250 lorsqu'il se fixe aux protéines. L'intensité de la coloration est proportionnelle à la quantité de protéine dans le milieu.

Le réactif de Bradford se prépare en mélangeant :

- 100 mg de bleu de coomassie.
- 100ml de l'acide phosphorique à 85%
- 50 ml d'éthanol à 95%
- 1000 ml d'eau distillée.

Ce réactif peut être conservé pendant 1 mois à 4 °C à l'obscurité.

b- Dosage

90 µl de la solution tampon (solution de phosphore à un ph de 7.6) est ajoutée à 10µl de l'extrait protéique de feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L*, après ajouter 5 ml de réactif de BRADFORD, le mélange est incubé à la température ambiante pendant 10 mn à l'abri de la lumière, l'absorbance de la solution est mesurée à 597 nm.

La concentration de protéines est déterminée à partir de la courbe d'étalonnage de la B.S.A. (Bovin Sérum Albumine).

Tableau 10 : Préparation de la courbe d'étalonnage des protéines

Concentration en B SA (mg/ml)	0	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75
Absorbance	0	0.062	0.171	0.232	0.364	0.445

I.8. Détermination de taux de lipides (AFNOR, 1982) et profil en gras

a- Extraction de lipides totaux

◆ Principe

Les lipides totaux des échantillons (feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L*) sont extraits par des solvants organiques non polaires au moyen de l'appareil de soxhlet.

Quand le ballon est chauffé, les vapeurs du solvant passent par le tube adducteur, se condensent dans le réfrigérant et retombent dans le corps de l'extracteur, faisant ainsi macérer le solide dans le solvant. Le condensât s'accumule dans l'extracteur jusqu'à atteindre le sommet du tube-siphon, ce qui provoque le retour du liquide dans le ballon, accompagné des substances extraites. Le cycle reprend et le solvant contenu dans le ballon s'enrichit

progressivement en composés solubles. Comme seul le solvant peut s'évaporer de nouveau, la matière grasse s'accumule dans le ballon jusqu'à ce que l'extraction soit complète.

◆ Mode opératoire

Après séchage du ballon de 500 ml à l'étuve à 105 °C pendant une heure et le refroidissement au dessiccateur pendant 30 mn, on le pèse à la précision de 0.001g. puis environ 30 g d'échantillon broyé est introduit dans la cartouche de papier filtre.

La cartouche est placée avec la prise d'essai à l'intérieur de l'appareil Soxhlet et 200 ml de solvant d'extraction est versé dans le ballon et 50 ml dans l'extracteur. On possède à un chauffage du ballon pendant 8 heures (20 siphonages par heure) jusqu'à l'épuisement de la matière grasse. Après, éliminer le solvant du ballon par distillation et sécher le résidu du ballon dans une étuve à 70-80 °C puis le refroidir au dessiccateur pendant 30 min dernièrement on le pèse avec l'huile à la précision de 0.001g. répéter l'opération de séchage jusqu'à obtention d'un poids constant du ballon.

◆ Expression des résultats

Le rendement d'extraction correspondant au taux de lipides (matière grasse) obtenue est calculé selon la formule suivante :

$$\text{MG}\% = \frac{P2-P1}{P3} \times 100$$

Soit :

P1 : Poids du ballon vide (g).

P2 : Poids du ballon avec l'huile extraite (g).

P3 : Poids de la prise d'essai (g).

b- Détermination du profil en acides gras

➤ Préparation des esters méthyliques (Morrison et Smith, 1964)

C'est l'étape qui précède le passage à la chromatographie en phase gazeuse (CPG). Elle consiste à ajouter des groupements méthyles aux chaînes carbonées des acides gras. Leur volatilité devient ainsi plus importante, il en est de même pour la sensibilité et la rapidité de la chromatographie.

Environ 15 mg de lipides totaux extraits sont saponifiés à chaud (70°C) pendant 15 minutes dans 1 ml de solution méthanolique de soude (NaOH, 0,5 N). 500 µl d'acide margarique (C17 : 0), qui sert d'étalon, y sont ajoutés. Les acides gras ainsi saponifiés sont convertis en esters méthyliques au cours d'une méthylation (15 minutes à 70° C) dont le catalyseur est le trifluorure de Bore (BF₃). A la fin de cette étape, 2 ml de pentane sont ajoutés puis 6 ml d'eau osmosée, qui permet d'extraire les acides gras méthylés. Après agitation au vortex et un temps de décantation (15 minutes environ), la phase supérieure (pentane + esters méthyliques) est recueillie avec une pipette dans un pilulier annoté avant passage en chromatographie. Si la lecture n'est pas immédiate, les échantillons sont conservés à -20°C.

➤ **Analyse chromatographique**

Les esters méthyliques d'acides gras sont analysés par le chromatographe Perkin Elmer Autosystem XL. Cet appareil est équipé d'un détecteur à ionisation de flamme (air hydrogène) et muni d'un passeur automatique d'échantillons, et d'une colonne capillaire polaire en silice (longueur de 30 mètres et diamètre de 0,25 mm ; Supelco) avec une phase stationnaire de 80% de biscyanopropyl et 20% de cyanopropylphényl siloxane. L'échantillon liquide d'acides gras est injecté dans la colonne à l'état vaporisé (la température de l'injection est de 220°C. La température de la colonne s'élève par des plateaux (T°1 : 45°C ; T°2 : 195°C ; T°3 : 220°C ; T°4 : 240°C) suivie d'un programme de refroidissement. La durée totale d'analyse est de 22 minutes. Les acides gras sont brûlés dans la flamme du détecteur (T° = 240°C). Les signaux émis à la sortie des AG sont enregistrés sous forme de pics qui constituent le chromatogramme. Le temps de rétention permet d'identifier les acides gras extraits et la quantité de chaque AG est calculée en référence à l'étalon interne, qui est le C17 : 0 (c'est lui qui permet la quantification des AG). Les acides gras sont exprimés en pourcentage des AG identifiés.

II. Suivi de l'élevage et étude de caractéristiques zootechniques de lapins

II.1. Lieu, période et durée de l'expérience

L'expérience est portée sur trois élevages de lapin, chacun d'effectif de 20 sujets durant la période qui s'est étalé de 05 février 2021 au 30 mars 2021, soit un cycle de 55 jours dans un local, Situé à Tazmalt wilaya de Bejaia.

II.2. Système d'élevage

Le matériel animal est représenté par 60 lapins des deux sexes de race Néozélandais, de l'âge de 31 jours, Après leurs arrivé, Les lapins sont pesés et logés à deux dans une cage, soit 10 cages pour un groupe de 20 individus. Chaque cage est équipée d'une mangeoire et d'un système d'abreuvement par gravité à l'aide de tétines, c'est une distribution « goutte à goutte », dans un bâtiment conçu en briques, mené de 4 ouvertures d'aération et une porte.

Les lapins ayant fait l'objet de l'étude sont au nombre de 20 pour les paramètres zootechniques, trois pour les paramètres biochimiques et trois pour les analyses de la qualité de la viande.

Les pesées d'animaux et de l'aliment sont effectuées avec une balance électronique chaque cinq jours, la figure 09 montre le système d'élevage suivi.



Figure 09: Système d'élevage cunicole (Tazmalt).

II.3. Alimentation

L'alimentation des trois lots est assurée par le même fabricant d'aliment, Il s'agit d'un aliment sous forme de granules de 2,5mm de diamètre et de 4 à 20 mm de longueur, Les matières premières utilisées dans la fabrication des formules d'aliment des trois lots sont identiques, et recommandés par **Lebas et al 1996** et **Lebas, 2004**, le tableau 11 montre la composition centésimale et chimique de l'aliment complet pour lapins.

Tableau 11 : Composition centésimale et chimique de l'aliment de lapin.

Composition centésimale	%	
Tourteau de soja 44	17	
Maïs	30	
Luzerne	35	
Son de blé	15	
CMV	2,9	
Composition chimique (g/100 g brut)		
Matière azotée	16,8	(16) *
Matière grasse	2,5	(2,5)*
Cellulose brute	13,3	(15) *

*Recommandations pour la composition des aliments complets pour lapins, D'après Lebas et al 1996 et Lebas, 2004.

Les lapins sont soumis à des régimes expérimentaux différents d'un lot à un autre, par le composé ajouté à l'aliment standard, soit les feuilles de *Pistacia lentiscus L* ou les fruits.

Le premier lot est alimenté par un régime composé de l'aliment t 3% de feuilles de *Pistacia lentiscus L*, dont la quantité en gramme est 145.5 g de l'aliment et 4.5 g de feuilles (lot 01), le deuxième lot est nourris par un régime composé de l'aliment complet de lapin et 3% de fruits de *Pistacia lentiscus L*, dont la quantité en gramme et de 145.5 g de l'aliment et 4.5 g de fruits (lot 02), alors que le troisième lot (témoin) est alimenté par un régime standard dont la quantité en gramme est de 150 g de l'aliment (lot 03).la figure 10 montre les régimes alimentaire avec les feuilles et les fruits de *Pistacia lentiscusL*.



Figure 10 : Aliment avec feuilles et fruits de *Pistacia Lentiscus L* (Tazmalt)

Pour comparer les performances de croissance des trois lots, un suivi des paramètres zootechniques est réalisé durant toute la période d'élevage, le poids moyen, le gain de poids, l'indice de consommation, sont calculés durant toute période d'élevage chaque 5 jours. Les feuilles et les fruits de *Pistacia lentiscus L* utilisées durant cette expérience et les muscles sont analysées pour déterminer la matière sèche, les cendres, les protéines brutes, les lipides totaux, les teneurs en polyphénols, en flavonoïdes, en caroténoïdes au niveau de laboratoire de la faculté science de la nature et de la vie et sciences de la terre, de l'université de BOUIRA.

Un bilan des paramètres biochimique (triglycérides, cholestérol) est effectué à la fin de la période d'élevage (50jours). L'objectif de ces analyses est de préciser les valeurs usuelles des paramètres sanguins des trois lots afin de pouvoir les comparer les unes aux autres, et de détecter d'éventuels effets de l'incorporation de feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L* dans l'alimentation de lapins.

II.4. Mesure des performances de croissance de lapins.

II.4.1 Poids vif moyen

Il est mesuré au moyen d'une balance électronique, pendant chaque cinq jours, depuis le début de l'expérimentation jusqu'au dernier jour. (Le jour de l'abattage).

II.4.2 Gain de poids

C'est le poids moyen du jour de pesée moins le poids moyen de pesé de la semaine précédente.

II.4.3 Consommation alimentaire moyenne

C'est la consommation cumulée de lot durant les cinq jours divisés par le nombre de sujets au cinquième jours.

II.4.4 Indice de consommation

Ce paramètre traduit l'efficacité alimentaire, il représente la quantité d'aliment (g) nécessaire pour obtenir un gramme de poids vif, c'est le rapport entre la consommation et le gain de poids.

$$IC = CMQ / GMQ$$

CMQ : Consommation moyenne quotidienne

GMQ : Gain moyen quotient

II.4.5 Taux de mortalité

On enregistre la mortalité puis on calcul comme suit :

Taux de mortalité = nombre de sujets morts / nombre initial * 100

II.5. Description des étapes de l'abattage et de traitement des carcasses

II.5.1 Abattage et saignée

L'abattage est réalisé dans un endroit propre à l'abri des mouches, dans des conditions minimales de stress. L'abattage est effectué par saignée selon le rite musulman.

L'opération de la saignée réalisée horizontalement en tenant les pattes antérieures et postérieures (pour maintenir le lapin immobilisé) et consiste à couper les vaisseaux du cou sans décapitation, utilisant un couteau bien aiguisé.

II.5.2 Dépouille

Consiste à retirer la peau de l'animal pour mettre à nu la carcasse, pour ce qui est de notre travail, nous avons procédé à la réalisation d'une fente au niveau dorsal pour faciliter le dépouillement du lapin.

II.5.3 Eviscération

Consiste l'élimination de tous les viscères que ce soient : thoraciques (cœur, poumons), abdominaux (estomac, intestin, reins...) ou autres (tête, manchons, queue), tout en évitant de percer l'estomac ou les intestins.

II.5.4 Découpe de la carcasse

La découpe du lapin se fait avec un couteau tranchant bien aiguisé, en cuisses, râble, l'avant de lapin comme la figure 11 montre :

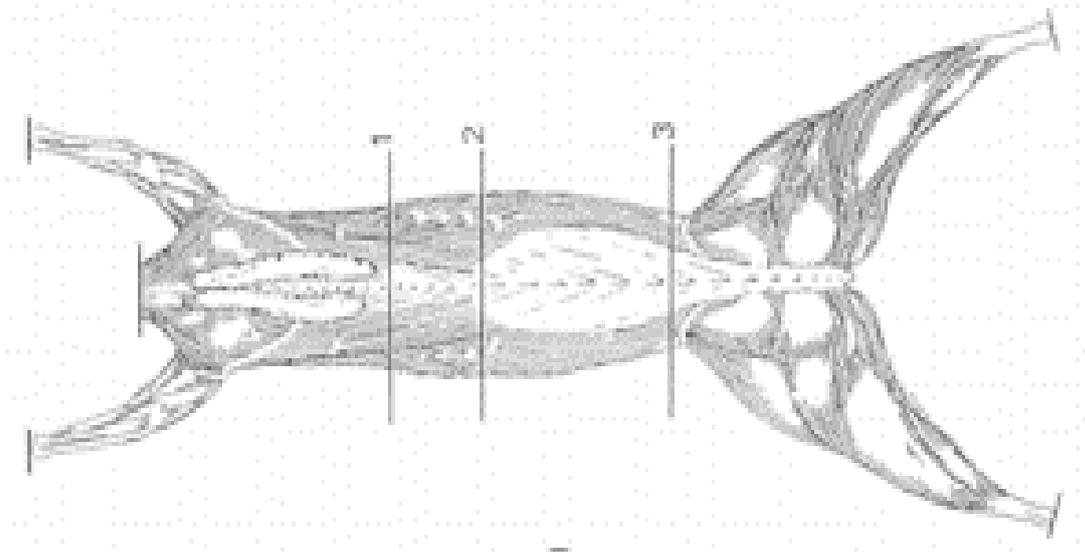


Figure 11: Découpe de la carcasse (1 : avant, 2 : râble, 3 : cuisses)

II.6. Mesure des Performances de l'abattage de lapins

Après l'abattage des lapins, le poids de la carcasse commerciale de chaque un est pesé afin de pouvoir déterminer les rendements (%) de performances de l'abattage, comme il est montré dans la figure 12.



Figure 12 : Carcasse de lapin (Ahl El Ksar).

Les formules appliquées pour le calcul des performances à l'abattage sont les suivantes (Moumen et al ,2016) :

II.6.1 Rendement de la carcasse commerciale (%) = (poids de la carcasse commerciale / poids vif avant abattage) x 100.

II.6.2 Rendement en foie (%) = (poids du foie / poids de la carcasse commerciale) x 100.

II.6.3 Taux de gras (%) = (poids du gras / poids de la carcasse commerciale) x 100.

II.6.4 Rendement en reins (%) = (poids de reins / poids de la carcasse commerciale) × 100.

II.6.5 Rendement en cœur (%) = (poids de cœur / poids de la carcasse commerciale) × 100.

II.7. Collection et analyse du sang

Le sang est prélevé très tôt le matin, sur 3 lapins à jeun depuis au moins 12 heures, pris au hasard de chaque lot, dans des tubes secs au niveau de la veine marginale de l'oreille (Farougou et al ,2007).

Les échantillons sont ensuite acheminés vers le laboratoire dans des conditions favorables et les comptes rendus sont fournis par le laboratoire après 24h.

Le matériel utilisé pour cela est constitué de :

- Coton
- Désinfectant
- Aiguille stérile
- Tubes fournis par le laboratoire.

III. Evaluation de la qualité de la viande de lapins

III.1 Analyses physicochimiques de la viande de lapins et de gras abdominale

Les méthodes utilisées pour déterminer la teneur en eau, acidité titrable, PH, cendres et pour la quantification de polyphénols, flavonoïdes, caroténoïdes, pouvoir anti radicalaire et la détermination de profil en acides gras de la viande de lapin sont les mêmes utilisés pour les feuilles et les fruits de *Pistacia lentiscus L.*

III.1.1 Détermination des lipides totaux de la viande (Folch, 1957)

Les lipides totaux des échantillons (cuisse et gras abdominale) sont extraits selon la méthode de **Folch (1957)**, qui utilise un mélange de solvants (chloroforme + méthanol) dans un rapport 1V / 1/2V (réactif de Folch). Cette extraction s'effectue par séparation de phases : la phase inférieure (chloroforme + lipides) et la phase supérieure (méthanol + eau). Le filtrat obtenu est évaporé et la quantité de lipides mis à sec est pesée.

L'échantillon est broyé en présence de 60 ml du réactif de Folch. Le broyat ainsi obtenu est filtré sous vide sur verre fritté. Le filtrat est ensuite versé dans une ampoule à décanter, on y ajoute 22,5 ml d'une solution aqueuse de NaCl à 0,73%. On agite et on laisse décanter deux heures environ.

La phase inférieure est soutirée puis filtrée sur du sulfate de sodium anhydre (chauffé à 80°C) et récupérée dans un ballon préalablement pesé. La phase supérieure (méthanol + eau + lipides résiduels), restée dans l'ampoule, est rincée avec une solution contenant 20% de NaCl à 0,58% + 80% de réactif de Folch. Après agitation, on laisse décanter à nouveau environ ¼ d'heure.

La phase inférieure (chloroforme + lipides résiduels) est ainsi récupérée et ajoutée au premier filtrat. Le chloroforme est ensuite évaporé sur une colonne à distiller sous vide. Il ne

reste alors dans les ballons que les lipides mis à sec. L'équation suivante donne le taux des lipides totaux (LT) extraits :

$$\%LT = \frac{\text{Poidsballonplein} - \text{poidsballonvide}}{\text{Poidsdel'échantillon}} \times 100$$

III.1.2 Pouvoir de rétention d'eau (Goutefongea, 1966)

Une prise d'essai 1g de la viande hachée (cuisse) est placée dans un papier filtre, l'ensemble est placé dans des godets pour la centrifugation à 6710 tours/ min pendant 10min, on pèse le papier filtre qui est déjà absorbé l'eau libérée par la centrifugation, ensuite on calcule le pourcentage de l'humidité de la viande.

Le pouvoir de rétention d'eau exprimé par la variation relative du poids de l'échantillon exprimée en pourcentage, soit :

$$\frac{\text{Poids initial de l'échantillon} - \text{Poids final}}{\text{Poids initial}} \times 100$$

III.1.3 Indice de couleur

La couleur de la viande est mesurée en utilisant un spectrophotomètre UV visible et le système colorimétrique 10, chez une usine chimique de peinture PIGMA COLOR situé à Oued El Berdi wilaya de Bouira.

Les données de couleur sont exprimées en termes de luminosité (L^*), de rougeur (a^*) et de jaunissement (b^*). La luminosité (L^*) allait du noir (0) au blanc (100), la rougeur (a^*) allait du vert (-60) au rouge (+60) et le jaune (b^*) allait du bleu (-60) au jaune (+60) (Wang et al, 2016)

III.2 Analyse organoleptique de la viande de lapin

Le test organoleptique sur les trois échantillons de viande (cuisse), provenant de lapin ingéré les feuilles de *Pistacia lentiscus L* (lot 01) et de lapin ingéré les fruits de *Pistacia lentiscus L* (lot 02) et de lapin témoin (lot 03) est effectué après 12h d'abattage et ont porté sur les critères suivants (couleur, Jutosité, tendreté, et flaveur).

La cuisson des échantillons, dans leur étui en aluminium, est effectuée sans adjonction d'ingrédients, en 40 minutes, à la vapeur. La viande est servie aux 38 dégustateurs non

spécialisés (étudiants dont l'âge compris entre 20 et 40 ans) répartis dans l'amphi de la faculté SNV, Université Akli Mouhand Oulhadj.

Chaque dégustateur trouve devant lui, en plus de trois assiettes codées contenant les trois échantillons de viande lapine, un gobelet contenant de l'eau pour nettoyer le palais entre les échantillons, ainsi que les bulletins d'évaluation sensorielle accompagnés d'une petite série de questions sur la viande des lapins.

La séance de dégustation a été déroulée entre 08h et 11h 30 du matin afin d'éviter les situations critiques (faim, satiété, fatigue et stress).

Pour l'analyse des résultats, nous avons utilisé le teste de Friedman ; c'est le test non paramétrique le plus employer en évaluation sensorielle car il correspond à une expérience équilibrée où n sujets ont noté chacun les p produits de l'étude. Les données sont donc appariées et la statistique de test utilise les rangs des produits, sujet par sujet (ces rangs peuvent tout à fait être calculés à partir de notes mises par les panélistes). **(Depledt, 2009)**

Les résultats des classements des critères tendreté, jutosité, couleur et flaveur, ainsi que la somme des rangs par produit et par l'ensemble des sujets sont déterminés.

Pour l'interprétation des résultats obtenus nous avons utilisé le test de Friedman basé sur le calcul de F.

En général **F** est calculé à la base de la formule suivante :

$$F = \frac{12}{n \times p \times (p+1)} [R_1^2 + \dots + R_p^2] - 3n \times (p+1)$$

Avec :

n : nombre de panélistes **p** : nombre des lots

Cette valeur doit être comparée à la valeur L lue dans la table de **X²** à **p-1** degrés de liberté au niveau 5%. Comme précédemment le test est un test unilatéral. Pour la décision :

- ✓ Si $F > L$: on décide que les produits sont perçus comme étant significativement différents.
- ✓ Si $F < L$: on décide que les produits sont perçus comme étant identique.

III.3 Analyses statistiques

Les analyses statistiques descriptives ont été effectuées en utilisant le Microsoft Excel 2016. La signification de la différence entre les moyennes est évaluée par analyse de la

variance (ANOVA) selon le test de Tukey à un niveau de probabilité de $p < 0,05$, au moyen de Graph PadPrisme 8.

Résultats et discussions

I. Caractéristiques physicochimiques de feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L.*

Les résultats des analyses physicochimiques des feuilles et fruits de *Pistacia Lentiscus L* sont figurés dans le tableau 12 :

Tableau 12: Résultats des analyses physicochimiques des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L*

Echantillon	Humidité (%)	MS	PH	Acidité	Cendres	MO
Feuilles	46 ±0.15	54	3.74 ±0.02	3.92 ±0.25	12 ±0.05	88
Fruits	51 ±0.32	49	4.17 ±0.03	2.52 ±0.47	10 ±0.09	90

I.1. Détermination de la teneur en eau

Selon **ISO 662,1998** la teneur en eau est déterminée à partir de la perte de masse subie par l'échantillon après chauffage dans une étuve électrique dans des conditions déterminées.

Les analyses de nos échantillons (les feuilles et les fruits de *Pistacia lentiscus L*) ont révélé un taux d'humidité d'environ 46 ± 0.15 % et 51 ± 0.32 % pour les feuilles et les fruits respectivement, cela signifie qu'environ la moitié du poids de la plante fraîche est constituée d'eau.

Ce résultat est comparable au résultat trouvé par **Midani Mohammed, (2017)** qui est de l'ordre de 41% pour les feuilles, mais il est supérieur au résultat obtenu par **Melik. K et Ghendouz.K, (2019)** qui est de l'ordre de 47,81% pour les fruits.

Ces résultats sont inférieurs aux ceux trouvés par **Belhachat, D. (2019)** qui sont de l'ordre de 59.58% pour les feuilles.

Ces teneurs sont dans la norme par ce que la teneur en eau est une caractéristique de toutes les cellules végétales et peut renfermer jusqu'au 60 à 80% (**Bammou et al, 2015**).

I.2. Détermination de l'acidité titrable

L'acidité titrable nous renseigne sur la quantité en acides organiques présente dans l'échantillon. Dans la titration avec une base (NaOH), tous les ions H⁺ sont neutralisés qu'ils sont ionisés ou non (Farsi R, 2016).

Dans notre échantillon, l'acidité titrable est de l'ordre 3.92% pour les feuilles et de 2.52% pour les fruits.

Ces valeurs sont proches à celle trouvés par Boukeloua, (2009) qui est de l'ordre de 2.95% pour les fruits.

I.3 Détermination de la teneur en cendre

Le taux de cendres nous renseigne sur la quantité totale en sels minéraux présente dans l'échantillon de *Pistacia lentiscus L*, et par déduction le taux de la matière organique présent dans le même échantillon.

Nous constatons une teneur en cendre dans notre échantillon de 12% et 10% pour les feuilles et les fruits respectivement, ce qui conduit à déduire que *Pistacia lentiscus L* est riche en matière organique d'ordre 88% et 90% pour les feuilles et les fruits respectivement.

Ces teneurs sont inférieures à celle obtenues par Boumeras et al, (2018), qui sont similaires et d'ordre 96.57% et 96.46% pour les fruits et les feuilles respectivement.

I.4 Détermination de potentiel d'hydrogène pH

Le potentiel d'hydrogène, noté **pH**, indique en effet la concentration d'hydrogène dans un liquide et permet de mesurer le degré d'activité de l'ion hydrogène à l'intérieur de celui-ci.

Dans nos résultats, les valeurs de PH des feuilles et des fruits de *Pistacia Lentiscus. L*, sont de l'ordre de 3.74, 4.17 respectivement, ce qui signifie que la plante est de nature acide.

I.5. Evaluation de l'activité antioxydante

I.5.1 Quantification de la teneur en polyphénols et flavonoïdes

Les teneurs en polyphénols et flavonoïdes des feuilles et des fruits de *Pistacia lentiscus L* sont présentées dans le tableau 13 :

Tableau 13: Quantification des polyphénols et flavonoïdes de *Pistacia lentiscus L*

	Polyphénols (Mg équivalent AG/g MP)	Flavonoïdes Mg équivalent quercitrine/g MP
Feuilles	938.33	17.13
Fruits	566.13	15.32

Les composés phénoliques sont des composés végétaux biologiquement actifs, incluant plusieurs classes notamment les acides phénoliques, les flavonoïdes et les tanins. Ces composés manifestent une activité antioxydante et anti-radicalaire, qui sont à l'origine de la réduction de risques de développement de diverses maladies (**Benhammou et al, 2008; Atmani et al, 2009**).

L'étude quantitative des extraits éthanoliques au moyen du dosage par spectrophotométrie était dans le but de la détermination de la teneur totale en polyphénols et flavonoïdes.

Deux courbes d'étalonnages (Annexe 01) sont tracées, la première avec l'acide gallique et l'autre avec de la quercitrine dont l'absorbance mesurée à 760 nm et 430 nm respectivement.

La teneur en polyphénols de feuilles de *Pistacia lentiscus L* est relativement supérieure à celle de fruits qui sont de l'ordre de 938.33mg/g et 566.13 mg/g respectivement. Les résultats obtenus dans cette étude sont en accord avec les données de la littérature confirmant que cette espèce est riche en composés phénoliques (**Romani et al, 2002**).

Les résultats sont hautement supérieurs à ceux obtenues par **Boizot, (2006)** qui sont de l'ordre de 365.502mg/g, ainsi que ceux de **Remila et al, (2015)** avec une teneur de 429.58 mg/g pour les feuilles et 205.79 mg/g pour fruits de la même plante.

De même, les résultats obtenus de l'étude réalisée par **Mehenni et al. (2016)** sur les feuilles, ont montré une teneur inférieure à la nôtre estimée à $517,51 \pm 5,53$ mg EAG/ g d'extrait.

L'étude faite par **Haizia, L. (2019)** a montré une valeur de $339,51 \pm 2.67$ mg EAG/g pour les feuilles qui est inférieur aux résultats ultérieurs.

Plusieurs études effectuées sur les feuilles de *Pistacia lentiscus* L ont démontrées qu'elles constituent une source majeure de composés phénoliques (**Atmani et al, 2009**).

On peut dire que ces variabilités en polyphénols sont dues à la variété, la saison de récolte, les conditions climatiques et environnementales et la localisation géographique.

Pour les flavonoïdes, nous constatons que les teneurs sont presque similaires de l'ordre de 17.33mg/g et 15.32 mg/g pour les feuilles et les fruits de *Pistacia lentiscus* L respectivement.

Ces valeurs sont proches de celles obtenues par **Atmani et al, (2009)** avec une teneur de 12.93 mg équivalent de quercétine/ g pour les feuilles de *Pistacia lentiscus* L, et sont inférieurs aux résultats obtenues par **Atmani et al, (2018)** concernant le fruit de *Pistacia lentiscus* L pour le stade 6 (fruit noir et mur) avec une teneur en flavonoïdes estimée à 49,86 mg EQ/ g d'extrait.

Nos résultats sont comparables aux résultats obtenus par **Belhachat, (2019)** avec des teneurs estimées à 15.48 et 18,6 mg EQ/g d'extrait méthanolique, respectivement pour les feuilles et les fruits de lentisque.

I.5.2 Détermination de pouvoir anti-radicalaire au test de DPPH

Le DPPH est utilisé afin d'évaluer la capacité des antioxydants d'agir en tant que piègeurs de radicaux libres ou donateurs d'hydrogène (**Molyneux, 2004**).

Le tableau 14 montre les résultats du DPPH des extraits étudiés (extraits des feuilles et extraits de fruits de *Pistacia lentiscus* L).

Tableau 14 : Pourcentage d'inhibition du radical DPPH des extraits éthanoliques des feuilles et des fruits de *Pistacia lentiscus L.*

Echantillon	feuilles	Fruits
(%) d'inhibition des radicaux DPPH	95.44	89.87

L'effet d'inhibition du radical DPPH est légèrement supérieur dans l'extrait des feuilles (95.44%) comparativement à l'extrait des fruits (89.87%),

La valeur obtenue par **Haizia, L. (2019)** pour les feuilles de *Pistacia lentiscus L* est de l'ordre 70.83% qui est inférieur à la nôtre.

Ce pouvoir antioxydant est fort probablement dû aux composés phénoliques présents dans les feuilles et les fruits de *Pistacia lentiscus. L.*, et qui sont connus comme substances anti oxydantes ayant la capacité de piéger les espèces radicalaires et les formes réactives de l'oxygène (**Turkmen et al, 2007**).

I.5.3. Détermination de la teneur en caroténoïdes

Les teneurs en caroténoïdes des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L* sont présentées dans le tableau 15 :

Tableau 15 : Teneurs en caroténoïdes des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L*

Echantillon	Feuilles	Fruits
Caroténoïdes ug/g	3.36	1.27

D'après ces valeurs, on constate que les feuilles contiennent une quantité élevée en caroténoïdes par rapport aux fruits et qui sont d'ordre 3.36 ug/g et 1.27 ug/g respectivement.

Notre teneur en caroténoïdes des fruits sont inférieures à celles obtenues par **Merzougui I, (2015)** avec une valeur de 11.86 ug/g. Elle est aussi inférieure à celle de l'huile extraite à partir des fruits rouges (5.06±0.11mg/Kg) étudié par **Belhachat, (2019)**. Ceci peut être lié au manque de maturité des fruits et la localité et la saison de récolte des deux.

I.6.Détermination de la teneur en protéines

Les résultats obtenus des teneurs en protéines pour les feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L* sont présentées dans le tableau 16 :

Echantillon	Teneur en protéines (mg EBSA/g d'extrait)
Feuilles	46.9±0.015
Fruits	54.36±0.016

Tableau 16 : Teneurs en protéines des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L*

La teneur en protéines dans les fruits est moyennement élevée par rapport à la teneur dans les feuilles de *Pistacia lentiscus L* qui sont d'ordre 54.36 et 46.9 respectivement. Ces teneurs sont élevés par rapport à celles obtenus par **Djedaia, M. S. (2017)** avec une teneur de 10.90 %.

Ces résultats sont comparables aux autres organes végétaux trouvés par **Kouamé et al, (2015)**, tels les feuilles de *Myrianthus arboreus* avec un pourcentage de 57.02 % et fruits de *Treculia africana* avec un pourcentage de 33.8 %.

I.7.Détermination de la teneur en lipides

a-lipides totaux

Les résultats des lipides des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L* obtenus par la méthode de soxhlet sont présentés dans le tableau 17 :

Tableau 17 : Teneurs en lipides des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L*

Echantillon	Feuilles	Fruits
-------------	----------	--------

Teneur en lipides (%)	29	41.2
-----------------------	----	------

D'après les valeurs mentionnées dans le tableau, la teneur en lipides dans les fruits de la plante est élevée par rapport à celle des feuilles qui sont d'ordre 41.2 % et 29% respectivement.

Ces teneurs sont inférieures à celles trouvées par **Djedaia, M. S. (2017)** qui sont d'ordre 64.5 % pour les fruits de *Pistacia lentiscus L.*, et sont supérieures aux résultats obtenus par **Belhachat, (2019)** concernant les fruits rouges et fruits noirs de lentisque avec une teneur de 34.90 % et 11.50 % respectivement.

Ces différences du rendement en huile peuvent être attribuées aux différentes conditions bioclimatiques. Il est aussi influencé par le stade de maturité (le pourcentage d'huile augmente radicalement au début du stade de maturation et baisse légèrement quand le fruit dépasse la maturité) et la région de récolte (**Salvador et al, 2001**).

b-Détermination de profil en acides gras (%)**Tableau 18 : composition de feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L* en acides gras**

	Feuilles	Fruits
C12 :0	1.20	0.79
C14 :0	1.09	0.50
C14 :1	1.00	0.29
C16 :0 acide palmitique	12.72	19.88
C16 :1 ω 7	0.69	0.61
C18 :0	3.21	1.24
C18 :1 ω 9 acide oléique	25.63	59.42
C18 :2 ω 6 acide linoléique	17.17	15.21
C18 :3 ω 3	2.25	1.46
C20 :0	0.34	-
C20 :1 n-9	0.22	-
C20 :2	-	-
C20 :3 n-3	-	-
C20 :4 n-6	1.35	-
C24 :0	4.44	-
Σ AGS	10.28	22.41
Σ AGI	48.31	76.99

Ces résultats confirment la richesse de fruits de *Pistacia lentiscus L* en acide gras insaturés avec un pourcentage de 76.99%, aussi on remarque que les feuilles ont un pourcentage important en acides gras insaturés qui est d'ordre de 48.31%.

Concernant le pourcentage en acides gras saturés qui est respectivement 10.28%, 22.41% pour feuilles et fruits. Nos résultats sont en accord avec ceux trouvés par **Trabelsi et al (2012)**.

II. Résultats de performances zootechniques

Cette partie expérimentale s'articule autour des résultats de l'effet de l'incorporation des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L* sur les performances zootechniques, les pourcentages en carcasse, les marqueurs métaboliques sanguins et la qualité de la viande (pH, Pouvoir de rétention d'eau, le profil en gras, l'indice de couleur, capacité antioxydante par le test DPPH et la teneur en polyphénols) du lapin élevé dans des conditions locales.

L'élevage a porté sur trois lots d'un effectif de 20 sujets d'une race similaire « Néo-zélandais », le lot 01 nourri avec un régime alimentaire de 3% de feuilles de *Pistacia lentiscus L*, le lot 02 nourri avec un régime alimentaire de 3% de fruits de *Pistacia lentiscus L* mélangé dans leur alimentation habituelle et le lot 03 sert comme témoin. L'objectif de notre essai est d'étudier l'effet de cette plante sur les caractéristiques zootechniques et la qualité de la viande des lapins au cours d'une durée de 55 jours.

II.1. Performances de croissance des lapins

II.1.1. Le poids moyen

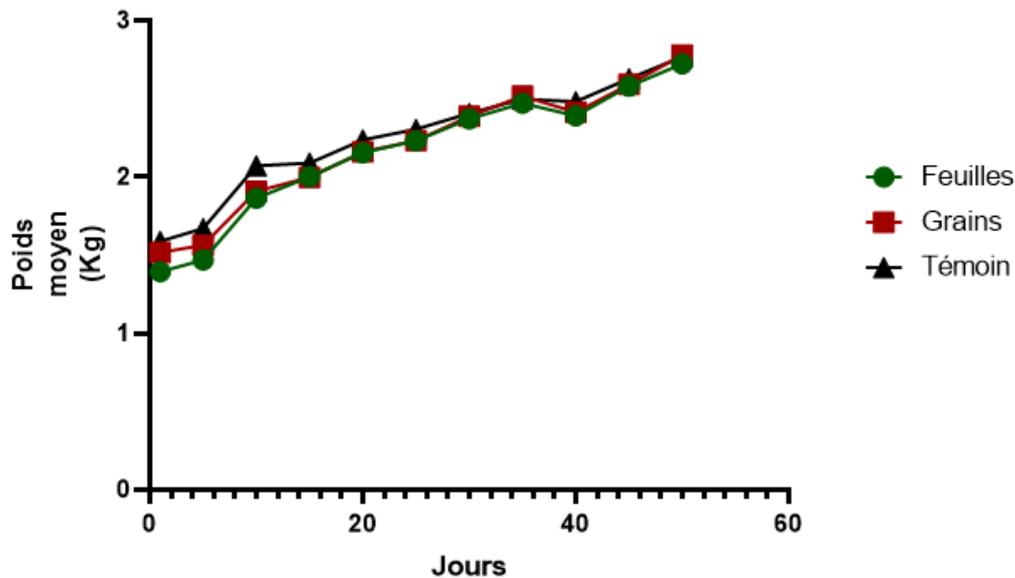


Figure 13 : Evolution de poids moyens de 3 lots.

D'après les moyennes enregistrées dans la figure 13, le poids moyen des trois lots (feuilles, grains, témoin) évolue de la même manière durant toute la période d'élevage.

Ces résultats indiquent que l'incorporation des feuilles et fruits de lentisque avec un pourcentage de 3%, n'affecte pas le poids moyen globale ($P > 0.05$). Ce poids moyen globale est de l'ordre 2.15 ± 0.1305 kg, 2.188 ± 0.1232 et 2.249 ± 0.1122 kg respectivement pour le lot 1, lot2 et le lot 3.

Ces résultats sont identiques à celle enregistré par **Lounaouci ,(2012)** qui est d'ordre de 2.269 kg à 84 jours chez lapin de la population blanche avec un régime expérimentale contenant 45% de sous-produits de blé, ce régime à 45 % a montré son efficacité en augmentant le poids de lapin par rapport à d'autres concentrations en sous-produits de blé (40,50,55,60%), on peut conclure que le *Pistacia lentiscus L* n'a aucun effet sur le poids de lapin contrairement aux sous-produits de blé qui ont un effet positif (augmentation) sur le poids de lapins.

II.1.2. Le gain de poids

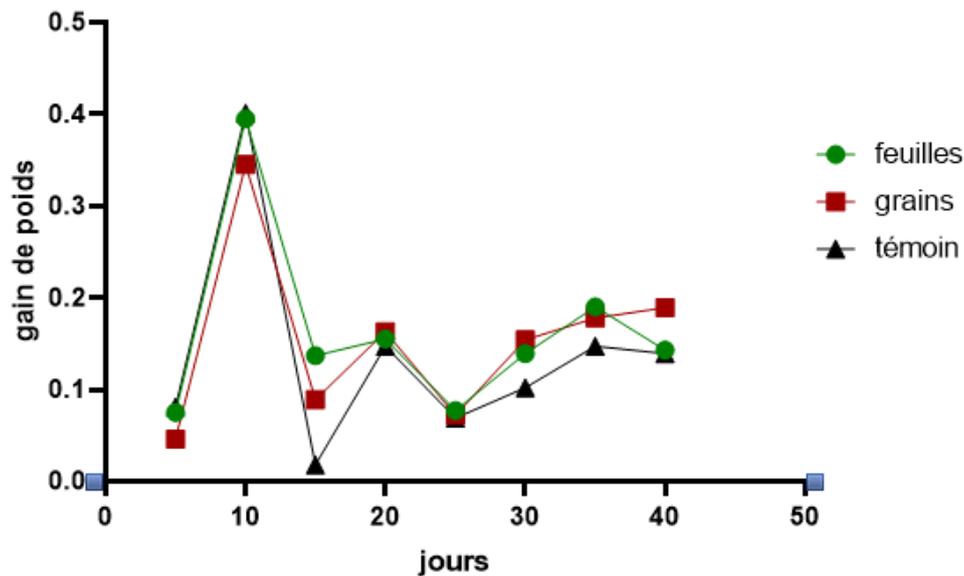


Figure 14 : Gain de poids de 3 lots.

D'après la figure 14 on remarque une diminution importante de gain de poids est remarquée dans les trois lots au même temps au cours de la période de 10 à 15 jours cela est peut-être due aux intempéries qui ont endommagé une partie du hangar et qui ont provoqué une perturbation de l'état physiologique de lapins,

De 15 à 50 jours de l'élevage nous avons remarqué que le développement de gain de poids est identique dans les trois lots.

Les résultats statistiques de gain de poids de lot 1 (feuilles ; 0.1639 ± 0.035 kg), lot 2 (0.1545 ± 0.033 kg) et lot 3 (témoin ; 0.1380 ± 0.040 kg) ne montrent aucune différence significative entre les trois lots ($P > 0.05$).

Les résultats de gain de poids sont similaires à ceux trouvés par **Lebas et al (1981)** qui est d'ordre de 0.1675 kg chez le lapin de race californienne avec un régime alimentaire standard, et inférieur à ceux trouvés par le même auteur et la même race 0.211 kg mais avec un régime expérimentale contenant 40 g par 100 g de pellicules de colza riches en lipides et en cellulose.

II.1.3. Consommation alimentaire moyenne

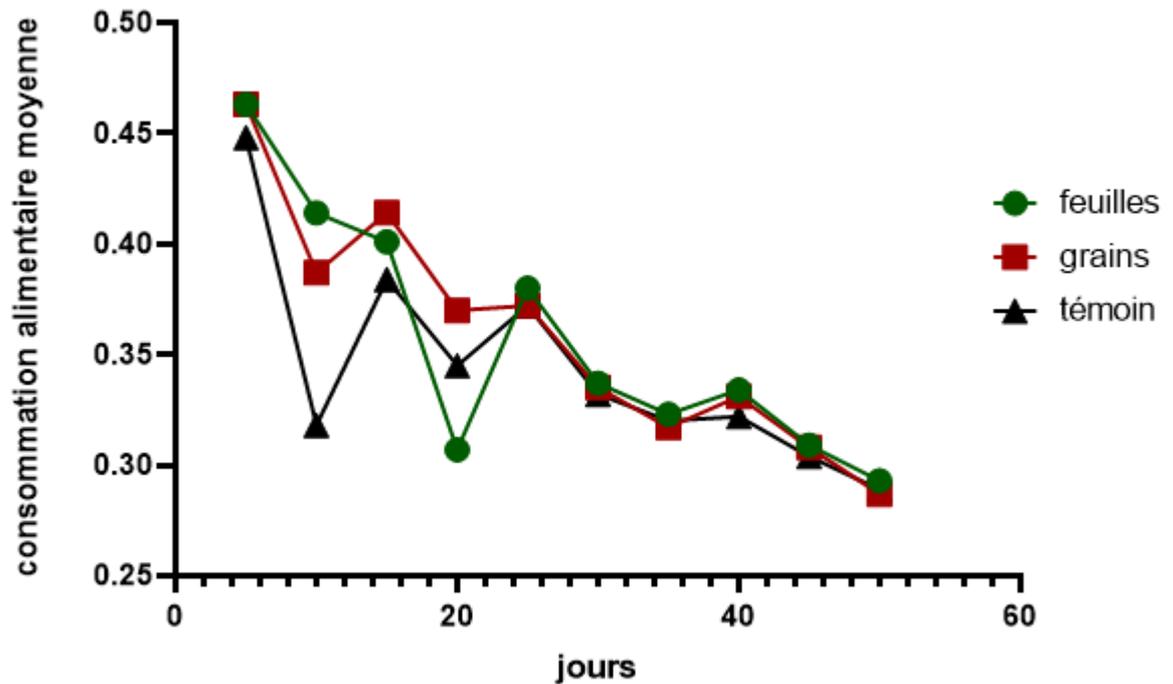


Figure 15 : Consommation alimentaire moyenne de 3 lots.

La consommation alimentaire moyenne de trois lots diminue de la même façon durant toute la période d'élevage.

Les résultats statistiques de ce paramètre pour lot 1 (0.3561 ± 0.017 kg), lot 2 (0.3584 ± 0.016 kg) et lot 3 (0.3434 ± 0.014 kg) ne marquent aucune différence significative entre les trois lots ($P > 0.05$).

Les valeurs de la consommation alimentaire moyenne de trois lots en grammes par jour sont respectivement (71.22g, 71.68g et 68.68g) et sont inférieures à celles trouvées par **Abdel-Baset, (2009)** qui est d'ordre de 85.90 ± 2.15 g chez le lot témoin de race Néozélandais. Donc, le *Pistacia Lentiscus Ln* a aucun effet sur la consommation alimentaire moyenne.

II.1.4. Indice de consommation

Pour rappel, l'indice de consommation est exprimé par le rapport (quantité d'aliment consommée(gr/jour) / gain de poids(gr/jour)). Il permet d'évaluer l'efficacité alimentaire de la ration, en faisant intervenir des effets combinés de la consommation alimentaire et de la croissance du lapin.

Les résultats de l'indice de consommation sont illustrés dans la figure 16.

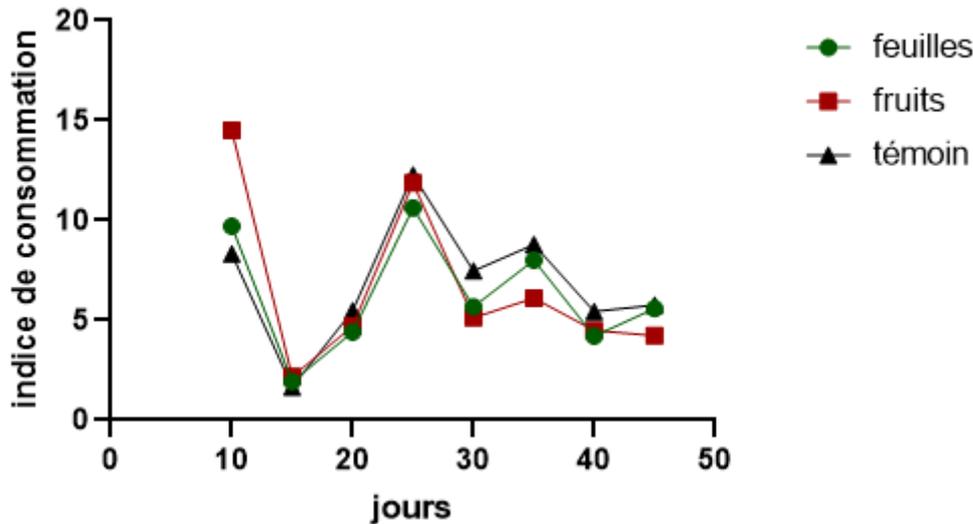


Figure 16 : Indice de consommation de trois lots

D'après les résultats statistiques, nous ne constatons aucune différence significative entre les trois lots avec des moyennes respectivement 6.269 ± 1.045 , 6.653 ± 1.499 et 6.897 ± 1.101 pour lot 1, lot 2, et lot 3.

Les résultats sont inférieurs à ceux trouvés par **khadr et al, (2008)** qui est d'ordre de 3.86 chez le male de lot témoin dans un essai d'incorporer les déchets de tomate comme un aliment pour lapin.

✓ Effet de régime sur les performances de croissance de lapins

L'incorporation des feuilles et des fruits de *Pistacia lentiscus L* ne montre aucun effet sur les performances de croissance de lapin et cela a été constaté avant par **Ouhayoune, (1989)** qui a signalé que l'addition de lipides, n'affecte pas les performances de croissance. Par contre, les essais qui ont été faits par **Lebas et al., (1981)** sur l'utilisation de pellicules de colza dans l'alimentation du lapin en croissance se traduisent par de très bonnes performances des lapins. L'étude réalisée par **Lounaoui, (2012)** indique que la richesse de son de blé en protéines et fibre permet l'obtention des meilleures performances de croissance des lapins.

II.2. Performances d'abattage des lapins

II.2.1. Rendement en carcasse

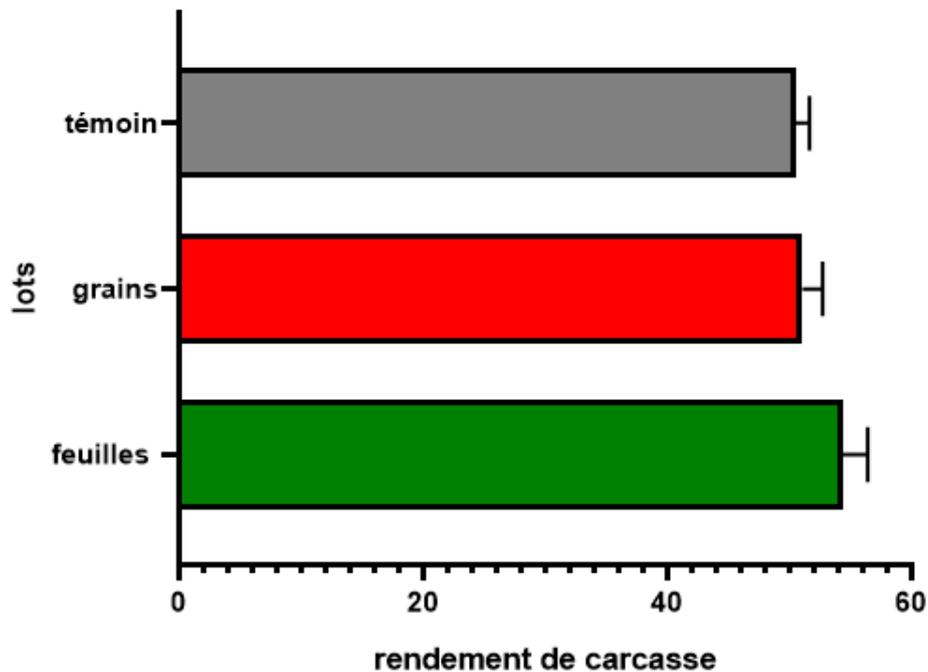


Figure 17 : Rendement en carcasse (%) de 3 lots.

Les résultats statistiques de rendement en carcasse de trois lots (feuilles : 54.41 ± 1.166), (grains : 51.09 ± 0.9451) et (témoin : 50.55 ± 0.6416) ne marquent aucune différence significative ($P > 0.05$).

Les rendements en carcasse de trois lots restent néanmoins satisfaisants, comparé à la valeur prévisionnelle situé entre 50 et 60% pour le lapin standard de format moyen (Ouhayoune, 1989), et aussi au résultat enregistré par Volek Z et al (2014) chez le lapin blanc de population locale tchèque, qui est aussi de format moyen qui est d'ordre de 59.4 à 60.6 %.

Moumen et al (2016) ont annoncé un rendement en carcasse proche à ces résultats (55.1 ± 13.1 %) chez le lapin de la population locale Algérienne élevés dans la région des Aurès (Est algérien).

Les résultats sont proches à ceux obtenus par Benatmane, (2012) au cours de l'étude statistique qui n'a montré aucun effet significatif ($P > 0,05$) du régime (aliments enrichis en acides gras polyinsaturés n-3) sur les performances et les caractéristiques des carcasses des lapins. Les résultats trouvés par Dal Bosco et al. (2004), indiquent qu'il n'y a aucun effet

significatif du régime à forte teneur en acides n-3 sur les performances zootechniques des lapins. Cette observation a été également constatée chez le porc (**Kouba et al, 2003 ; Guillevic et al, 2009b**).

II.2.2. Taux de gras abdominal (l'adiposité)

Taux de gras abdominale (%)

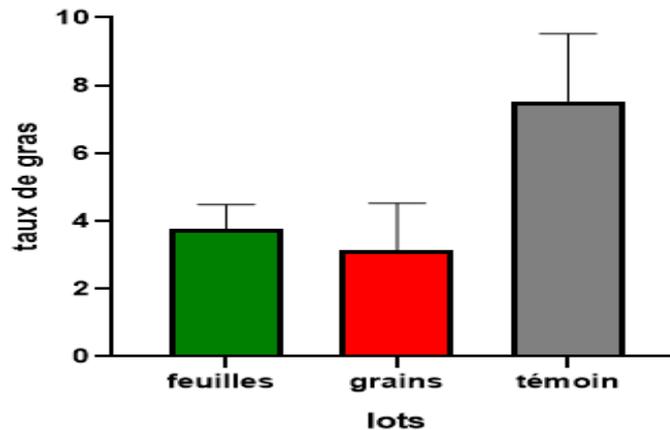


Figure 18 : Taux de gras abdominal (%) de 3 lots.

Les résultats obtenus indiquent que l'utilisation des feuilles et fruits de lentisque affectent significativement de taux de gras des trois lots ($P < 0.05$). La plus haute quantité est enregistrés dans le lot 3 qui est le témoin avec une valeur de $7,537 \pm 1.146\%$. Alors que dans le lot 1 (feuilles) et lot 2 (grains) les valeurs sont respectivement bas de l'ordre de $3.773 \pm 0.4142\%$ et $3.143 \pm 0.7955\%$.

Tumova E et al (2014) ont enregistré une teneur en gras d'environ 3% qui est proche à celle que nous avons trouvé dans l'échantillon de feuilles et grains, cependant elle est inférieure à celle que nous avons trouvé chez le lot référence ($7,537 \pm 1.146\%$).

Aussi nos résultats sont élevés comparativement à celle relevée par **Lounaouci (2012)** chez le lapin blanc (1,1 %) et identique à celle enregistrée par **Ouhayoune (1990)** de 3 %.

La diminution de gras abdominal dans les lapins alimentés par les feuilles et les fruits de lentisque par apport au témoin, peut être explique par la richesse de *Pistacia Lentiscus L* en acide gras polyinsaturés et les fibres.

II.2.3. Rendement en foie

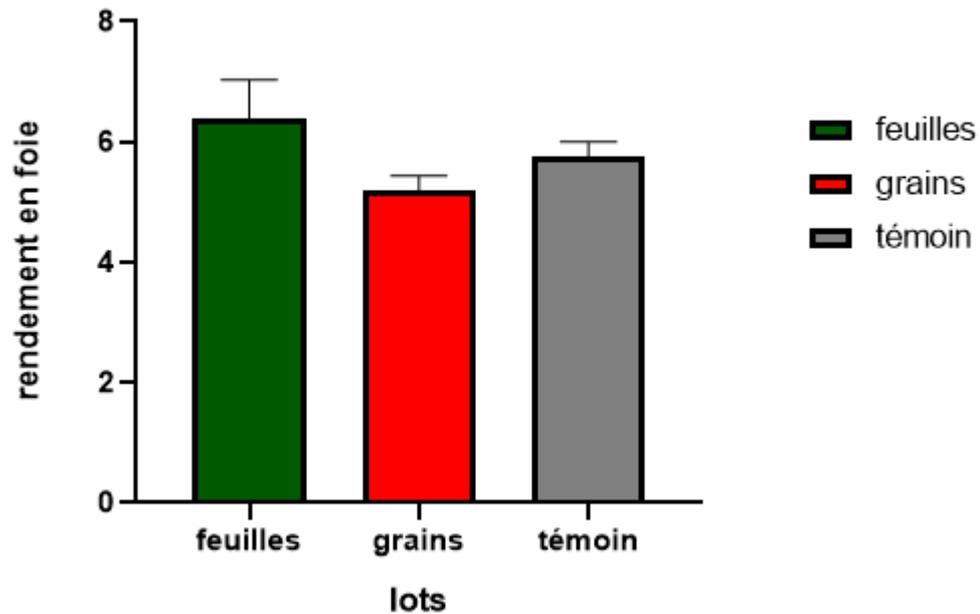


Figure 19 : Rendement en foie de 3 lots.

D'après les analyses statistiques nous constatons qu'il y'a une différence significative de rendement en foie entre le lot 1 (alimenté par les feuilles) et le lot 2 (alimenté par les grains) qui est respectivement 6.393 ± 0.369 , 5.203 ± 0.135 , cependant y'a pas une différence entre les deux lots précédents avec le témoin (5.763 ± 0.135).

Moumen et al (2016) a enregistré une valeur de rendement en foie de 8.5% qui est supérieur à nos résultats dans les trois lots, par contre nos valeurs sont inférieure à celles indiquées par **Gerencsér et al (2009)** chez le pannon blanc hongrois et **Rotolo L et al (2014)** chez le lapin Néozélandais blanc (4,96 % et 5,3 %).

II.2.4. Rendement en reins



Figure 20 : Rendement en reins (%) de 3 lots.

D'après les résultats statistiques, il n'y a aucune différence significative entre les rendements en reins de trois lots.

Les résultats sont identiques à ceux indiquées par **Gerencsér et al (2009)** chez le Pannon blanc hongrois 1.32%, et elles sont supérieures à ceux trouvé par **Paci et al (2013)** chez le lapin de population locale Italienne 0.13%.

II.2.5. Rendement en cœur

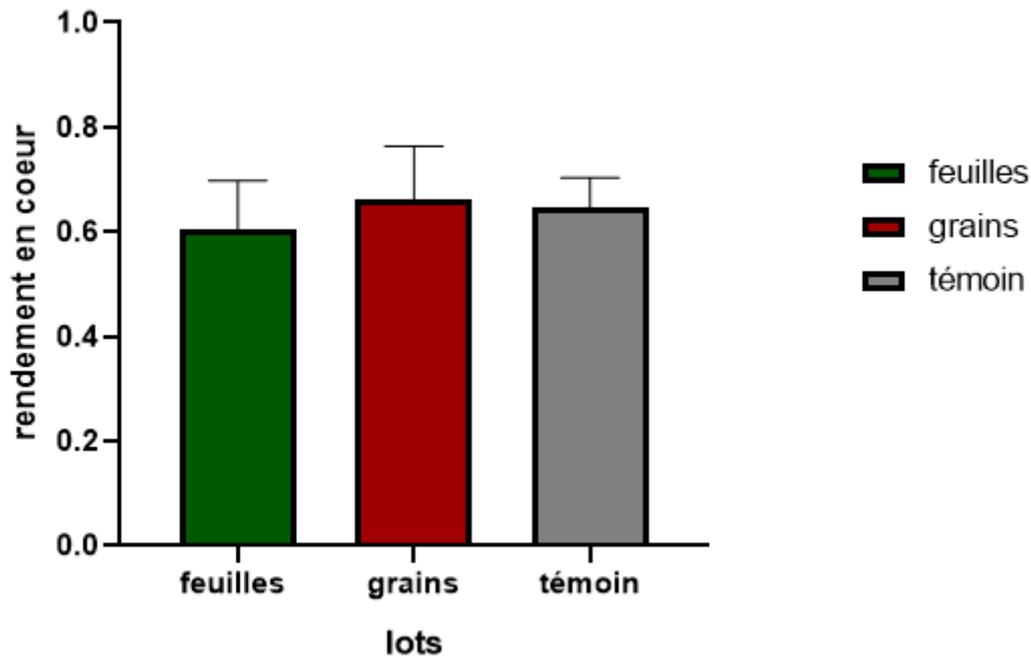


Figure 21 : Rendement en cœur de 3 lots

D'après les résultats statistiques de rendement en cœur de trois échantillons, nous n'avons constaté aucune différence significative entre les lots (0.603 ± 0.054 pour lot de feuilles, 0.663 ± 0.057 pour lot de grains et 0.646 ± 0.032 pour lot témoin).

II.2.6. Analyse de sang

Les résultats des paramètres biochimiques des trois lots obtenus après analyses du laboratoire sont résumés comme suit :

Tableau 19: teneur en cholestérol et en triglycérides dans le sang des lapins

Echantillon	Lot 1(témoin)	Lot 2 (feuilles)	Lot 3 (fruits)
Cholestérols (g/l)	0.44	0.17	0.14
Triglycérides (g/l)	0.96	0.40	0.42

Pour le cholestérol, nous constatons les valeurs de 0.44, 0.17 et 0.14 respectivement pour le témoin, le lot alimenté par les feuilles et le lot alimenté par les fruits.

Les valeurs de triglycérides sont comme suit 0.96, 0.40 et 0.42 pour le lot témoin, celles des feuilles et celles des fruits de *Pistacia lentiscus l* respectivement. Ces derniers sont comparables aux résultats trouvés par **Louni, S. (2009)**, sur l'impact de la supplémentation

alimentaire en feuilles de *Moringa oleifera* sur les caractéristiques de la viande des lapins, dont les taux sériques de triglycérides totaux et de cholestérol ont diminué par rapport au groupe témoin.

A partir de ces résultats on peut conclure que l'incorporation des feuilles et de fruits de lentisque dans l'alimentation des lapins, montre des baisses remarquables en cholestérol et en triglycérides. Ce qui peut être lié à la richesse de cette plante en acide linoléique, acide gras polyinsaturé et les fibres connues pour leurs efficacités à réduire les concentrations de cholestérol sanguin.

De même la présence de l'acide oléique AGMI, en grande quantité, peut aussi donner aux feuilles et graines de la plante un effet hypocholestérolémiant et hypotriglycédémiant, c'est ce qui a été démontré par **Fedrico et al. (1999)**.

✓ Effet de *Pistacia lentiscus* L sur les performances de l'abattage

Les feuilles et les fruits de *Pistacia lentiscus* L n'ont montré aucun effet sur le rendement en carcasse, en cœur et en reins, toutefois ils ont montré un effet réductif dans le taux de gras et le rendement en foie.

D'après **Gondret et Banneau, (1998)** la supplémentation (2 % de lipides ajoutés) du régime avec une huile riche en acide gras polyinsaturés (huile de tournesol) entraîne une réduction significative de l'activité des enzymes lipogéniques dans le foie par rapport aux valeurs observées avec des huiles riches en acides gras saturés.

Ces résultats sont comparables à ceux des études in vivo montrant une inhibition de la lipogénèse hépatique avec les acides gras polyinsaturés chez la souris (**Clarke, 2001**) et le rat (**Foufelle et al 1996**), ce qui confirme nos résultats en terme de baisse de rendement en foie surtout chez les lapins de lot 02 (ayant ingéré les fruits) grâce à sa richesse en AGPI qui ont un effet inhibiteur de la lipogénèse, notamment hépatique ce qui amène à la diminution de sa teneur en lipides (**Gondret, 1999 ; Corino et al., 2002**), la synthèse des lipides est affectée par la nature des régimes alimentaires, l'activité de la FAS est diminuée significativement chez les lapins nourris à base d'un régime riche en AGPI dans le foie par réduction de production de NADPH, cofacteur indispensable et souvent limitant dans la synthèse des acides gras (**Mourot et al., 1999 ; Salati et Amir-Ahmady, 2001**).

La diminution de taux de gras abdominale s'explique par la stéaroyl-CoA désaturase (SCD), cette enzyme hépatique permet de synthétiser des acides gras monoinsaturés à partir des acides gras saturés (**Nakamura et Nara, 2004**) cela est confirmé d'après nos résultats de tableau, où nous avons constaté une teneur élevée en AGPI « acide oléique » par rapport au AGS « acide palmitique » dans les lots 01 et 02 soumis à l'ingestion des feuilles et des fruits respectivement.

III. Evaluation de la qualité de la viande de lapin

III.1. Analyses physicochimiques de viande de lapin

III.1.1. Détermination de la teneur en eau

Les valeurs trouvées pour la teneur en eau sont illustrées dans la figure suivante :

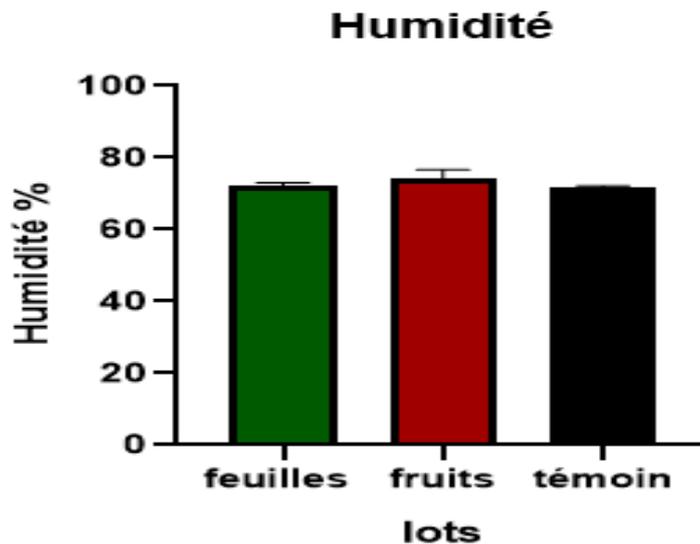


Figure 22 : Pourcentage d'humidité

D'après les résultats statistiques trouvés, l'incorporation de l'lentisque n'affecte pas les pourcentages en humidité ($p > 0.05$).

Les résultats sont supérieurs à la valeur obtenue par **Bolet, D. G (2003)**, qui est d'ordre 65.1% pour les lapins Bio, et les teneurs de 23%, 29% et 28% représentent la matière sèche pour la viande des lapins ayant ingérés les fruits, les feuilles et le témoin respectivement qui sont proches aux résultats obtenues par **Cauquil, et al (2001)** dans une application à la comparaison de lapins label et standard avec une valeur estimée à 25.56 pour le lapin label.

III.1.2. Détermination de l'acidité titrable et la teneur en cendres

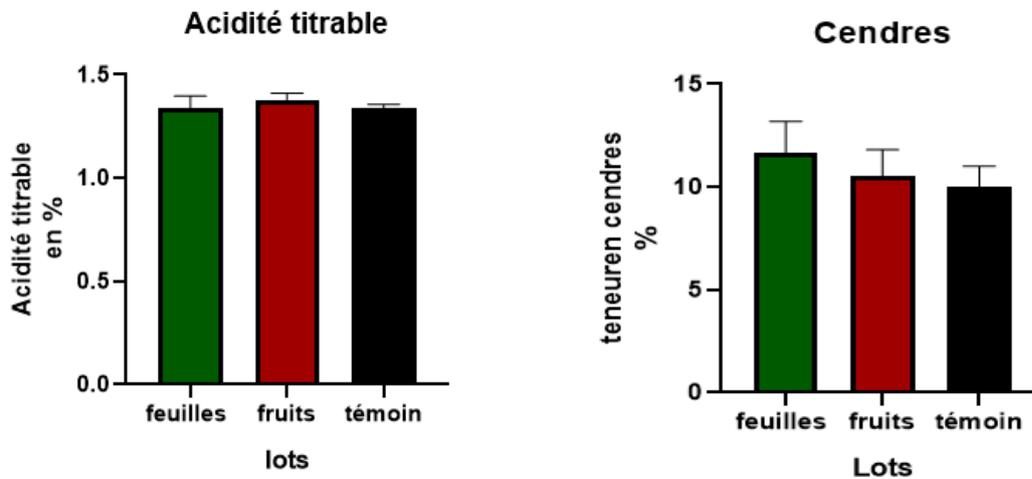


Figure 23 : Teneurs en cendres et acidité titrable des trois lots.

D'après les résultats statistiques obtenus pour le paramètre cendre des trois lots : lot 1 (feuilles), lot 2 (fruits) et lot 3 (témoin) avec des valeurs estimées à 11.67 ± 0.8819 , 10.50 ± 0.7638 et 10 ± 0.5774 , on ne constate aucune différence significative, ce qui est supérieures aux résultats trouvés par **Farsi R, (2016)** avec un taux en cendres égale à (1.05 ± 0.08) .

C'est aussi la même conclusion pour le paramètre acidité pour les trois lots : feuilles, fruits et témoin avec des valeurs estimées à 1.337 ± 0.3480 , 1.373 ± 0.02186 et 1.338 ± 0.01202 respectivement.

III.1.3. Détermination de PH

Les résultats de PH de la viande des lapins après l'ingestion de feuilles et de fruits de *Pistacia lentiscus l* sont représentées dans la figure 24 :

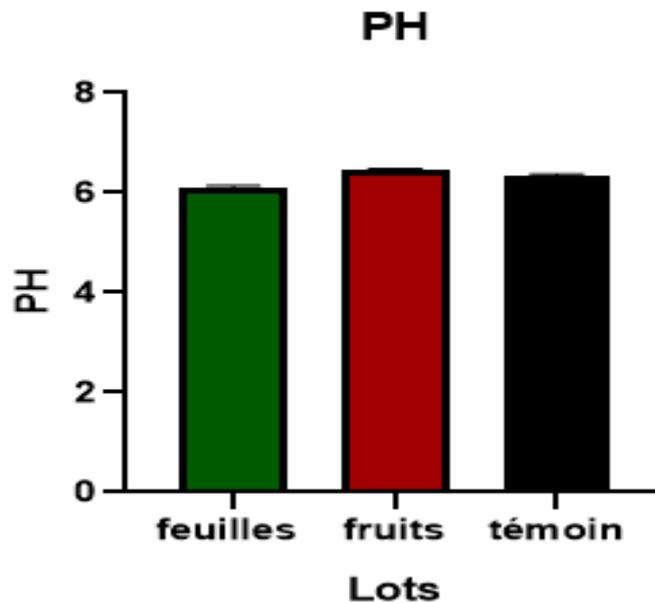


Figure 24 : Valeurs de pH des trois lots

D'après les analyses statistiques obtenus, on constate que y a une différence significative entre les lots 1 (feuilles), lot 2 (fruit) et lot 3 (témoin) avec des valeurs estimées à 6.113 ± 0.01856 , 6.450 ± 0.1732 et 6.337 ± 0.02333 , ces valeurs reflètent ceux trouvés dans les de les feuilles et les fruits : les fruits ont un PH supérieur à celui de feuilles.

Ces résultats sont légèrement supérieurs aux ceux obtenus par **Farsi R, (2016)** dans une caractérisation comparative sur les aspects physicochimiques et sensoriels de la viande cunicole et avicole avec une valeur de pH estimée à 5.84 ± 0.09 , et sont moyennement proches aux pH figurés sur la viande des lapins élevés selon le cahier des charges de l'Agriculture Biologique avec une valeur de 6.29 (**Bolet, D. G.2003**).

III.1.4. Pouvoir de rétention d'eau

La capacité de rétention d'eau est une importante caractéristique de la qualité de la viande car elle influence sa valeur nutritionnelle, technologique et son apparence (Kadim et al, 2008).

Cette dernière est déterminée pour les différentes viandes dans le but de savoir la quantité d'eau retenue dans chacune.

Les résultats de l'effet de *Pistacia lentiscus L* sur la rétention d'eau de la viande des lapins sont présentés dans la figure 25:

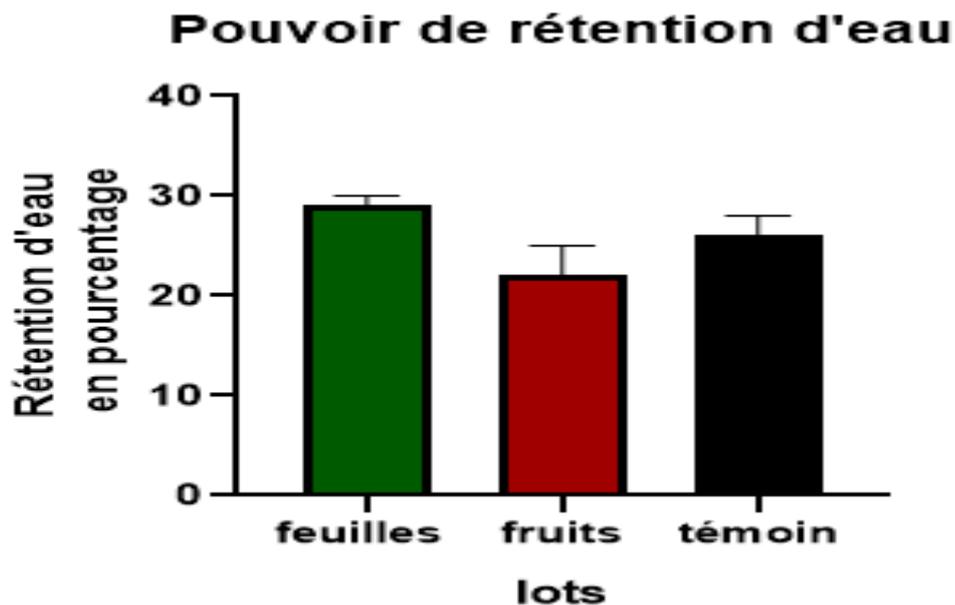


Figure 25 : Pouvoir de rétention d'eau

D'après ces résultats, y'a une différence significative entre le lot 1 (feuilles) et lot 2 (fruits), avec un pouvoir estimé à 29 ± 0.5774 %, 22 ± 1.732 % respectivement.

Ces résultats sont inférieurs aux ceux obtenues par Tougan, al (2019), pour la viande des lapins nourris avec des rations contenant des feuilles de *Cissus populnea* et *Synedrella nodiflora*, avec une teneur de 36.65%.

III.1.5 Indice de couleur de la viande

Tableau 20 : Données colorimétriques de viande de lapin

	Viande de lot 1 (feuilles)	Viande de lot 2 (fruits)	Viande de témoin (standard)
L*	54.29±0.125	52.24±0.595	53.69±0.083
a*	5.507±0.078	7.760±0.541	7.067±0.083
b*	4.067±0.078	6.110±0.233	5.340±0.010

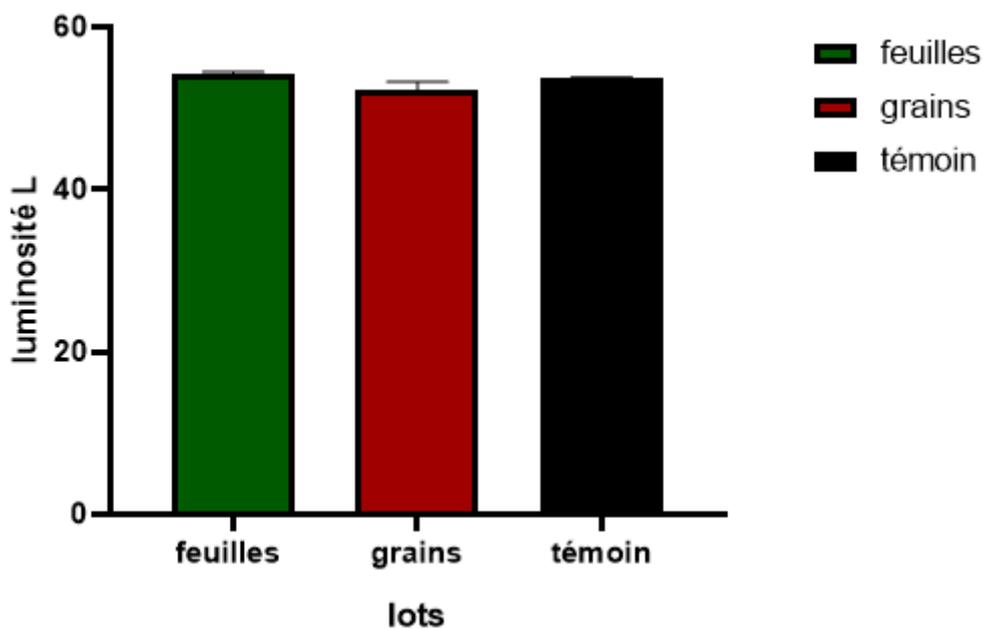


Figure 26 : Données de luminosité L* de viande de lapin.

D'après les résultats statistiques, il y'a une différence significative entre la viande de lot 1 (alimenté par les feuilles) et la viande de lot 2 (alimenté par les grains) de moyennes respectivement 54.29±0.125 et 52.24±0.595 donc la viande de lot 1 est plus clair que la viande de lot 2. Par contre n'y'a aucune différence significative entre la viande de lot 1, lot 2 avec celle de lot 3 (53.69±0.083).

Les valeurs sont proche de celles de Wang et al (2016) qui ont enregistré des valeurs de L* de l'ordre de 54.07±0.53 chez le lapin Tianfu noir.

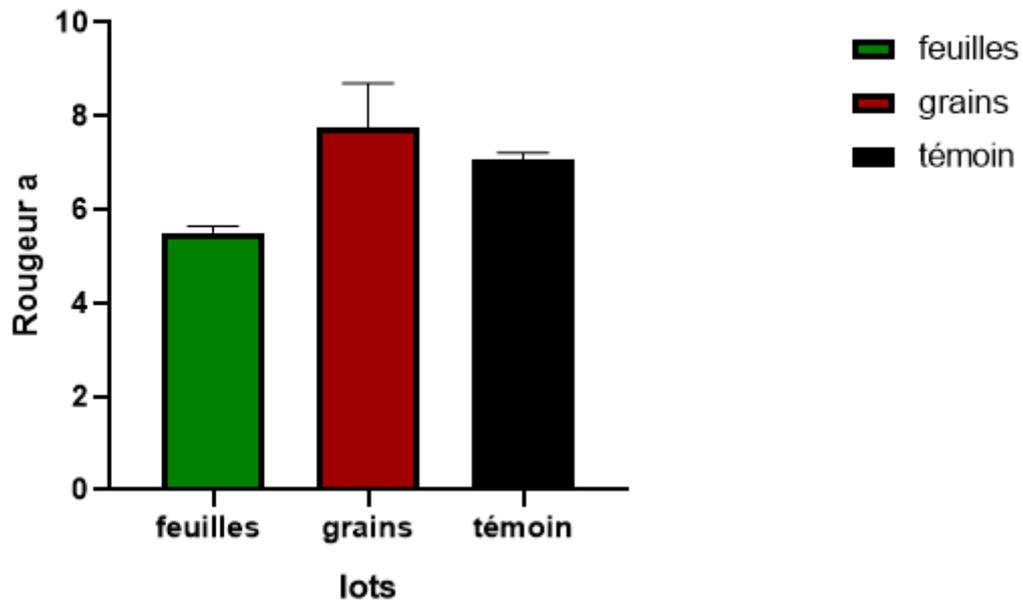


Figure 27: Donnés de la rougeur a* de la viande de lapin.

Selon les valeurs de la rougeur a* indiquées dans la figure 27 et les résultats statistiques, nous avons constaté la présence d'une différence significative entre la viande des trois lots. la viande de lot 2 a une couleur rouge plus foncée que la viande de deux autres lots.

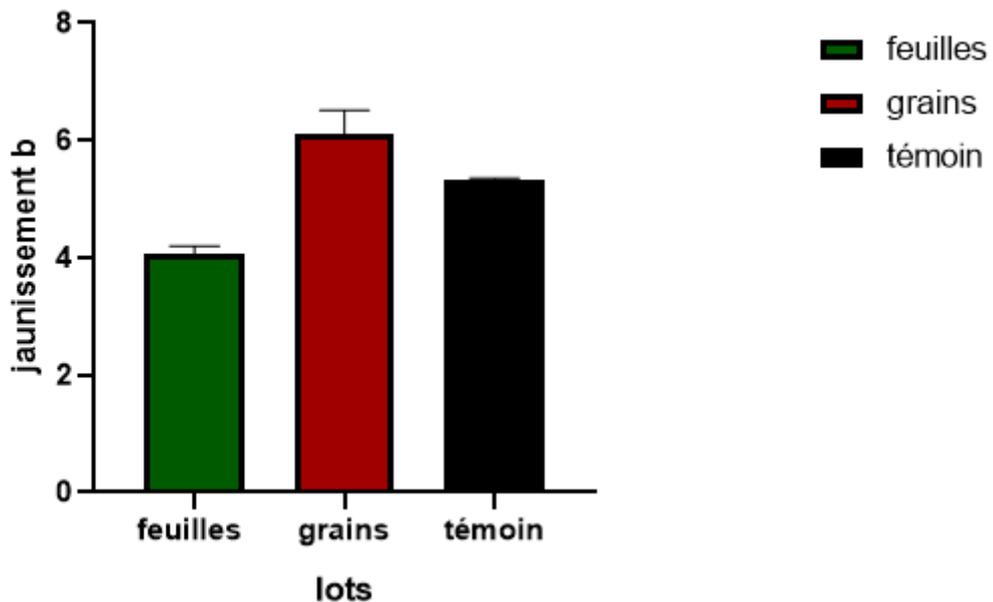


Figure 28: Donnés de jaunissement de viande de lapin.

Concernant les valeurs de jaunissement b* nous constatons d'après les résultats statistiques une différence significative entre la viande de trois lots.

Les valeurs de jaunissement b^* de lot 1, 2 et lot 3 sont respectivement (4.067 ± 0.078), (6.110 ± 0.233) et (5.340 ± 0.010), la viande de lot 1 est moins jaunâtre que la viande de deux autres lots.

En conclusion, la couleur de viande des deux lots 2 et 3 est presque identique mais celle de lot 1 est loin de celle de lot 3 et lot 2, elle est moins rougette et plus claire que la viande de deux autres lots.

III.1.6. Evaluation de l'activité antioxydant

III.1.6.1. Quantification de polyphénols et flavonoïdes totaux

D'après la figure ci-après, nous constatons que y'a une différence significative entre les trois lots avec des valeurs d'ordre 15.90 ± 1.111 mg Eq acide gallique, 21.76 ± 1.444 mg Eq acide gallique, 22.62 ± 1.400 mg Eq acide gallique respectivement pour le lot témoin, lot feuilles et lot fruits.

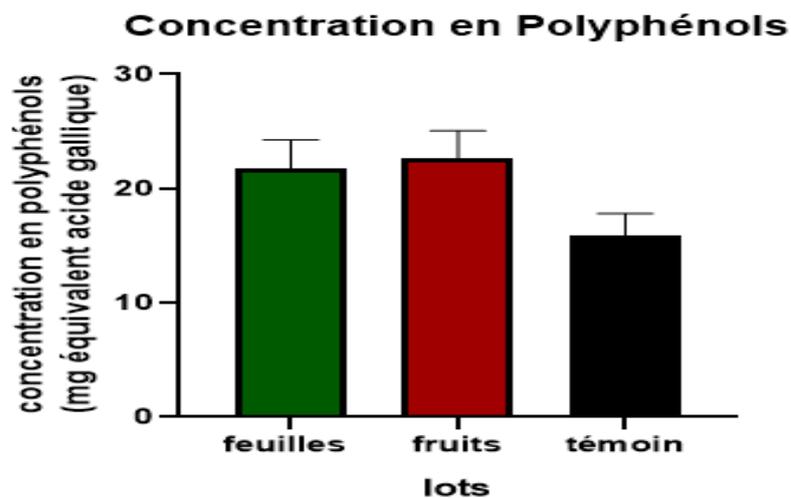


Figure 29 : Teneurs en polyphénols des trois lots

Concernant les flavonoïdes, on remarque aussi une différence significative entre les trois lots avec des valeurs estimées à 12.72 ± 0.1406 Mg Eq quercitrine (témoin), 16.48 ± 0.2081 Mg Eq quercitrine (feuilles), 13.99 ± 0.2743 Mg Eq quercitrine (fruits).

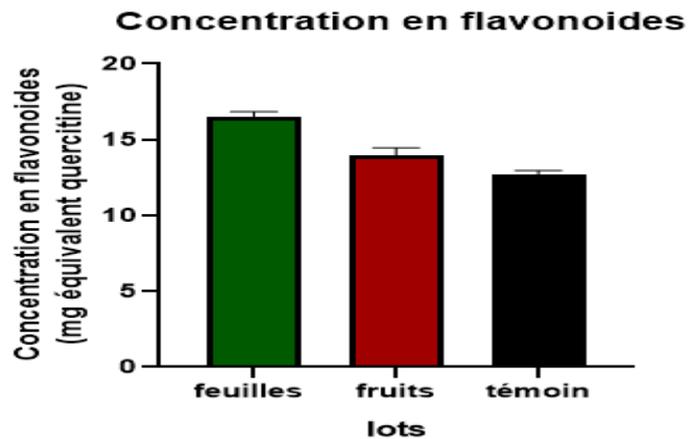


Figure 30 : Teneurs en flavonoïdes des trois lots

Les résultats ont le même déroulement que ceux de **Kone, A. P. N. (2018)**, ou le niveau de composés phénoliques dans la viande des animaux avec le régime des extraits de plantes enrichis (oignon et canneberge), et les huiles essentielles étaient significativement élevés que celui de la viande des animaux témoin avec des valeurs estimées à (1,35 mg GAE/g), puis suivi par (1,23 mg GAE/g) et enfin par le groupe témoins (0.80mg GAE/g).

III.1.6.2. Détermination de pouvoir anti-radicalaire au test de DPPH

La figure montre le pourcentage de DPPH pour la viande des lapins nourris par les feuilles, fruits de *Pistacia lentiscus L* par rapport au témoin (standard) :

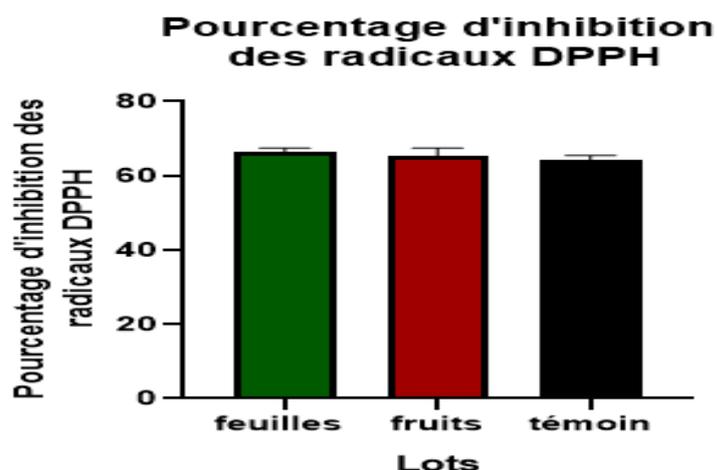


Figure 31 : Pourcentage d'inhibition des radicaux DPPH

D'après les résultats statistiques obtenues d'ordre $66.31 \pm 0.6293 \%$, $65.22 \pm 1.256 \%$ et $64.23 \pm 0.6912 \%$ pour les trois lots des viandes feuilles, fruits et témoin respectivement, on ne constate aucune différence significative.

III.1.6.3. Teneur en caroténoïdes

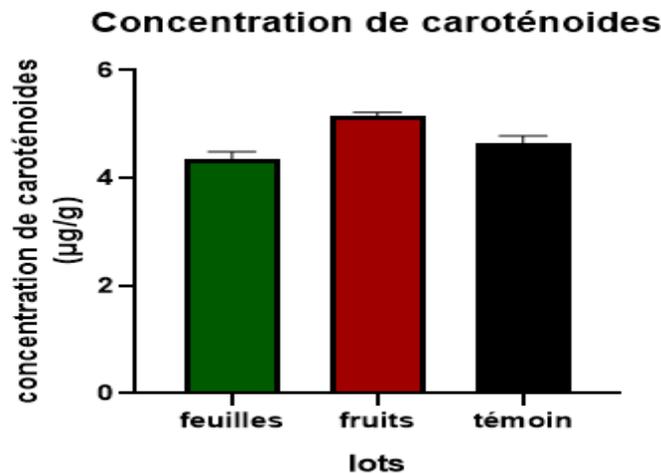


Figure 32 : Teneur en caroténoïdes

D'après la figure 32, nous constatons une différence significative entre le lot 1 (feuilles) et lot 2 (fruits) avec des valeurs estimées à $5.144 \pm 0.42244 \mu\text{g/g}$, $4.344 \pm 0.08432 \mu\text{g/g}$ respectivement, et même entre le lot 1 (feuilles) et le lot 3 (témoin) avec une valeur de $4.637 \pm 0.87372 \mu\text{g/g}$, tandis que y'a pas une différence significative entre le lot 2 (fruit) et le lot 3 (témoin).

III.7. Détermination de la teneur en protéines

Les teneurs en protéines obtenues pour la viande des lapins nourris par les feuilles et les fruits de *Pistacia lentiscus L* sont montré dans la figure 33:

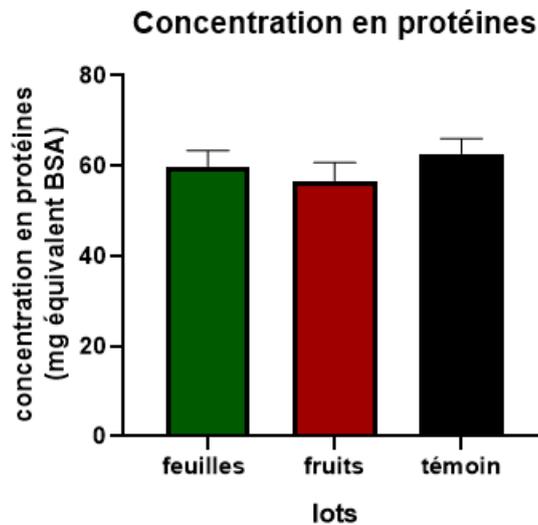


Figure 33 : Concentration en protéines des trois lots

D'après les résultats statistiques, on ne remarque aucune différence significative entre les trois lots.

Nos résultats de lot 1 (lapin ingéré les feuilles), lot 2 (lapin ingéré les fruits) et lot 3 (témoin) respectivement 59.91 ± 2.037 (mg EBSA/g d'extrait), 56.69 ± 2.323 (mg EBSA/g d'extrait) et 62.69 ± 1.949 (mg EBSA/g d'extrait), sont supérieurs à celles obtenues par **Tougan et al, (2019)** dans la viande des lapins nourris avec des rations contenant des feuilles de *Cissus populnea* et *Synedrella nodiflora* avec une teneur estimée à $.23.28$ (mg EBSA/g d'extrait), on conclut alors que les fractions protéiniques dans ces viandes sont importantes.

III.8. Détermination de lipides totaux

a- Lipides totaux

Les teneurs en lipides dans la viande des lapins alimentés avec des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus* L sont représentées dans la figure 34 :

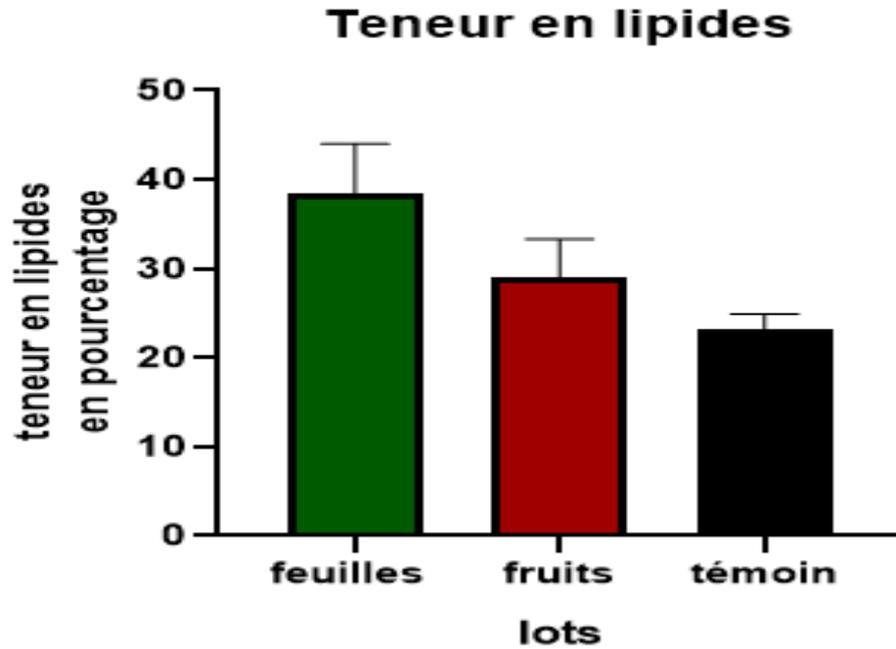


Figure 34 : Teneurs en lipides

D'après les résultats statistiques, nous constatons que y'a une différence significative entre le lot 1 (viande feuilles) et le lot 3 (témoin), dont les valeurs sont d'ordre $38.35 \pm 3.262 \%$ et $23.10 \pm 1.039 \%$, tandis qu'aucune différence significative entre le lot 1 (feuilles) $38.35 \pm 3.262 \%$ et lot 2 (fruit) avec $29 \pm 2.484 \%$, ni entre le lot 2 (fruit) et lot 3 (témoin).

De ce fait, on peut dire que la viande des feuilles est enrichie avec les lipides de *Pistacia lentiscus L.*

b- Détermination de profil en acides gras

Tableau 21: Composition de la viande des trois lots en acides gras

	Feuilles	Fruits	Témoin
C12 :0	0.606	-	0.07
C14 :0	3.06	2.44	3.25
C14 :1	0.47	0.46	0.51
C16 :0 acide palmitique	31.64	28.18	30.48
C16 :1 ω 7	2.86	2.15	2.88
C18 :0	7.54	7.88	7.37
C18 :1 ω 9 acide oléique	26.74	27.70	24.07
C18 :2 ω 6 acide linoléique	22.26	25.16	24.40
C18 :3 ω 3	1.76	1.84	2.04
C20 :0	0.16	0.22	0.16
C20 :1 n-9	0.02	0.49	0.47
C20 :2	0.34	0.37	0.34
C20 :3 n-3	0.21	-	-
C20 :4 n-6	0.54	0.89	1.29
C24 :0	0.08	0.41	-
Σ AGS	43.08	30.62	41.33
Σ AGI	55.20	59.09	52.61

D'après les résultats mentionnés dans le tableau ci-dessus, nous remarquons que la viande de lot nourri avec les fruits présente un pourcentage faible de l'acide gras saturé par rapport au témoin et même au lot qui a ingéré les feuilles, elle présente un pourcentage élevé en acides gras insaturés qui sont l'acide oléique et linoléique par rapport au témoin et lot nourri avec les feuilles, cela due à la richesse de fruit de *Pistacia lentiscus* L en acide linoléique. Cependant la richesse de viande de lot ayant ingéré les fruits en acide oléique s'exprime par la capacité de l'organisme de lapin d'allonger les acides gras saturé et les générer en acides gras monoinsaturés par la stéaroyl-CoA-désaturase (**Gelhorn et Benjamin, 1965**), de même, l'effet inhibiteur des acides polyinsaturés sur la lipogenèse hépatique joue un rôle essentiel dans la réduction des AGS (**Gondret et Bonneau, 1998**).

III.9. Analyse organoleptique

L'analyse organoleptique de trois échantillons de viande de lapin consiste à évaluer quatre critères, la couleur, tendreté, flaveur et Jutosité et aussi à comparer entre eux.

Pour l'interprétation des résultats obtenus, nous avons utilisé le test de Friedman basé sur le calcul de F.

Le degré de liberté (P-1) (2) est lu d'après la table de X^2 à 5%, $L=5.99$

➤ Calcul de F pour le critère couleur

$$F = [12/n \times p(p+1) (R_1 + \dots + R_p^2)] - 3n(p+1)$$

$$F = [12(59)^2 + (91)^2 + (63)^2] / 38 \times 3 \times (3+1) - 3 \times 38 \times (3+1)$$

$$F = -42.02$$

$F < L \rightarrow$ Les produits sont perçus comme étant significativement identiques.

➤ Calcul de F pour le critère tendreté

$$F = [12 \times (85)^2 + (91)^2 + (75)^2] / 38 \times 3 \times (3+1) - 3 \times 38 \times (3+1)$$

$$F = 100.02$$

$F > L \rightarrow$ les produits sont perçus comme étant significativement différents.

➤ Calcul de F pour le critère flaveur

$$F = [12(84)^2 + (96)^2 + (76)^2] / 3 \times 38 \times (3+1) - 3 \times 38 \times 4$$

F=124.21

F>L → Les produits sont perçus comme étant significativement différents.

➤ **Calcul de F pour le critère Jutosité**

$$F = [12(71)^2 + (80)^2 + (72)^2 / 3 \times 38 \times 4] - 3 \times 38 \times 4$$

F= -18.5

F<L → les produits sont perçus comme étant significativement identiques.

L'évaluation sensorielle de trois échantillons de viande de lapins de (viande de lapin alimenté par les feuilles, et celui alimenté par les grains et le témoin) a montré une différence significative entre eux pour le critère tendreté et flaveur, cependant nous n'avons constaté aucune différence significative pour le critère couleur et jutosité.

Pour le critère tendreté, qui est par définition la facilité de rupture lors de la mastication, les panelistes préfèrent la viande de lapin alimenté par les grains par rapport aux autres viandes qui sont donc moins tendres, donc les grains de *Pistacia lentiscus L* ont pu modifier la texture de viande qui dépend du pouvoir de rétention en eau ainsi que de la teneur en lipides intramusculaire (**Maltin et al., 2003**).

La viande de lapin est tendre et facile à digérer du fait de sa faible teneur en élastine (**Ouhayoun et Lebas, 1987**) et de la grande solubilité de son collagène (**Combes et al., 2006**).

D'après **Benatmane. (2012)** les viandes de lapin et de poulet présentent les valeurs plus faibles de cisaillement par rapport aux autres viandes, ce qui nous confirme l'effet positif de grains de *Pistacia lentiscus L*.

Concernant la flaveur nous avons aussi constaté une différence significative entre les trois échantillons, les panelistes préfèrent la viande de lapin de lot alimenté par les grains de *Pistacia lentiscus L* par rapport aux autres viande, donc la viande de lot 2 est agréable de coté de goût et l'odeur.

D'après **Lebret (2004)**, la flaveur traduit le goût et l'odeur qui sont liés au taux et à la nature des lipides présents, donc Au cours de la cuisson, les phospholipides, en particulier, exercent un grand rôle dans le développement de l'arôme de la viande.

En conclusion, les fruits de *Pistacia lentiscus. L* ont un effet positif sur la tendreté et la flaveur de la viande de lapin.

IV : Evaluation de la qualité de gras abdominal

IV.1. Détermination de la teneur en lipides

a- Lipides totaux

En appliquant la méthode de Folch sur la viande des lapins, on a obtenu les teneurs en gras abdominal suivantes mentionnées dans le tableau 31 qui se suit :

Tableau 22 : Teneurs en lipides de gras abdominales de la viande des lapins

	Viande des feuilles	Viande des fruits	Témoin
Teneurs en lipides LT (%)	91.46	79.13	97.66

D'après ces valeurs, nous constatons que la teneur la plus élevée en gras abdominal est celle de témoin avec un pourcentage de 97.66%, tandis que celles de viande feuilles avec 91.46%, et la viande des fruits occupe la dernière place avec une teneur de 79.13%.

b- Détermination de profil en acides gras (%)

Tableau 23: Composition de gras abdominal en acides gras

	Lot 01 (feuilles)	Lot 02 (fruits)	Lot 03 (témoin)
C12 : 0	0.04	0.05	0.03
C14 : 0	2.44	2.82	2.08
C14 : 1	0.45	0.21	0.31
C16 : 0 acide palmitique	29.29	30.94	26.86
C16 : 1 ω 7	2.89	2.97	3.75
C18 : 0	6.68	7.39	7.07
C18 : 1 ω 9 acide oléique	27.33	27.17	25.57
C18 : 2 ω 6 acide linoléique	24.79	23.07	27.36
C18 : 3 ω 3	2.01	1.89	2.03
C20 : 0	0.16	0.22	0.18
C20 : 1 n-9	0.69	0.42	0.62
C20 : 2	0.20	0.23	0.28
C20 : 3 n-3	0.28	-	-
C20 : 4 n-6	0.06	0.05	0.08
Σ AGS	38.61	41.42	36.22
Σ AGI	58.70	56.01	60

D'après les résultats de tableau, on remarque que le gras de lapin qui a ingéré les feuilles et les fruits (lot 01 et lot 02) et le témoin présente presque les mêmes pourcentages en acide gras saturés et en acides gras insaturés.

Les résultats enregistrés par **Benatmane (2012)** dans le lapin de lot témoin présente une teneur en acide linoléique 30.40% et une teneur en acide palmitique de 31.65% donc par

rapport aux teneurs en ces acides dans notre étude sont faibles ce qui signifie que les acides gras saturés sont générés en acides gras monoinsaturés par la stéaroyl-CoA-désaturase (**Gelhorn et Benjamin, 1965**) ce qui indique que les acides gras insaturés n'ont pas un effet sur la qualité de gras abdominale mais ils contribuent à abaisser la quantité de gras abdominale.

Conclusion

Conclusion

Al'issue de travail nous sommes arrivés que l'incorporation des feuilles et fruits de Pistacia lentiscus L dans l'aliment des lapins, ne présente aucun risque.

Les caractéristiques physicochimiques de la matière première, ont révélé une humidité d'ordre 46% pour les feuilles et 54% pour les fruits qui est une caractéristique des plantes végétales. La valeur de pH et acidité titrable montre que cette plante est d'une nature acide, avec des teneurs en cendre de 12 % et 10% pour les feuilles et les fruits respectivement ce qui induit une richesse en matière organique.

Les feuilles et les fruits présentent des teneurs élevées en polyphénols d'ordre 938.33 et 566.13, Mg équivalent AG/g MP pour les feuilles et les fruits respectivement, concernant les flavonoïdes sont d'ordre 17.13 et 15.31 Mg équivalent quercitrine/g MP pour les feuilles et les fruits, ce qui signifie que les feuilles et les fruits possèdent une très bonne activité antioxydante.

D'après les résultats trouvés pour les caractéristiques zootechniques de lapins, on a révélé que les lapins nourris avec les feuilles et fruits de la plante présentent un taux faible de gras abdominale de l'ordre ($3.773 \pm 0.4142\%$, $3.143 \pm 0.7955\%$) par rapport au témoin ($7.537 \pm 1.146\%$), et un rendement faible en foie dans le lot 2 (lapins ingéré les fruit), cette diminution est expliquée par la génération des AGI à partir des AGS par des enzymes hépatiques.

Aucune différence significative n'est enregistrée pour les autres caractéristiques zootechniques (poids moyen, gain de poids, consommation alimentaire moyenne, indice de consommation, rendement en cœur, en reins, en carcasse), ce qui montre que l'incorporation des feuilles ou fruits de la plante n'a aucun effet sur ces dernières.

Les résultats des analyses du sang, montrent une diminution importante de taux de triglycérides et cholestérol, dans le lot 1 (lapins ingérés les feuilles) et le lot 2 (lapins ingérés les fruits), par rapport au témoin.

Les résultats de l'analyse organoleptique de la viande de lapins, montrent que la viande de lot 2 (lapins ayant ingérés les fruits), est plus appréciée par les panelistes soit pour le critère tendreté et flaveur.

D'après les résultats trouvés, la teneur en polyphénols et flavonoïdes est très importante dans la viande de lot 1 (lapins qui ont ingéré les feuilles), et lot 2 (lapins qui ont ingéré les fruits) par rapport au témoin, ceci est due à l'effet positif de feuilles et fruits de lentisque par l'enrichissement de cette viande par ces derniers, par conséquent l'activité antioxydante de la viande est améliorée.

Une différence significative est enregistrée pour les paramètres de pH et la rétention de l'eau entre les trois lots, ce qui signifie l'effet positif de *Pistacia lentiscus L* sur la viande lapine.

Aucune différence significative n'est enregistrée pour les paramètres Humidité, acidité titrable et cendre, donc le lentisque n'a aucun effet sur ces derniers.

Suite à la conclusion de notre travail, certaines perspectives peuvent être envisagées :

- ✓ Identification des polyphénols et flavonoïdes de *Pistacia lentiscus L*
- ✓ Essai d'utilisation de fruits de *Pistacia lentiscus L* pour l'alimentation aussi bien humaine qu'animale (produits laitiers à base de *Pistacia lentiscus. L*, utilisé comme desépices ect.).
- ✓ Etude économique pour estimer le gain financier

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

Abdel-Baset, N. S., & Abdel-Azeem, A. M. (2009). Evaluation of dried tomato pomace as feedstuff in the diets of growing rabbits. *Int. J. Agro Vet. Med. Sci.*, 3: 12, 18.

Abdeldjelil, M. C. (2016). Effets cicatrisants de produits à base d'huile de lentisque (*Pistacia lentiscus* L.) sur les brûlures expérimentales chez le rat

Abdelwahed, A., Bouhlel, I., Skandrani, I., Valenti, K., Kadri, M., Guiraud, P., & Chekir-Ghedira, L. (2007). Study of antimutagenic and antioxidant activities of Gallic acid and 1, 2, 3, 4, 6-pentagalloylglucose from *Pistacia lentiscus*: Confirmation by microarray expression profiling. *Chemico-biological interactions*, 165(1), 1-13.

Adrian, J., Legrand, G., & Frangne, R. (1981). Dictionnaire de biochimie alimentaire et de nutrition.

AFNOR, (1999). Lait et produits laitiers. Edition : AFNOR. Paris. p 354.

AFNOR. (1982). Recueil de normes françaises des produits dérivés des fruits et légumes jus de fruits. Ed. AFNOR. pp 1-325.

Ait youssef M., 2006. Plantes médicinales de la Kabylie. Edition Ibis Press, Paris, 349 p.

Arnold J. (2005). L'histoire du lapin. Dans : Parcours animalier, Escapades zootechniques, Cheminement cuniculicole.

Atmani, D., & Benhama, S. (2018). Dosage des composés phénoliques et leurs classes dans les fruits de *Pistacia lentiscus* en fonction du stade de maturation.

Atmani, D., Chaher, N., Berboucha, M., Ayouni, K., Lounis, H., Boudaoud, H., Debbache, N., D., Atmani. (2009). Antioxidant capacity and phenol content of selected Algerian medicinal plants. *Fond Chemisiry*, 112: 303-309

B

Bahorun T, Gressier B, Trotin F, Brunet C, Dine T, Luyckx M, Vasseur J, Cazin M, Cazin J.C., Pincas M, 1996. Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations. *Arzneimittelforschung*, 46 (11), pp 1086-1089.

Balan, K. V., Prince, J., Han, Z., Dimas, K., Cladaras, M., Wyche, J. H., & Pantazis, P. (2007). Antiproliferative activity and induction of apoptosis in human colon cancer cells treated in vitro with constituents of a product derived from *Pistacia lentiscus* L. var. *chia*. *Phytomedicine*, 14(4), 263-272.

Bammou M., Daoudi A., Slimani I., Najem M., Bouiamrine E., Ibibjien J. et Nassiri L., 2015. Valorisation du lentisque « *Pistacia lentiscus* L. » : Etude ethnobotanique, screening phytochimique et pouvoir antibactérien. *Journal of applied biosciences*. 86 : 7966 – 7975

Barone R., Pavaux C., Blin P.C., & Cuq P. (1973). *Atlas d'anatomie du lapin*. Masson éditeur, Paris, 220pp.

Battaglini, M. B., & Castellini, C. (2014). *Dispense di conigliocultura*.

Belfadel, F. Z. (2009). Huile de fruits de *Pistacia lentiscus*. Caractéristiques physico-chimiques et effets biologiques (Effet cicatrisant chez le rat).

Belhachat, D. (2019). *Etude phytochimique des extraits de Pistacia lentiscus (L.) activité antioxydante et antimicrobienne* (Doctoral dissertation).

Belhadj, S. (2007). *Etude eco-botanique du pistacia-atlantica DESF.(anacardiaceae) en Algérie, préalable à la conservation des ressources génétiques de l'espèce et à sa valorisation* (Doctoral dissertation, Tizi-ouzou)..

Bellakhdar, J. (2003). *Le Maghreb à travers ses plantes: plantes, productions végétales et traditions au Maghreb*. Editions Le Fennec.

Benatmane, F. (2012). *Impacte des aliments enrichis en acides gras polyinsaturés n-3 sur les performances zootechniques et la qualité nutritionnelle des viandes: Cas du lapin et du poulet de chair* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

Références bibliographiques

Benhammou, N., Bekkara, F. A., & Panovska, T. K. (2008). Antioxidant and antimicrobial activities of the Pistacia lentiscus and Pistacia atlantica extracts. *African journal of pharmacy and pharmacology*, 2(2), 022-028.

Bensegueni, A., Belkhiri, A., Boulebda, N., & Keck, G. (2007). Evaluation de l'activité cicatrisante d'un onguent traditionnel de la région de Constantine sur les plaies d'excision chez le rat. *Sciences & Technologie. C, Biotechnologies*, 83-87.

Bhourri, W., Derbel, S., Skandrani, I., Boubaker, J., Bouhlel, I., Sghaier, M. B., & Chekir-Ghedira, L. (2010). Study of genotoxic, antigenotoxic and antioxidant activities of the digallic acid isolated from Pistacia lentiscus fruits. *Toxicology in vitro*, 24(2), 509-515.

Boelens, M. H., & Jimenez, R. (1991). Chemical composition of the essential oils from the gum and from various parts of Pistacia lentiscus L.(mastic gum tree). *Flavour and fragrance journal*, 6(4), 271-275.

Boizot, N., & Charpentier, J. (2006). Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier. *Le Cahier des Techniques de l'INRA*, pp. 79-82.

Bolet, D. G. (2003). Comparaison lapin bio lapin standard: Caractéristiques des carcasses et composition chimique de 6 muscles de la cuisse. In *Proceeding from 10èmes Journées de la Recherche Cunicole*.

Bolet, G., Esparbié, J., & Falières, J. (1996). Relations entre le nombre de foetus par corne utérine, la taille de portée à la naissance et la croissance pondérale des lapereaux. In *Annales de zootechnie* (Vol. 45, No. 2, pp. 185-200).

Bonnier, G. (1934). Flore complète illustrée en couleurs de France Suisse et Belgique: Table des noms français des famille qui se trouvent dans la flore. Table des noms latins des familles genres espèces sous-espèces races, variétés et sous-variétés qui se trouvent dans la flore [ua].. Tab. Gén. Orlhac.

Boukeloua, A., & Belkhiri, A. (2009). *Caractérisation botanique et chimique et évaluation pharmaco-toxicologique d'une préparation topique à base d'huile de Pistacia lentiscus L.(Anacardiaceae)* (Doctoral dissertation, Université Mentouri Constantine).

Boullard, B. (2001). *Plantes médicinales du monde: Réalités et Croyances*. Estem.

Boumeras, A., Naga, A., & Malki, S. (2018). Evaluation de l'activité biologique de *Pistacia lentiscus* L in Vitro

Bozorgi, M., Memariani, Z., Mobli, M., Salehi Surmaghi, M. H., Shams-Ardekani, M. R., & Rahimi, R. (2013). Five *Pistacia* species (*P. vera*, *P. atlantica*, *P. terebinthus*, *P. khinjuk*, and *P. lentiscus*): a review of their traditional uses, phytochemistry, and pharmacology. *The Scientific World Journal*, 2013.

Bradford, 1976. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding, *Analytical Biochemistry* v.72, p. 248-254.

Branen A L, Davidso PM, Katz B, 1980. Antimicrobial properties of phenolicsantioxydants and lipids. *Food technologie*.42-63.

C

Cauquil, L., Combes, S., Jehl, N., Darche, B., & Lebas, F. (2001, November). Caractérisation physico-chimique et rhéologique de la viande de lapin. Application à la comparaison de lapins label et standard. In *9. Journées de la Recherche Cunicole* (No. 9). ITAVI-Institut Technique de l'Aviculture

Chaabani, E. (2019). Eco-extraction et valorisation des métabolites primaires et secondaires des différentes parties de *Pistacia lentiscus* (Doctoral dissertation, Université d'Avignon; Université de Carthage (Tunisie))

Chehat F. & Bir A., 2008. Le développement durable de systèmes d'élevage durables en Algérie : contraintes et perspectives. Colloque international, « Développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives », Alger, 20-21 avril, 2008.

Clarke, S. D. (2001). Polyunsaturated fatty acid regulation of gene transcription: a molecular mechanism to improve the metabolic syndrome. *The Journal of nutrition*, 131(4), 1129-1132.

Coisne, F. (2000). Des lapines à 10 mamelles Sélection des lapines sur leur nombre de mamelles. *Cuniculture*, 115-117.

Colin, M., & Ghezal-Triki, N. (2001). Threonine: An essential amino acid not frequently used till now in rabbit feeds formulation. A review. *World Rabbit Science*, 9(3).

Colin, M., & Lebas, F. (1996, July). Rabbit meat production in the world. A proposal for every country. In 6. World rabbit congress. Association Scientifique Française de Cuniculture.

Combes, S., & Cauquil, L. (2006). Viande de lapin et oméga 3: Une alimentation riche en luzerne permet d'enrichir la viande des lapins en oméga 3. *La revue française de la recherche en viandes et produits carnés*, 25(2), 31-35.

Corino, C., Mourot, J., Magni, S., Pastorelli, G., & Rosi, F. (2002). Influence of dietary conjugated linoleic acid on growth, meat quality, lipogenesis, plasma leptin and physiological variables of lipid metabolism in rabbits. *Journal of Animal Science*, 80(4), 1020-1028.

D

Dal Bosco, A., Castellini, C., Bianchi, L., & Mugnai, C. (2004). Effect of dietary α -linolenic acid and vitamin E on the fatty acid composition, storage stability and sensory traits of rabbit meat. *Meat Science*, 66(2), 407-413.

Dalle Zotte, A. (2004). Dietary advantages: rabbit must tame consumers. *Viandes et produits Carnes*, 23(6), 161-167.

Dalle Zotte, A. (2014). Rabbit farming for meat purposes. *Animal Frontiers*, 4(4), 62-67.

De Blas, C., García, J., & Carabaño, R. (1999). Role of fibre in rabbit diets. A review. In *Annales de zootechnie* (Vol. 48, No. 1, pp. 3-13).

De Lanfranchi, F., Bui Thi, M., & Girard, M. (1999). La fabrication d'huile de lentisque (Linsticu ou chessa) en Sardaigne. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 41(2), 81-100.

Dedoussis, G. V., Kaliora, A. C., Psarras, S., Chiou, A., Mylona, A., Papadopoulos, N. G., & Andrikopoulos, N. K. (2004). Antiatherogenic effect of *Pistacia lentiscus* via GSH restoration and downregulation of CD36 mRNA expression. *Atherosclerosis*, 174(2), 293-303.

Depledt, F. (2009). Rôle des additifs dans le maintien et l'amélioration des propriétés organoleptiques des produits alimentaires. *Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agroalimentaires*. Paris: Lavoisier. (*Sciences et techniques agroalimentaires*), 265-275.

Djago, A. Y., Kpodekon, M., & Lebas, F. (2007). Méthodes et techniques d'élevage du lapin: élevage en milieu tropical. *Corronsac, France: Association Cuniculture.*

Djedaia, M. S. (2017). ETUDE PHYSICO-CHIMIQUE ET CARACTERISATION DU FRUIT DE LA PLANTE LENTISQUE (*Pistacia Lentiscus L.*). *UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR-ANNABA.*

Dorvault, F. L. M. (1855). L'officine ou répertoire général de pharmacie pratique. Labé.

F

FAO 2013. Données statistiques de la FAO, domaine de la production agricole : Division de la statistique, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Site web : <http://faostat3.fao.org/download/Q/QL/E>

FAOSTAT 2012. Données statistiques de la FAO.

Farougou, S., Kpodékon, M., Loko, F., Brahi, O. H. D., Agniwo, B., & Djago, Y. (2007). Valeurs usuelles des principaux paramètres biochimiques sériques chez le lapin (*Oryctolagus cuniculus*) élevé au Bénin. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales*, 5(1-2), 2007.

Farsi Rahma. (2016). Caractérisation comparative sur les aspects physicochimiques et sensoriels de la viande cunicole et avicole. Université de TLEMCEM.

Fedrigo, M. A., Pivato, D., & Traldi, P. (1999). Qualitative and quantitative analysis of lipid extracts from rabbit meat by gas chromatography/mass spectrometry. *Rapid communications in mass spectrometry*, 13(21), 2216-2222.

Ferrando, R., Blum, J. C., Bourdon, D., Cabrera-Saadoun, M. C., Fevrier, C., Henry, Y., & Seve, B. (1989). L'alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volaille. *Nutrition x Ž.*

Folch, J., Lees, M. et Stanley, GS (1957). Une méthode simple pour l'isolement et la purification des lipides totaux à partir de tissus animaux. *Journal de chimie biologique*, 226 (1), 497-509.

Foufelle, F., Girard, J., & Ferré, P. (1996). Regulation of lipogenic enzyme expression by glucose in liver and adipose tissue: a review of the potential cellular and molecular mechanisms. *Advances in enzyme regulation*, 36, 199-226.

G

Gacem, M., & Lebas, F. (2000, July). Rabbit husbandry in Algeria. Technical structure and evaluation of performances. In *Proc.: 7th World Rabbit Congress, 4-7 July 2000 Valencia (Spain)* (pp. 75-80).

Garreau, H., Theau-Clément, M., & Gidenne, T. (2015). Anatomie, taxonomie, origine, évolution et domestication. Le lapin: de la biologie à l'élevage (Gidenne T., ed.), Quae. 13, 32.

Gausson H., Leroy J.F.& P. Ozenda, , 1982. -Précis de Botanique. 2 – Les Végétaux Supérieurs, Ed. Masson, 2ème édition, pp.579.

Gellhorn, A., & Benjamin, W. (1965). Studies on the Mechanism of Action of Insulin in Alloxan-diabetic Rats. *Annals of Internal Medicine*, 62(5), 1078-1079.

Gerencsér, Z., Matics, Z., Nagy, I., & Szendrő, E. (2009). Light colour preference of growing rabbits. *Italian Journal of Animal Science*, 8(sup3), 205-207.

Gidenne, T. (1996). Conséquences digestives de l'ingestion de fibres et d'amidon chez le lapin en croissance: vers une meilleure définition des besoins.

Gidenne, T. (2003). Fibres in rabbit feeding for digestive troubles prevention: respective role of low-digested and digestible fibre. *Livestock Production Science*, 81(2-3), 105-117.

Gidenne, T., & Lebas, F. (2005). Le comportement alimentaire du lapin. *Proc.: 11èmes Journées de la Recherche cunicole*, 29-30.

Gidenne, T., Lebas, F., Savietto, D., Dorchies, P., Duperray, J., Davoust, C., & Fortun-Lamothe, L. (2015). Nutrition et alimentation. Le lapin: de la biologie à l'élevage (Gidenne T., ed.), Quae publ. 137, 182.

Gondret, F. (1999). La lipogenèse chez le lapin. Importance pour le contrôle de la teneur en lipides de la viande. *INRAE Productions Animales*, 12(4), 301–309.

Gondret, F., & Bonneau, M. (1998). Mise en place des caractéristiques du muscle chez le lapin et incidence sur la qualité de la viande. *Productions animales*, 11(5), 335-347.

Goutefongea, R. (1966). Etude comparative de différentes méthodes de mesure du pouvoir de rétention d'eau de la viande de porc. In *Annales de zootechnie* (Vol. 15, No. 3, pp. 291-295).

Guillevic, M., Kouba, M., & Mourot, J. (2009). Effect of a linseed diet on lipid composition, lipid peroxidation and consumer evaluation of French fresh and cooked pork meats. *Meat Science*, 81(4), 612-618.

H

Haizia, L. (2019). *Etudes des activités biologiques d'une plante d'une plante médicinale «Pistacia lentiscus L»* (Doctoral dissertation).

Hans, W. K. (2007). 1000 plantes aromatiques et médicinales. *Terre édition*, 6-7.

Haouili, S. (2018). *La productivité et la rentabilité de la cuniculture dans la région de Tizi-Ouzou* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

Hmimsa Y., 2004. -L'agrobiodiversité dans les agrosystèmes traditionnels de montagnes: Cas du Rif marocain. Mémoire de troisième cycle. Université Abdelmalek Essaâdi, Faculté des Sciences, Tétouan, Maroc, 100 pp.

I

Institut national de la recherche agronomique (France). (1989). *L'alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles*. Editions Quae.

Ismail, A., Lamia, H., Mohsen, H., Samia, S., & Bassem, J. (2013). Chemical composition and antifungal activity of three Anacardiaceae species grown in Tunisia. *Science Int*, 1, 148-154.

ISO 662, 1998 : Corps gras d'origines animale et végétale. Détermination de la teneur en eau et en matières volatiles (indice de classement : T60-201)

K

Kadim I. T., Mahgoub O., & Purchas R. W. (2008). A review of the growth, and of the carcass and meat quality characteristics of the one-humped camel (*Camelus dromedaries*). *Meat Science*, 80(3), 555-569.

Khadr, N. A., & Abdel-Fattah, F. A. I. (2008). Tomato waste as an unusual feedstuff for rabbit 1—response of growing rabbits to diets containing tomato waste. *Veterinary Journal*, 36(1), 29-48.

Kiessling A., Pickova J., Johansson L., Asgard T., Storebakken T., Kiessling K.-H., 2001. Changes in fatty acid composition in muscle and adipose tissue of farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in relation to ration and age. *Food Chemistry*, 73 (3), 271-284.

Kone, A. P. N. (2018). Stratégies alimentaires naturelles et innovatrices pour améliorer la qualité de la viande de lapin.

Kouamé, N. M. T., Soro, K., Mangara, A., Diarrassouba, N., Koulibaly, A. V., & Boraud, N. K. M. (2015). Étude physico-chimique de sept (7) plantes spontanées alimentaires du centre-ouest de la Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 90, 8450-8463.

Kouba, M., Enser, M., Whittington, F. M., Nute, G. R., & Wood, J. D. (2003). Effect of a high-linolenic acid diet on lipogenic enzyme activities, fatty acid composition, and meat quality in the growing pig. *Journal of animal science*, 81(8), 1967-1979.

Kpodekon T., Djago A.Y., Adanguidi J., Tiemoko Y., 2018. Manuel technique de l'éleveur de lapin au Bénin. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) et Centre Cunicole de Recherche et d'Informations (CECURI), Université d'Abomey- Calavi Cotonou.w

L

Le Floc'h, E. (1983). Contribution à une étude ethnobotanique de la flore tunisienne, 387. Programme Flore et Végétation tunisienne, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique, Tunisia.

Références bibliographiques

Lebas F. (2003). La biologie du lapin. Edition Association Française de Cuniculture.

Lebas F., Gidenne T., Perez J.M., Licois D.1996. Nutrition and pathology. In: The nutrition of the rabbit. Ed. De Blas. & Wiseman), CABI publishing, Wallingford, UK, p.197-214

Lebas, F. (2000). Les besoins vitaminiques du lapin. *CUNICULTURE*, 199-210.

Lebas, F. (2004, September). Reflections on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization. In *Proc.: 8th World Rabbit Congress, 7-10 September, 2004. Puebla, Mexico. 686* (Vol. 736).

Lebas, F., & Colin, M. (2000). Production et consommation de viande de lapin dans le Monde Estimation en l'an 2000. *Jornadas Internacionas du Cunicultura*, 24-25.

Lebas, F., Seroux, M., Franck, Y., Loupiac, B., Lapanouse, A., De Dapper, J., ... &Coulmin, J. P. (1981). Utilisation de pellicules de colza dans l'alimentation du lapin en croissance (1). I.-Performances d'engraissement. In *Annales de zootechnie* (Vol. 30, No. 3, pp. 313-323).

Lebret B., 2004. Conséquences de la rationalisation de la production porcine sur les qualités des viandes. *INRA Productions Animales*, 17 (2), 79-91.

Lebret, B., & Mourot, J. (1998). Caractéristiques et qualité des tissus adipeux chez le porc. Facteurs de variation non génétiques. *Productions animales*, 11(2), 131-143.

Lee HS, 2001. Characterization of carotenoids in juice of red navel orange (Cara Cara). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, p2563–2568.

Leonti, M., Vibrans, H., Sticher, O., & Heinrich, M. (2001). Ethnopharmacology of the Popoluca, Mexico: an evaluation. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 53(12), 1653-1669.

Ljubuncic, P., Song, H., Cogan, U., Azaizeh, H., & Bomzon, A. (2005). The effects of aqueous extracts prepared from the leaves of *Pistacia lentiscus* in experimental liver disease. *Journal of Ethnopharmacology*, 100(1-2), 198-204.

Lo Presti, M., Sciarrone, D., Crupi, M. L., Costa, R., Ragusa, S., Dugo, G., & Mondello, L. (2008). Evaluation of the volatile and chiral composition in *Pistacia lentiscus* L. essential oil. *Flavour and fragrance journal*, 23(4), 249-257.

Longo, L., Scardino, A., & Vasapollo, G. (2007). Identification and quantification of anthocyanins in the berries of *Pistacia lentiscus* L., *Phillyrea latifolia* L. and *Rubia peregrina* L. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 8(3), 360-364.

Lounaouci-Ouyed, G., Berchiche, M., & Lebas, F. (2012, September). Effects of gradual incorporation (40 to 60%) of hard wheat bran, in simplified bran-alfalfa-maize diets, on viability, growth and slaughter traits of rabbits of white population under Algerian context. In *Proc.: 10th World Rabbit Congress* (pp. 3-6).

Louni, S. (2009). *Extraction et caractérisation physico-chimique de l'huile de graines de Moringa oleifera* (Doctoral dissertation).

M

Maltin C., Balcerzak D., Tilley R. & Delday M., 2003. Determinants of meat quality: tenderness. *Proceedings of the Nutrition Society*, 62, 337–347.

Martin, A. (2001). The "apports nutritionnels conseillés (ANC)" for the French population. *Reproduction Nutrition Development*, 41(2), 119-128.

Mehenni, C., Atmani-Kilani, D., Dumarçay, S., Perrin, D., Gérardin, P., & Atmani, D. (2016). Hepatoprotective and antidiabetic effects of *Pistacia lentiscus* leaf and fruit extracts. *Journal of food and drug analysis*, 24(3), 653-669.

Melik khaoula, Ghendouz khaoula (2019). Quelques activités biologiques de *Pistacia lentiscus* et impact du séchage micro-ondes sur l'activité antioxydant de ses extraits. Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi - B.B.A

Merzougui Imène. (2015). Caractérisation physicochimique et biochimique d'un extrait de *Pistacia Lentiscus* et détermination de ses effets sur certains paramètres biologiques. UNIVERSITE BADJI MOKHTAR – ANNABA.

Midani Mohammed. (2017). Caractérisation biochimique des feuilles de *Pistacia Lentiscus* UNIVERSITE ABDELHAMID IBN BADIS - MOSTAGANEM

Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. sci. technol*, 26(2), 211-219.

Références bibliographiques

Morrison, W. R., & Smith, L. M. (1964). Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetals from lipids with boron fluoride-methanol. *Journal of lipid research*, 5(4), 600-608.

Moumen, S., Melizi, M., & Zerrouki-Daoudi, N. (2016). Etude de la croissance, la qualité et du rendement en carcasse de lapins locaux de la région des Aurès, Algérie. *Cellulose*, 2(5), 2-5.

Mourot J. & Hermier D., 2001. Lipids in monogastric animal meat. *Reproduction Nutrition Development*, 41, 109-118.

Mourot, J. (2010). Modifications des pratiques d'élevage: conséquences pour la viande de porcs et autres monogastriques. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 45(6), 320-326.

Mourot, J., & Kouba, M. (1999). Development of intra-and intermuscular adipose tissue in growing large white and Meishan pigs. *Reproduction Nutrition Development*, 39(1), 125-132

Mourot, J., Kouba, M., & Salvatori, G. (1999). Facteurs de variation de la lipogenèse dans les adipocytes et les tissus adipeux chez le porc. *Productions animales*, 12(4), 311-318.

N

Nakamura, M. T., & Nara, T. Y. (2004). Structure, function, and dietary regulation of $\Delta 6$, $\Delta 5$, and $\Delta 9$ desaturases. *Annu. Rev. Nutr.*, 24, 345-376.

NF V (05)-113, 1972. Détermination de la teneur en cendres

NF V 05-101 janvier 1974. Produits dérivés des fruits et légumes – Détermination de l'acidité titrable.

O

Onay A., & Jeffrey C.E. (2000). Somatic Embryogenesis in Pistachio (*Pistacia Vera L.*). In *Somatic embryogenesis in woody plants* (pp. 361-390). Springer Netherlands.

Ouhayoun, J. (1989). La composition corporelle du lapin: facteurs de variation. *INRA Productions Animales*, 2(3), 215-226.

Ouhayoun, J., & Lebas, F. (1987). Composition chimique de la viande de lapin. *Cuniculture Magazine*, 14(73), 33-35.

Ouhayoun, J., Delmas, D., Roubiscoul, P., & Monin, G. (1990, December). Abattage du Lapin. 2: Effet du mode de refrigeration sur la biochimie et la contraction des muscles. In 5. *Journees de la recherche cunicole*.

P

Paci, G., Preziuso, G., D'Agata, M., Russo, C., & Dalle Zotte, A. (2013). Effect of Stocking Density and Group Size on Growth Performance, Carcass Traits and Meat Quality of Outdoor-Reared Rabbits. *Meat science*, 93(2), 162-166.

Palevitch, D., Yaniv, Z (2016), Medicinal Plants of the Holy Land, Modan Pub. Tel-Aviv, Israel, pp. 358.

Parigi-Bini, R., Xiccato, G., Cinetto, M., & Dalle Zotte, A. (1992). Energy and protein utilization and partition in rabbit does concurrently pregnant and lactating. *Anim. Prod*, 55(1), 153-162.

Patureau Mirand, P., & Remond, D. (2001). Viande et nutrition protéique: Une place confortée par les nouvelles connaissances. *Viandes et produits carnés (Aubière)*, 22(4), 103-107.

R

Remila, S., Atmani-Kilani, D., Delemasure, S., Connat, J. L., Azib, L., Richard, T., & Atmani, D. (2015). Antioxidant, cytoprotective, anti-inflammatory and anticancer activities of *Pistacia lentiscus* (Anacardiaceae) leaf and fruit extracts. *European Journal of Integrative Medicine*, 7(3), 274-286.

Romani, A., Pinelli, P., Cantini, C., Cimato, A., & Heimler, D. (2006). Characterization of Violetto di Toscana, a typical Italian variety of artichoke (*Cynara scolymus* L.). *Food Chemistry*, 95(2), 221-225.

Romani, A., Pinelli, P., Galardi, C., Mulinacci, N., & Tattini, M. (2002). Identification and quantification of galloyl derivatives, flavonoid glycosides and anthocyanins in leaves of *Pistacia lentiscus* L. *Phytochemical Analysis: An International Journal of Plant Chemical and Biochemical Techniques*, 13(2), 79-86.

Rotolo, L., Gai, F., Peiretti, P. G., Ortoffi, M., Zoccarato, I., & Gasco, L. (2014). Live yeast (*Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*) supplementation in fattening rabbit diet: Effect on productive performance and meat quality. *Livestock Science*, 162, 178-184.

S

Salati, L. M., & Amir-Ahmady, B. (2001). Dietary regulation of expression of glucose-6-phosphate dehydrogenase. *Annual review of nutrition*, 21(1), 121-140.

Salvador, M. D., Aranda, F., Gómez-Alonso, S., & Fregapane, G. (2001). Cornicabra virgin olive oil: a study of five crop seasons. Composition, quality and oxidative stability. *Food Chemistry*, 74(3), 267-274.

Salvini, S., Parpinel, M., Gnagnarella, P., Maisonneuve, P., & Turrini, A. (1998). Banca dati di composizione degli alimenti per studi epidemiologici in Italia.

Sanah, I. (2017). *Viande cunicole* (Doctoral dissertation, جامعة الإخوة منتوري قسنطينة).

Sghir, A., Chow, J. M., & Mackie, R. I. (1998). Continuous culture selection of bifidobacteria and lactobacilli from human faecal samples using fructooligosaccharide as selective substrate. *Journal of Applied Microbiology*, 85(4), 769-777.

Smail Saadoun, N. (2005). Types stomatiques du genre *Pistacia*: *Pistacia atlantica* Desf. ssp. *atlantica* et *Pistacia lentiscus*. *L. Options méditerranéennes, série A*, 63, 369-71.

Spichiger, R. E., Figeat-Hug, M., & Jeanmonod, D. (2002). *Botanique systématique des plantes à fleurs: une approche phylogénétique nouvelle des angiospermes des régions tempérées et tropicales*. PPUR presses polytechniques.

Stocker, R., & Keane Jr, J. F. (2004). Role of oxidative modifications in atherosclerosis. *Physiological reviews*, 84(4), 1381-1478.

T

Tougan, P. U., Aholou, R. B., Yayi-Ladekan, E., Tchobo, P. F., Akouegninou, A., Hanzen, C., & Koutinhoun, G. B. (2019). Qualité technologique et nutritionnelle de la viande des lapins nourris avec des rations contenant des feuilles de *Cissus populnea* et *Synedrella nodiflora* et corrélations. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 13(3), 1747-1761.

Trabelsi, H., Cherif, O. A., Sakouhi, F., Villeneuve, P., Renaud, J., Barouh, N., & Mayer, P. (2012). Total lipid content, fatty acids and 4-desmethylsterols accumulation in developing fruit of *Pistacia lentiscus* L. growing wild in Tunisia. *Food chemistry*, 131(2), 434-440.

Tumova E, Biscova Z, Skrivanova V, Chodova D, Marinec M, Volek Z 2014 Comparaison of carcass and meat quality among rabbit breeds of different sizes, and hybrid rabbits. *Livestock Science* 165: 8-14.

Turkmen, N., Velioglu, Y. S., Sari, F., & Polat, G. (2007). Effect of extraction conditions on measured total polyphenol contents and antioxidant and antibacterial activities of black tea. *Molecules*, 12(3), 484-496.

V

Vaya, J., & Mahmood, S. (2006). Flavonoid content in leaf extracts of the fig (*Ficus carica* L.), carob (*Ceratonia siliqua* L.) and pistachio (*Pistacia lentiscus* L.). *Biofactors*, 28(3-4), 169-175.

Volek, Z., Chodova, D., Tumova, E., Volkova, L., Kudrnova, E., & Marounek, M. (2014). The effect of stocking density on carcass traits, muscle fibre properties and meat quality in rabbits. *World Rabbit Science*, 22(1), 41-49.

W

Références bibliographiques

Wang, J., Su, Y., Elzo, M. A., Jia, X., Chen, S., & Lai, S. (2016). Comparison of carcass and meat quality traits among three rabbit breeds. *Korean journal for food science of animal resources*, 36(1), 84.

Z

Zahary, M. (1952). A monographical study of the genus Pistacia Palest. *J. Bot. Jerusalem ser*, 5(4), 187-228..

Annexes

Annexe 1 : les courbes d'étalonnage

1. Préparation de la courbe d'étalonnage de polyphénols

La quantification des polyphénols a été faite en fonction d'une courbe d'étalonnage linéaire ($Y = a X + b$) réalisée par l'extrait d'étalon « acide gallique » à différentes concentrations dans les mêmes conditions que l'échantillon. Les résultats sont exprimés en mg équivalent d'acide gallique par 1 g d'extrait éthanolique de feuilles et fruits de Pistacia lentiscus L et la viande de lapin (Tableau III.08).

Tableau 24 : préparation de la courbe d'étalonnage de polyphénols

C (mg/ml)	0.0625	0.0156	0.0039	0.0009	0.0002
Absorbance	1	0.864	0.289	0.135	0.057
	.003				

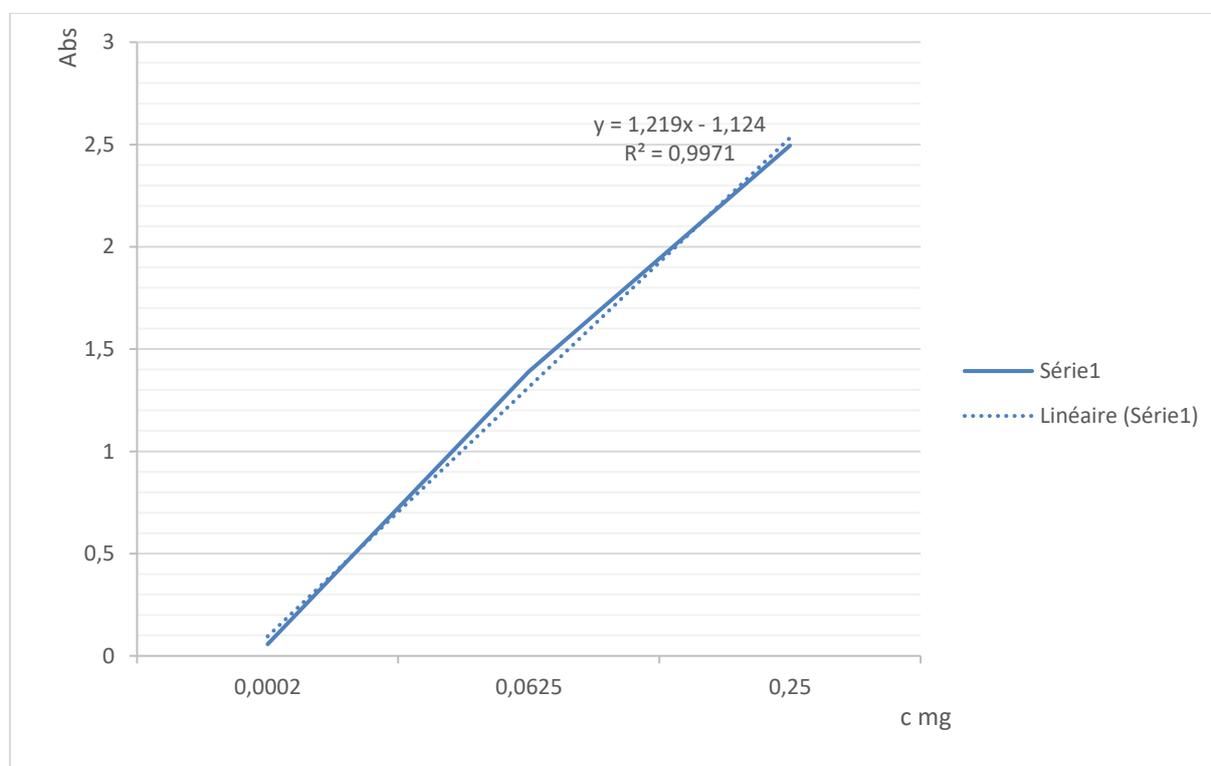


Figure 35 : courbe d'étalonnage de polyphénols

2. Préparation de la courbe d'étalonnage de flavonoïdes

La quantification des flavonoïdes totaux est déterminée en se basant sur une courbe d'étalonnage obtenue dans les mêmes conditions en utilisant la quercétine comme référence (Tableau.09)

Tableau 25 : préparation de la courbe d'étalonnage des flavonoïdes.

C(mg/ml)	0.1	0.05	0.025	0.012	0.006	0.003	0.001	0.0007	0.0003	0.0001
Absorbance	0.352	0.03	0.05	0.072	0.023	0.025	0.016	0.016	0.009	0.006

La concentration des flavonoïdes contenus dans nos extraits est calculée en se référant à la courbe d'étalonnage obtenue en utilisant la quercétine comme standard.

La courbe d'étalonnage ($Y=aX+b$) obtenue avec la quercétine à différentes concentrations pratiquée dans les mêmes conditions opératoires que les échantillons serviront à la quantification des flavonoïdes. La concentration finale en ces composés est exprimée en mg d'équivalent de quercétine par g de feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus* L et la viande de lapin.

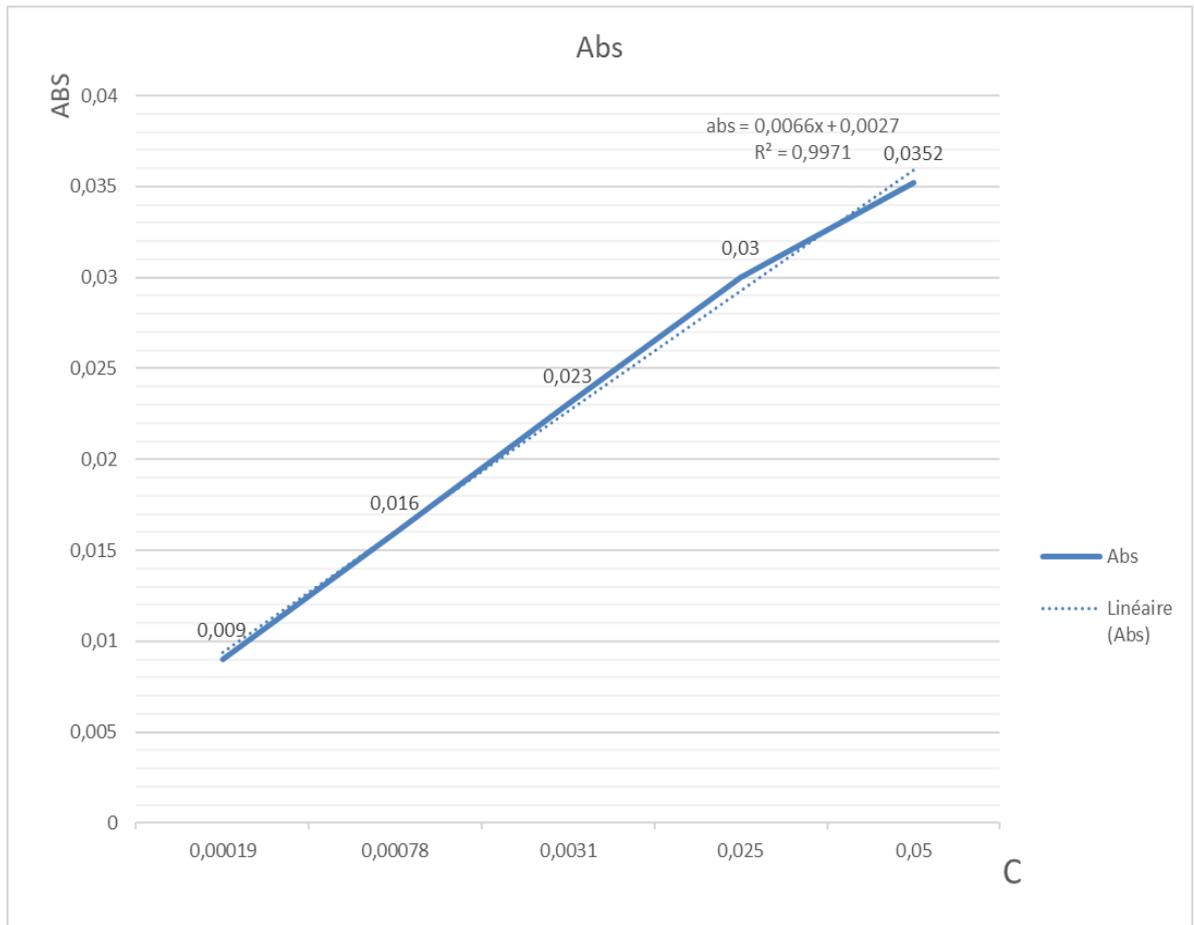


Figure 36 : courbe d'étalonnage de flavonoïdes.

3. Courbe d'étalonnage des protéines par la méthode de BRADFORD

Les différentes concentrations en protéines sont déterminées par référence à une gamme étalon à base de BSA (Bovin Sérum Albumine), dont la concentration varie de 0 à 1.5 mg de BSA par ml de solution, préparée dans les mêmes conditions opératoires que les échantillons (Tableau III.3).

Tableau 26 : Préparation de la courbe d'étalonnage des protéines.

Concentration en B SA (mg/ml)	0	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75
Absorbance	0	0.062	0.171	0.232	0.364	0.445

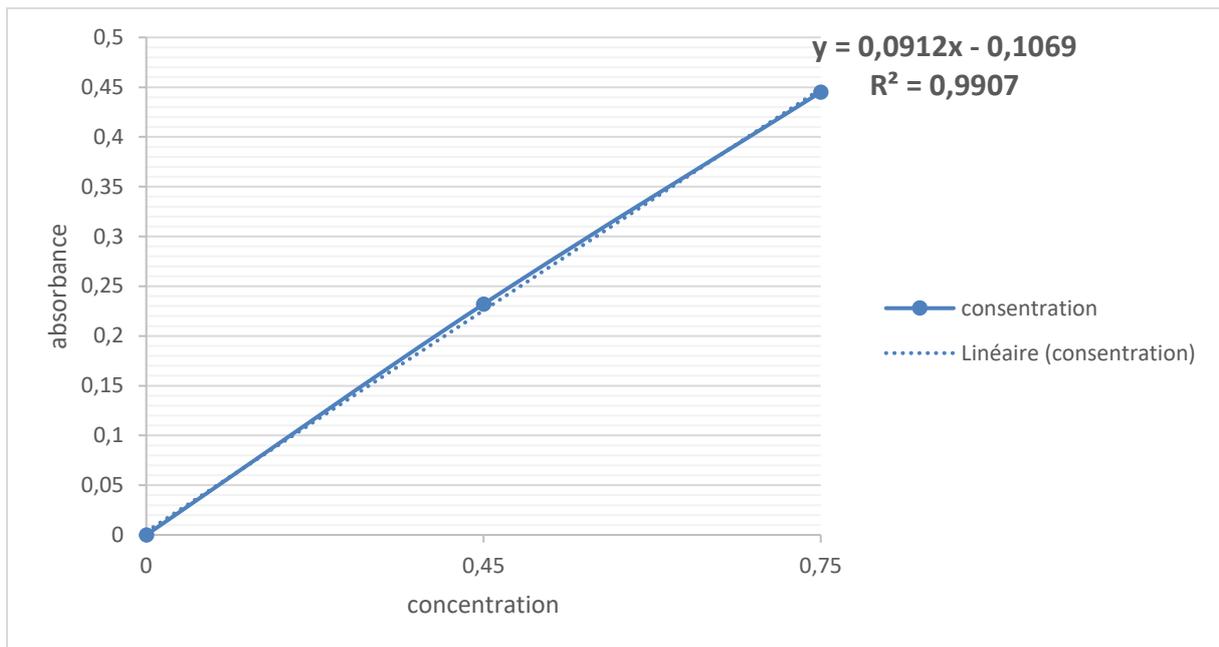
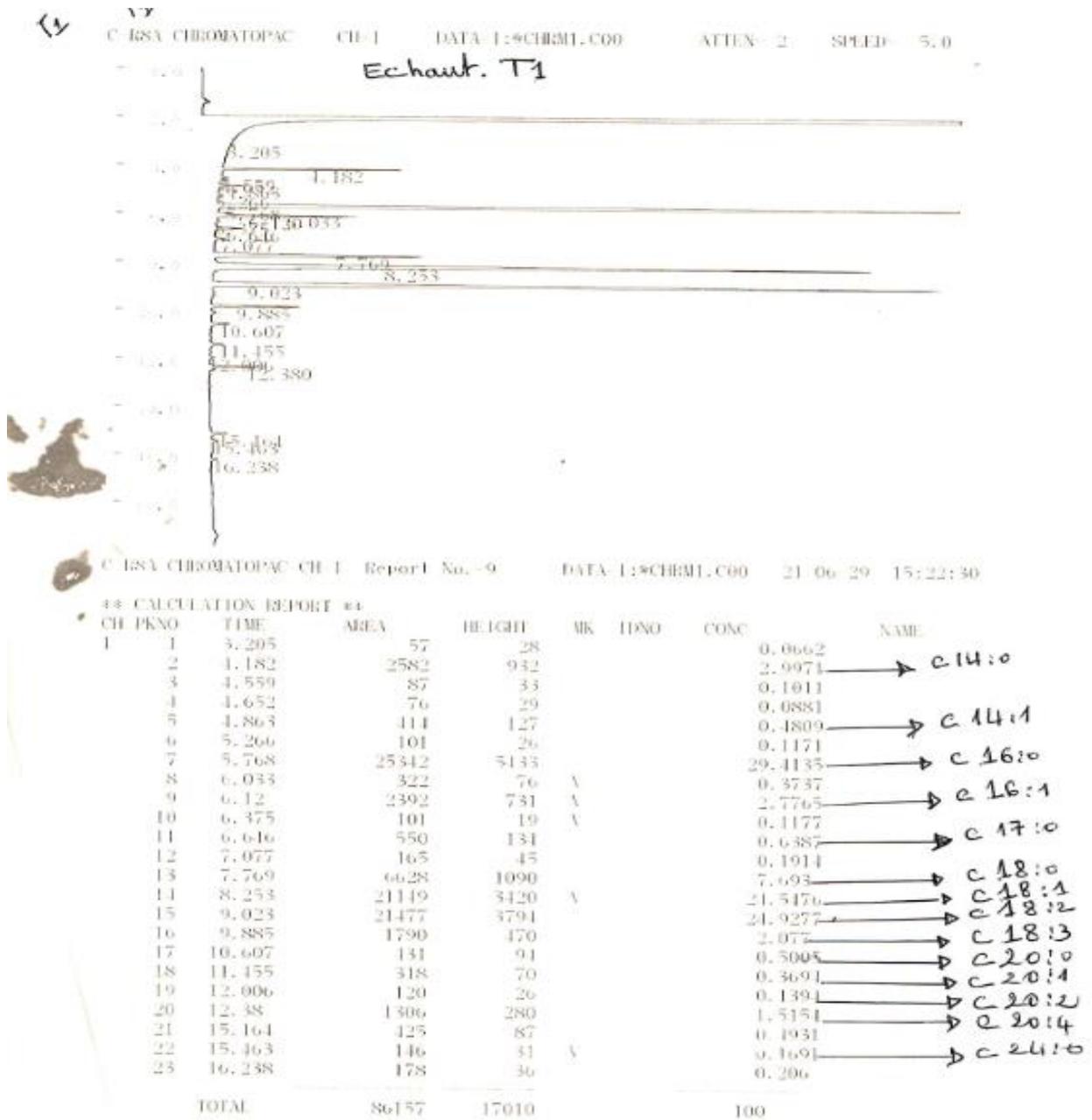


Figure 37 : courbe d'étalonnage de protéines

.

Annexes 02 : les courbes de la chromatographie en phase gazeuse



Tensin (Viscose)₂

ECHANT. T2
 C-RSA CHROMATO*AC CH-1 DATA-1:9CHR21.C00 ATTEN- 2 SPEED- 5.0



RSA CHROMATO*AC CH-1 Report No. -10 DATA-1:9CHR21.C00 21 06 29 15:43:50

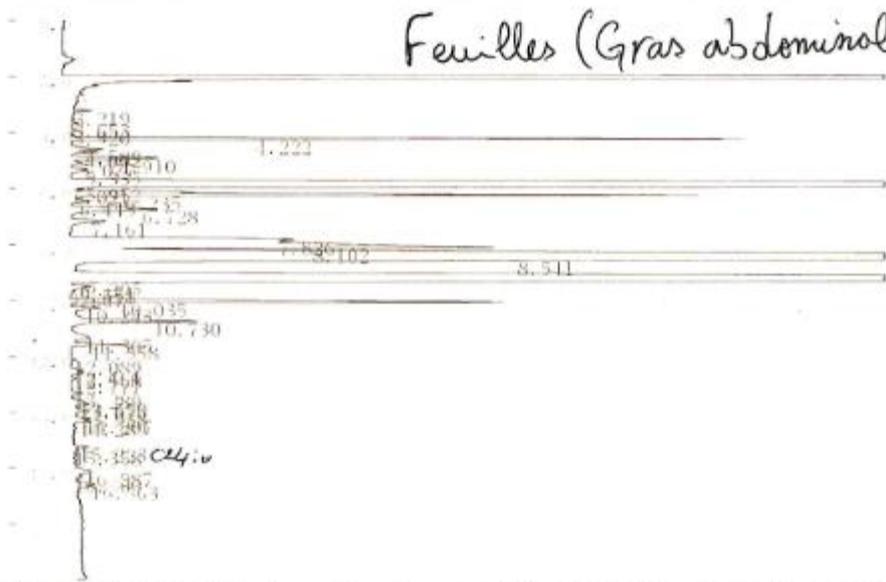
IDENTIFICATION REPORT **

NO	TIME	AREA	HEIGHT	MK	IDNO	CONC	NAME
1	3.16	98	49			0.0703	
2	4.145	4522	1681			3.2507	→ C 14:0
3	4.517	236	70			0.1698	
4	4.609	143	49			0.1021	
5	4.822	722	211			0.5192	→ C 14:1
6	4.975	44	13			0.0317	
7	5.225	151	37			0.1087	
8	5.758	12106	7109			30.482	→ C 16:0
9	5.901	497	136	V		0.3575	
10	6.061	4018	1285	V		2.8885	→ C 16:1
11	6.313	198	34	V		0.1423	
12	6.601	899	205			0.646	→ C 17:0
13	7.762	10262	1221			7.3768	→ C 18:0
14	8.236	33487	4562	V		21.0711	→ C 18:1
15	9.003	33945	5137			21.4008	→ C 18:2
16	9.264	180	24			0.1292	
17	9.83	2845	758			2.0452	→ C 18:3
18	10.061	235	42			0.1691	→ C 20:0
19	10.542	667	159			0.4796	→ C 20:1
20	11.385	474	111			0.3408	→ C 20:2
21	11.929	158	38			0.1132	
22	12.305	1798	390			1.2923	→ C 20:4
23	15.075	628	133			0.4511	→ C 24:0
24	15.371	251	48	V		0.1801	
25	16.147	251	53			0.1801	

TOTAL 139114 23861 100

LA HAVI, PEU 111225 ARCAD
 C-ESA CHROMATO*AC CH-1 DATA=1:9CHROM1.C00 ATEN 2 SPEED 5.0

Feuilles (Gras abdominal)



C-ESA CHROMATO*AC CH-1 Report No. -14 DATA=1:9CHROM1.C00 21 06 30 10:50:34

** CALCULATION REPORT **

CH	PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1	3.219	220	98			0.015	→ c12:0
2	2	3.653	101	34			0.0207	
3	3	3.92	102	31			0.0208	
4	4	4.222	11939	3379			2.4121	→ c14:0
5	5	4.589	862	169	V		0.1761	
6	6	4.692	639	141	V		0.1308	
7	7	4.91	2232	413			0.4565	→ c14:1
8	8	5.077	278	58	V		0.0568	
		5.335	679	86	V		0.1388	
10	10	5.952	143196	15129			29.292	→ c16:0
11	11	6.021	196	71	V		0.0101	
12	12	6.235	13832	3162	V		2.8294	→ c16:1
13	13	6.413	380	99	V		0.1186	
14	14	6.728	2555	398			0.5225	
15	15	7.161	1288	180			0.2634	
16	16	7.826	7213	1132			1.4817	→ c18:0
17	17	8.102	25416	2136	V		5.2052	→ c18:1
18	18	8.541	133615	8926	V		27.3322	→ c18:2
19	19	9.295	121235	11192	V		24.7997	
20	20	9.471	462	109	V		0.0945	
21	21	9.558	264	66	V		0.054	
22	22	9.667	80	21	V		0.0163	
23	23	10.035	9872	2176			2.0195	→ c18:3
24	24	10.243	793	144			0.1622	→ c20:0
25	25	10.73	3377	613			0.6908	→ c20:1
26	26	11.305	994	90			0.2032	→ c20:2
27	27	11.558	1370	288	V		0.2802	→ c20:3
28	28	12.089	102	25			0.0209	
29	29	12.461	298	64			0.061	→ c20:4
30	30	12.568	282	64	V		0.0577	
31	31	12.777	141	29			0.0288	
32	32	13.289	257	55			0.0526	
33	33	13.55	297	51	V		0.0607	
34	34	13.676	499	87	V		0.1021	
35	35	13.938	616	87	V		0.1259	
36	36	14.207	481	86	V		0.0983	
37	37	14.289	359	86	V		0.0735	
38	38	15.223	346	76			0.0708	
39	39	15.358	83	19	V		0.0164	→ c24:0
40	40	16.087	720	82			0.1472	
41	41	16.3	146	30	V		0.0298	
42	42	16.563	783	94			0.1603	

ECHANT. GRAIN . M MASSES
 C-18A CHROMATOPAC CH-1 DATA-1:9CHRM1.C00 ATEN-2 SPEED- 5.0

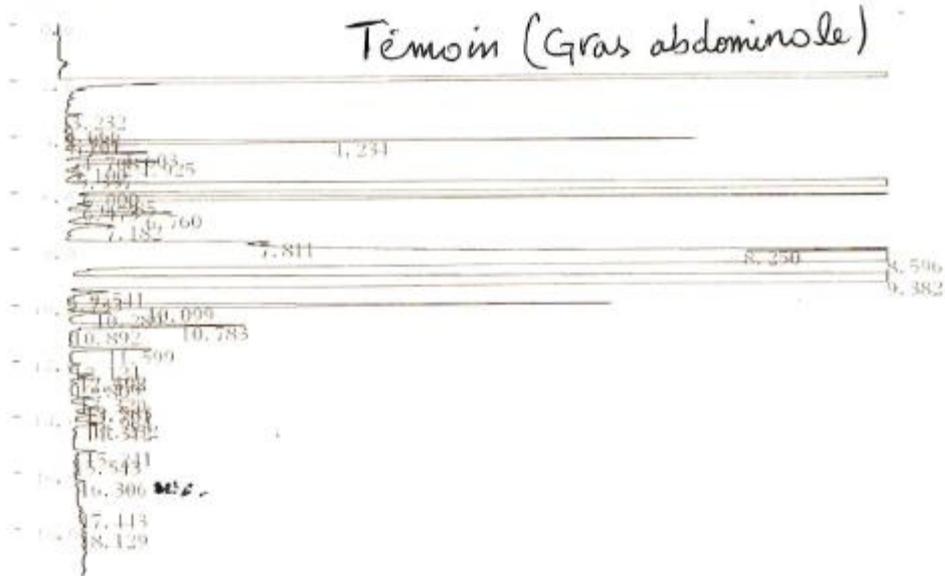


C-18A CHROMATOPAC CH-1 Report No. -15 DATA-1:9CHRM1.C00 21.06.30 11:14:58

44 CALCULATION REPORT **

CH	PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	MR	IDNO	CONC	NAME
1	1	3.205	246	118			0.0562	→ C12:0
	2	3.635	74	28			0.0169	
	3	3.903	115	35			0.0263	
	4	4.203	12352	3701			2.8299	→ C14:0
	5	4.509	918	198	V		0.2106	→ C14:1
	6	4.664	310	76	V		0.0711	
	7	4.884	1853	386	V		0.1245	
	8	5.018	292	62	V		0.0669	
	9	5.302	682	92			0.1562	
	10	5.918	135081	14864			30.9186	→ C16:0
	11	5.987	203	67	V		0.0166	
	12	6.203	12988	3249	V		2.9757	→ C16:1
	13	6.409	397	70	V		0.091	
	14	6.696	2186	103			0.5695	
	15	7.124	1006	166			0.2304	
	16	7.8	10202	1299			2.3375	→ C18:0
	17	8.041	22122	2319	V		5.0684	→ C18:1
	18	8.461	118616	8713	V		27.1762	→ C18:2
	19	9.234	100722	10163			23.0767	
	20	9.42	363	86			0.0831	
	21	9.508	158	45	V		0.0361	
	22	9.625	60	16	V		0.0138	
	23	9.985	8257	1942			1.8917	→ C18:3
	24	10.198	960	133	V		0.22	→ C20:0
	25	10.68	1851	126			0.424	→ C20:1
	26	11.512	1040	214			0.2382	→ C20:2
	27	12.425	256	56			0.0587	→ C20:4
	28	12.526	218	45	V		0.05	
	29	13.254	170	34			0.039	
	30	13.688	116	47	V		0.1021	
	31	13.91	308	46	V		0.0706	
	32	14.175	282	47	V		0.0646	
	33	14.254	177	48	V		0.0406	
	34	15.194	184	43			0.0422	
	35	15.957	609	64			0.1396	
	36	16.44	466	60			0.1067	
	TOTAL		136468	49363			99.9099	

ECHANT. TEMOIN G STADE
 C-USA CHROMATOPAC CH-1 DATA-1:9CHRM1.C00 ATEN- 2 SPEED- 5.0



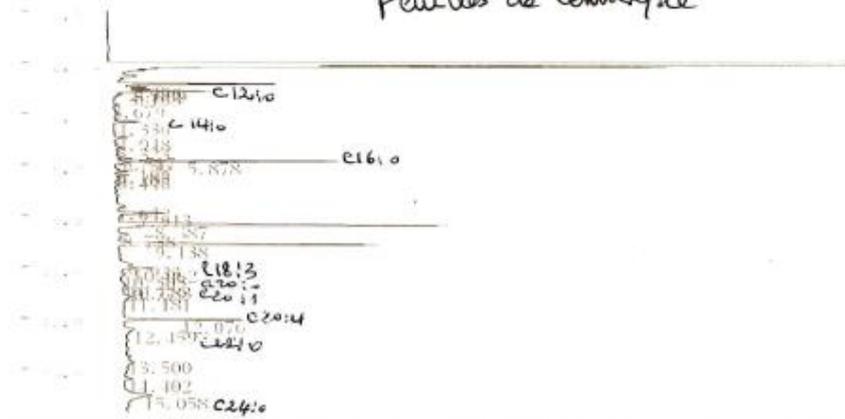
C-USA CHROMATOPAC CH-1 Report No. 13 DATA-1:9CHRM1.C00 21 06 99 10:28:50

44 CALCULATION REPORT **

CH	PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	MK	TDNO	CONC	NAME
1	1	3.232	244	87			0.036	→ c 12:0
	2	3.666	97	30			0.0143	
	3	3.936	184	40			0.0271	
	4	4.101	45	18	V		0.0066	
	5	4.234	14156	3178	V		2.0867	→ c 14:0
	6	4.603	2131	415	V		0.3141	→ c 14:1
	7	4.708	581	132	V		0.0856	
	8	4.925	2875	465	V		0.4238	
	9	5.1	407	66	V		0.06	
	10	5.337	771	84	V		0.1137	
	11	6	182234	15917			26.8633	→ c 16:0
	12	6.285	25485	5088	V		3.7568	→ c 16:1
	13	6.473	684	113	V		0.1009	
	14	6.76	2713	431			0.4	
	15	7.182	1737	230			0.2561	
	16	7.811	8046	1026			1.1861	
	17	8.25	48017	4895	V		7.0782	→ c 18:0
	18	8.596	173486	9013	V		25.5738	→ c 18:1
	19	9.382	185631	13408	V		27.3612	→ c 18:2
	20	9.541	1282	206	V		0.1889	
	21	9.733	101	31	V		0.0149	
	22	10.099	13833	2744			2.0391	→ c 18:3
	23	10.289	1273	217	V		0.1876	→ c 20:0
	24	10.783	4263	884	V		0.6283	→ c 20:1
	25	10.892	258	57	V		0.038	
	26	11.599	1946	412			0.2868	→ c 20:2
	27	12.124	202	47			0.0298	
	28	12.492	566	121			0.0834	→ c 20:4
	29	12.598	341	80	V		0.0502	
	30	12.809	175	33			0.0259	
	31	13.32	432	91			0.0636	
	32	13.583	309	71	V		0.0455	
	33	13.701	825	121	V		0.1216	
	34	13.964	857	122	V		0.1263	
	35	14.232	697	127	V		0.1028	
	36	14.312	545	127	V		0.0804	
	37	15.241	457	107			0.0673	
	38	15.543	84	21			0.0123	
	39	16.306	221	49			0.0326	
	40	17.413	90	20			0.0133	
	41	18.129	97	24			0.0143	

ECHANTILLON: FEUILLES DE LENTISQUE
 C:\MSA\CHROMATOPAC CH-1 DATA I:\CHEM\1.C00 RUN: 2 SPEED: 5.0

Feuilles de lentisque



C:\MSA\CHROMATOPAC CH-1 Report No. 3 DATA I:\CHEM\1.C00 21-06-29 11:10:46

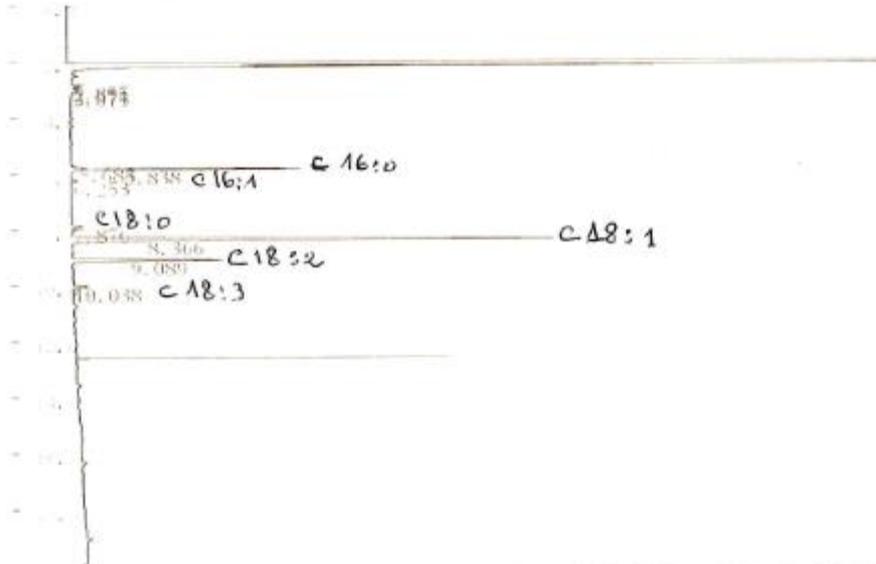
*** CALCULATION REPORT ***

CH	PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	MK	DNNO	CONC	NAME
1	1	2.866	2081	826			6.4372	
	2	2.999	196	142	V		1.5351	→ C12:0
	3	3.069	579	170	A		1.7918	
	4	3.163	1292	501	A		3.9964	
	5	3.679	98	36			0.3038	
	6	1.336	353	138			1.0933	→ C14:0
	7	1.948	324	75			1.0011	
	8	5.325	176	31			0.5451	
	9	5.517	165	20	V		0.5095	
	10	5.736	159	11	A		0.4919	
	11	5.878	4113	1188	A		12.7235	→ C16:0
	12	6.189	83	26	V		0.2571	
	13	6.285	225	72	V		0.6964	→ C16:1
	14	6.44	229	70			0.7091	
	15	7.642	243	40			0.7518	
	16	7.913	1040	250			3.2186	→ C18:0
	17	8.387	8287	1764			25.6364	→ C18:1
	18	8.738	252	49			0.7787	
	19	9.138	5532	1382			17.1759	→ C18:2
	20	9.933	527	63			1.6313	
	21	10.862	728	173	V		2.2525	→ C18:3
	22	10.305	111	23	V		0.3431	→ C20:0
	23	10.683	72	18			0.2221	→ C20:1
	24	10.779	105	27	A		0.3258	
	25	11.181	390	47			1.2065	
	26	12.076	2534	628			7.8387	
	27	12.159	438	50			1.3511	→ C20:2
	28	13.5	66	19			0.2039	
	29	14.402	170	40			0.5256	
	30	15.058	1436	127			1.4134	→ C24:0
TOTAL			52324	8039			100	

EMAG des Graines,

EMAG des graines de Lentisque.

C 18A CHROMATOPAC CH-1 DATA 1: *CHRM1.C00 ATEN 2 SPEED 5.0



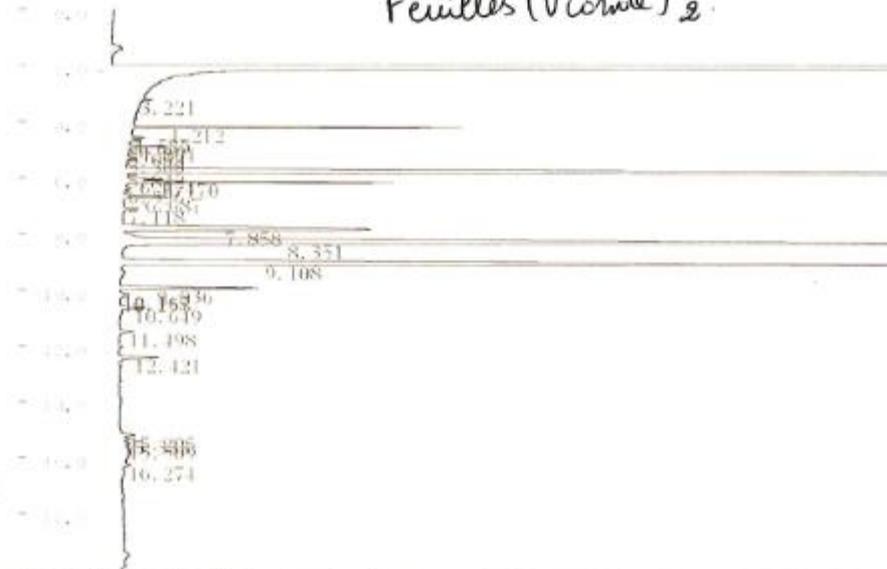
C 18A CHROMATOPAC CH-1 Report No. 1 DATA 1: *CHRM1.C00 21 06 29 10:06:42

** CALCULATION REPORT **

CH	PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	MK	HDAD	CONC	NAME
1	1	2.855	155	50			0.7943	C 12:0
	2	2.974	109	39	V		0.5608	
	3	3.075	99	31	V		0.5608	C 14:0
	4	5.683	58	10			0.2971	
	5	5.838	3876	1159	V		19.8897	C 16:0
	6	6.253	119	39			0.6104	C 16:1
	7	7.876	242	55			1.2117	C 18:0
	8	8.366	11581	2424			59.1238	C 18:1
	9	9.089	2965	762			15.2123	C 18:2
	10	10.038	285	73			1.1623	C 18:3
		TOTAL	19490	4640			100	

ECHANT.F3
 C-ISA CHROMATOPEC CH-1 DATA-1:*CHRM1.C00 - ATTN- 2 SPEED- 5.0

Feuilles (Vicrome) 2



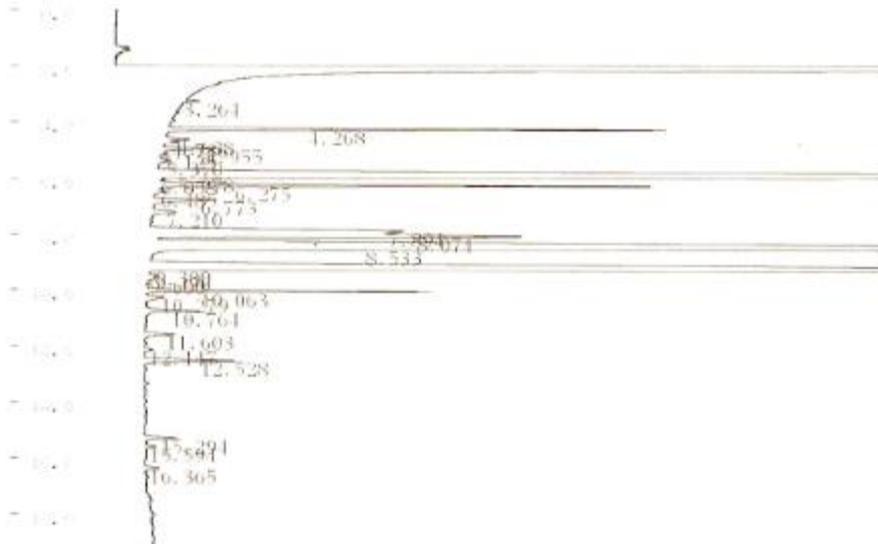
C-ISA CHROMATOPEC CH-1 Report No. 8 DATA-1:*CHRM1.C00 21.06.29 14:41:54

00 CALCULATION REPORT 84

CI	PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1	3.221	101	50			0.0688	→ c12:0
	2	4.212	4492	1654			3.0649	→ c 14:0
	3	4.587	244	69			0.1662	
	4	4.679	144	51			0.0979	
	5	4.894	697	201			0.4756	→ c 14:1
	6	5.059	79	20	V		0.051	
	7	5.3	192	43			0.1308	
	8	5.842	46380	7841			31.6432	→ c 16:0
	9	6.074	634	184	V		0.4326	
	10	6.17	4200	1316	V		2.8654	→ c16:1
	11	6.396	118	29	V		0.0804	
	12	6.687	916	214			0.6246	→ c 17:0
	13	7.118	314	73			0.2145	
	14	7.858	11058	1244			7.5416	→ c 18:0
	15	8.351	39202	5140	V		26.7458	→ c 18:1
	16	9.108	32634	4966			22.2651	→ c 18:2
	17	9.936	2586	693			1.7645	→ c 18:3
	18	10.167	244	47			0.1666	→ c 20:0
	19	10.258	37	18	V		0.0254	→ c 20:1
	20	10.649	504	118			0.3435	→ c 20:2
	21	11.498	312	66			0.213	→ c 20:3
	22	12.421	806	191			0.5198	→ c 20:4
	23	15.205	312	65			0.2129	
	24	15.333	141	31	V		0.0963	→ c 24:0
	25	15.509	120	24	V		0.0816	
	26	16.274	105	26			0.0718	→ c 24:1
Σ	101M		116573	94403			199	

Feuilles (vionde) 1

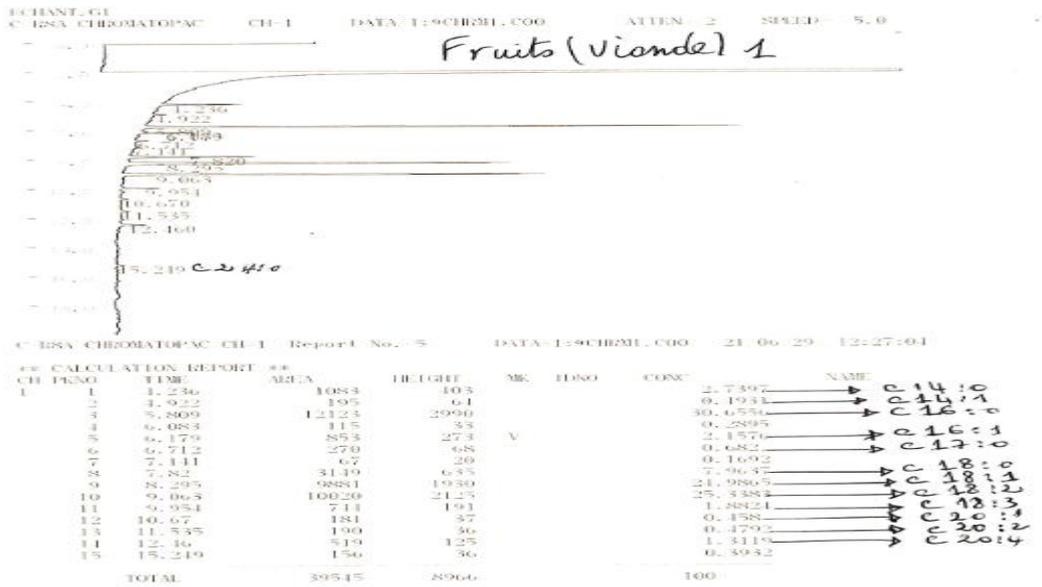
ECHANT. F2
 C RSA CHROMATOPAC CH-1 DATA:1:9CHRM1.C00 ATEN 2 SPEED 5.0

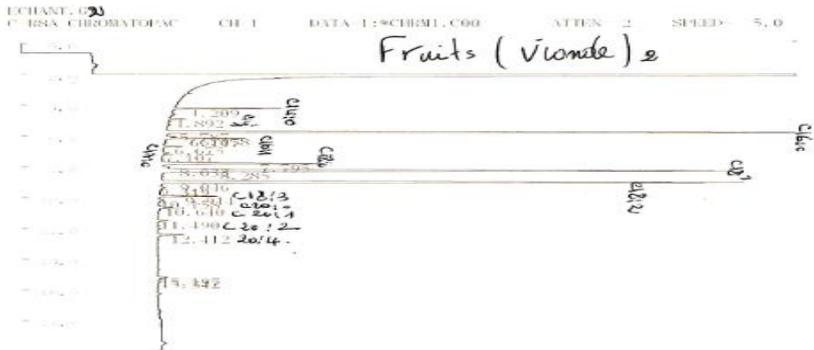


C RSA CHROMATOPAC CH-1 Report No.:7 DATA:1:9CHRM1.C00 21-06-20 14:20:20

*** CALCULATION REPORT ***

CH	PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	PK	IDNO	CONC	NAME
1	1	3.264	178	73			0.0568	
	2	4.268	9288	2505			2.9711	→ C 14:0
	3	4.638	558	123			0.1786	→ C 14:1
	4	4.736	351	78	V		0.1123	
	5	4.955	1401	269			0.4482	
	6	5.125	152	30	V		0.0487	
	7	5.37	383	52			0.1226	
	8	5.978	96566	11010			30.8908	→ C 16:0
	9	6.058	113	48	V		0.0457	
	10	6.275	10334	2195	V		3.3059	→ C 16:1
	11	6.485	355	61	V		0.1134	
	12	6.773	1100	273			0.4479	→ C 17:0
	13	7.21	795	120			0.2513	
	14	7.891	9767	1280			3.1212	→ C 18:0 = 2.08
	15	8.074	15513	1866	V		4.9623	
	16	8.533	78866	6797	V		25.2287	→ C 18:1
	17	9.3	73537	7686			23.5238	→ C 18:2
	18	9.496	197	49			0.063	
	19	9.6	137	33	V		0.0437	
	20	10.063	5940	1430			1.9001	→ C 18:3
	21	10.279	577	89			0.1842	→ C 20:0
	22	10.764	1106	271			0.4497	→ C 20:1
	23	11.603	788	148			0.2519	→ C 20:2
	24	12.117	180	38			0.0576	→ C 20:3
	25	12.528	2374	454			0.7594	→ C 20:4
	26	15.294	814	160			0.2604	→ C 24:0
	27	15.594	258	50	V		0.0824	
	28	16.365	350	70			0.112	
TOTAL			312605	37557			100	





C-ISA CHROMATOAC CH 1 Report No. 6 DATA 1:8CHEM1.C00 21.06.29 13:36:32

*** CALCULATION REPORT ***

CH PRNO	TIME	AREA	HEIGHT	MK	IDNO	CONC	NAME
1	1.209	1692	619			2.1443	C 14:0
2	1.892	321	98			0.1632	C 14:1
3	5.787	19516	4151			28.1887	C 16:0
4	6.038	217	58	V		0.3139	C 17:0
5	6.117	1493	456	V		2.157	C 17:1
6	6.675	453	108			0.6539	C 18:0
7	7.197	121	33			0.1751	C 18:1
8	7.795	5488	923			7.8831	C 18:2
9	8.033	217	38	V		0.3805	C 18:3
10	8.285	19181	3212	V		27.7042	C 20:0
11	9.046	17419	3317			25.1601	C 20:1
12	9.319	66	18			0.0948	C 20:2
13	9.914	1289	331			1.8191	C 24:0
14	10.158	159	29			0.2294	C 18:0
15	10.61	311	76			0.1921	C 20:1
16	11.49	257	57			0.3715	C 20:2
17	12.412	623	149			0.3994	C 24:0
18	15.197	285	58			0.1111	C 24:0
19	15.342	105	20	V		0.1522	C 18:0
TOTAL		69231	14082			100	

Résumé

Cette étude consiste à évaluer l'effet des feuilles et fruits de *Pistacia lentiscus L* sur les caractéristiques zootechniques et la qualité de la viande des lapins par l'incorporation dans l'aliment des lapins.

Les résultats des analyses physicochimiques effectués montrent que cette plante représente des teneurs de 46% et 54% en humidité, PH de 3.75 et 4.17, en polyphénols 938.33 et 566.13 Mg équivalent AG/g MP, en flavonoïdes 17.13 et 15.32 Mg équivalent quercitrine/g MP, en caroténoïdes 3.36 et 1.27 ug/g pour les feuilles et les fruits respectivement.

Les résultats de l'incorporation de *Pistacia lentiscus L*, ont montré que l'addition des feuilles et fruits de cette plante, n'a aucun effet sur les performances zootechniques des lapins, avec un effet sur la qualité de la viande des lapins concernant le goût et la tendreté. de même, ils ont un effet réductif de taux de gras abdominale et le rendement en foie cela due aux génération des AGI à partir de AGS,

Les résultats obtenues nous permettent de conclure que cette incorporation, enrichit la qualité de la viande des lapins et diminue le taux de gras abdominale et de foie.

Mots clés : *Pistacia lentiscus L*, incorporation,

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير أوراق وثمار (البسطةاشيا لونتيسكوس) على الخصائص الحيوانية ونوعية لحوم الأرناب من خلال دمجها في علف الأرناب حيث أظهرت نتائج التحليلات الفيزيائية والكيميائية التي تم إجراؤها أن هذا النبات يمثل محتويات بنسبة 46% و 54% في الرطوبة ودرجة الحموضة 3.75 و 4.17 في البوليفينول 938.33 و 566.13 ميغا غرام مكافئ في الفلافونويدات 17.13 و 15.32 ميغا غرام مكافئ كيرستين وفي الكاروتونيات 3.36 و 1.27 ميكروغرام ملأوراق الفواكه على التوالي.

أظهرت نتائج دمج (البسطةاشيا لونتيسكوس) أن إضافة أوراق وثمار هذا النبات ليس له تأثير على أداء تربية الأرناب في تربية الحيوانات مع تأثير على جودة لحوم الأرناب من حيث الطعم واللينة كما لها تأثير مخفض على معدل الدهون في البطن وإنتاج الكبد بسبب توليد الأحماض الدهنية الغير المشبعة من الأحماض الدهنية المشبعة.

تسمح لنا النتائج التي تم الحصول عليها باستنتاج أن هذا الدمج أدي إلى إزراء جودة لحم الأرنابو خفض معدل الدهون في البطن والكبد.

الكلمات المفتاحية: البسطةاشيا لونتيسكوس ل، دمج.

Abstract

This study consists in evaluating the effect of the leaves and fruits of *Pistacia Lentiscus. L* on the zootechnical characteristic and the quality of the meat of rabbits by their incorporation into rabbit feed.

The results of the physicochemical analyzes carried out show that this plant represents contents of 46% and 54% in humidity, PH of 3.75 and 4.17, in polyphenols 938.33 and 566.13 Mg equivalent AG / g MP, in flavonoids 17.13 and 15.32 Mg equivalent quercitrin / g MP, in carotenoids 3.36 and 1.27 ug / g for leaves and fruits respectively.

The results of the incorporation of *Pistacia Lentiscus L* showed that the addition of the leaves and fruits of this plant has no effect on the zootechnical performances of rabbits, with an effect on the quality of the meat of rabbits concerning the taste and tenderness. Likewise, they have a reducing effect on abdominal fat rate and liver yield due to the generation of PUFAs from AGS,

The results obtained allow us to conclude that this incorporation enriched the quality of rabbit meat and reduced the rate of abdominal and liver fat.

Key words: *Pistacia lentiscus.L*, incorporation,