

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun –Tiaret–

Faculté Sciences de la Nature et de la Vie

Département Nutrition et Technologie Agro Alimentaire

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Production animale

Présenté par :

- KEDDAR Manel.

- KALAKHI Nour Elhouda

Thème

Incorporation de la gousse du févier d'Amérique
(*Gleditsia triacanthos L.*) dans l'alimentation du lapin en
période d'engraissement : étude préliminaire.

Soutenu publiquement le 07/06/2023.

Jury :	Grade		Université
Président :	M. LOUACINI B.K	M.C.A	Université Ibn Khaldoun –Tiaret–
Encadrant :	M. GUEMOUR D	Pr	Université Ibn Khaldoun –Tiaret–
Examineur :	M. BOUSSAADA D	M.C.B	Université Ibn Khaldoun –Tiaret–

Année universitaire 2022-2023.

Remerciements

La réalisation de ce mémoire n'a été possible que grâce à **ALLAH** et à la contribution de plusieurs personnes que je remercie infiniment :



En particulier, Nous adressons nos expressions les plus douces et notre plus profond respect au Pr **GUEMOUR Djilali**, qui nous comblés par sa généreuse acceptation de partager la lumière de son savoir avec nous. Nos cœurs battent de gratitude et de sincère reconnaissance envers lui, car il est un symbole de sagesse et de dévouement. Grâce à lui, nous avons tracé nos pas sur les sentiers du savoir et nos connaissances ont prospéré.

Les empreintes de ses paroles nobles et de ses précieux conseils se dessinent dans nos esprits, reflétant l'apogée de la sagesse et la profondeur de l'âme. Nous sommes profondément reconnaissants pour ses précieux conseils et ses nobles directives, où se reflète la délicatesse de son traitement et la générosité qui l'accompagne.

Nous apprécions profondément la personnalité distinguée du Pr **GUEMOUR Djilali** et exprimons notre profonde gratitude envers lui. Il mérite tout notre respect et notre estime, et nous resterons éternellement reconnaissants pour sa grande qualité d'orientation et de guidance.





Aussi nos cordiaux remerciements vont aux membres du jury d'avoir accepté d'examiner ce travail : ***M. BOUSSAADA D, M. LOUACINI B.K.***

Tous nos enseignants qui nous ont mis entre les mains les connaissances nécessaires : ***Dr LOUACINI B K, Pr AIT HAMOU M et Dr ACHIR M.***

Aussi a tous le personnel de laboratoire d'hygiènes et santé animale (ISV) surtout : ***Mr. DOUCENE R et Mr. ABDELLI M.***

Nous réservons en particulier nos sincères remerciements pour tous les personnels de la bibliothèque, les personnes du laboratoire aussi nous remercions vivement l'équipe de sécurité de la faculté spécialement: ***Mr. BEN MOUMEN B.***





Dédicaces

Tout d'abord, je voudrais remercier Dieu Tout-Puissant pour Sa grâce et Sa générosité qui m'ont permis d'atteindre ce jour. Louange à Dieu, le premier et le dernier, avant toute chose.

Je dédié ce travail :

- *A ma chère maman "khiera" pour son amour, ses encouragements et ses sacrifices.*
- *A mon père "AHMED", pour son soutien, son affection et la confiance qu'il m'accordé.*
- *A la mémoire de mon grand-père رحمه الله.*
- *A mes frères "Younes et Riad".*
- *A ma petite princesse "Ibtihel" que dieu la protège.*
- *A tous mes amies.*

Manel.





Dédicaces

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers

- *A **allah tout puissant** , qui m'a inspiré . Qui m'a guidé dans le bon chemin , je vousdois ce que je suis*
- *A mes trop chers parents mon père **Aïssa** et ma mère **karima** qui m'ont bien appris l'alphabet de la vie. Aucune langue et aucun terme ne pourra exprimer mon profondamour, ma plus grande reconnaissance ainsi que l'expression de mes chaleureusessentiments*

Que dieu vous prodigue bonne santé et langue vie

Que Dieu vous bénisse et m'aide à vous honorer et à vous servir

- *A ma chère grand- mère **Khayra**.*
- *A mes frères **Hichem** , **Mohamed khalil** , **Fares Adbe el hak** , **Yail** pour leurs appui.*
- *A mes belles sœurs **Djoumana** , **Bouchra kater el nada** , **Mariam** pour leursencouragement permanents et leurs soutien moral*
- *A mon cher **Mohamed**.*
- *A tous mes amies spécialement **Asma** , **Aïcha imene** , **Khaldiya** , **Nadjet Manel** , **Ikram** , **Salima**.*
- *A tous ceux qui me sont chers, je dis : **je vous aime de tout mon cœur pour la vie**.*

Vous êtes comme une fleurs dans mon cœur. Un grand Merci

Nour el houda.



Sommaire

Introduction2

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1 : Notion d'engraissement2

I-1 Vitesse de croissance :.....5

I-2 Facteurs influençant l'engraissement :.....6

1- Génétique :.....6

2- Alimentation :.....8

3- Environnement :.....9

3-1 Température :.....10

3-2 Humidité :.....11

3-3 Ventilation :.....12

Chapitre 2 : Besoins nutritionnels13

1- Eau :.....14

2- Energie :.....15

3- Protéines :.....15

4- Lipides :.....16

5- Fibres :.....17

6- Minéraux et Vitamines :.....17

PARTIE EXPERIMENTALE

<i>Chapitre 1 : Matériel et méthodes.</i>	20
1- Objectif :	21
<i>2- Matériel :</i>	21
2-1- Animalerie :	21
2-2- Lapins :	22
2-3- Aliments :	23
2.3.1 Aperçue sur févier d'Amérique (<i>Gleditsia triacanthos L.</i>)	24
<i>3. Méthodes :</i>	27
3.1 Préparation des aliments:	27
3.2. Mesures :	29
3.2.1 Digestibilité apparente :	29
3.2.2 Engraissement:	32
3.2.3. Abattage :	32
3.2.4. Paramètres zootechniques :	33
<i>Chapitre 2 : Résultats et discussion</i>	36
1. Digestibilité apparente :	37
2. Gain de poids :	38
3. Consommation quotidienne (C.M.Q) :	39
4. Indice de consommation (I.C) :	40
5. Consommation d'eau :	40
6. Température et humidité :	41

7. Indice de risque sanitaire :.....	42
8. Rendement en carcasse :.....	43
9. pH (caecale et stomacale) et la longueur de caecum :.....	45

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Liste des abréviations

ADF: Acid detergent fiber;

CB: Cellulose brut ;

CMQ : Consommation moyenne quotidienne ;

CMV: Complexe minervaux vitamines ;

CUDa : Coefficient d'utilisation digestive apparente ;

dMO : Digestibilité de la matière organique;

dMS : Digestibilité de la matière sèche;

FAO: Food and agriculture organization;

I: Ingéré;

I.R.S : Indice de Risque Sanitaire;

IC : Indice de consommation;

INRA : Institut national de recherche agronomique;

j : Jours;

MAT : Matière azotée totale;

MO : Matière organique;

MS : Matière sèche;

NDF : Neutral detergent fiber;

ONAB : Office national des aliments du bétail ;

PV : Poids vif;

Rdt : Rendement ;

T° : Température ;

Liste des figures

Figure 1: Déterminisme génétique de la croissance du lapereau.....	8
Figure 2: Animalerie	22
Figure 3: Différents phénotypes des lapereaux utilisés	23
Figure 4: Févier d'Amérique (<i>Gleditsia triacanthos L.</i>).....	24
Figure 5: Protocole expérimental	35
Figure 6: dMS et dMO pour les deux lots (%).	37
Figure 7: Quantité d'eau consommée pour les deux lots (Kg).....	41
Figure 8: Rendement a l'abattage des lapins de lot (T).....	44
Figure 9: Rendement a l'abattage des lapins de lot (E).....	44
Figure 10: Mesure de la longueur du caecum.....	46
Figure 11: Mesure du pH stomacal et caecal.....	46

Liste des tableaux

Tableau 1: Performances de croissance de quelques populations de lapin.....	4
Tableau 2: Performances zootechniques moyennes entre 28 et 84 jours du lapin de chair de souche améliorée	6
Tableau 3: Besoin du lapin en protéine	16
Tableau 4: Recommandations pour la composition d'aliments destinés aux lapins en production intensive	19
Tableau 5: Composition chimique et valeur nutritionnelle des gousses de Févier d'Amérique (<i>Gleditsia triacanthos</i>).	26
Tableau 6: Composition chimique du granulé commercial aliment témoin (T) ...	28
Tableau 7: Valeur nutritive (PB et CB) des aliments utilisés (g/ Kg MB)	28
Tableau 8: Variation du poids pour le lot témoin.....	38
Tableau 9: Variation du poids pour le lot expérimental.....	38
Tableau 10: Consommation alimentaire.....	39
Tableau 11: Indice de consommation.....	40
Tableau 12: Température et humidité enregistrées pendant la période d'expérience.	42
Tableau 13: Rendement en carcasse, en peau et manchons et en viscères pour les deux lots (%).	43
Tableau 14: pH (caecal et stomacal) et la longueur de caecum des deux régimes.	45

Introduction

Introduction

Malgré les différents programmes de développement des productions animales initiés par le ministère de l'agriculture et du développement rural, le niveau de consommation de protéines d'origine animale en Algérie reste faible pour la plupart de la population. Ces programmes visent à augmenter la production nationale de viande et à réduire la dépendance alimentaire en intensifiant la production animale (bovins, ovins et volailles) et en diversifiant les sources de protéines en encourageant d'autres élevages comme la cuniculture.

C'est dans ce contexte que s'inscrit l'étude de l'élevage du lapin, qui présente des avantages biologiques et zootechniques importants, tels que sa forte productivité (plus de 45 lapins ou 61 kg de viande par femelle et par an selon **Koehl, 1994**), son court intervalle entre mise-bas et sa capacité à bien valoriser les aliments. En effet, le lapin est capable de convertir efficacement les protéines végétales en protéines animales (environ 20%) et d'ajuster sa consommation alimentaire pour maintenir un niveau constant d'énergie digestible (**Lebas, 1975**). De plus, il transforme les matières non consommées par l'homme en viande diététique, ce qui en fait une source de protéines prometteuse pour la population algérienne.

La recherche de nouvelles matières premières locales s'impose pour réduire le coût alimentaire et le prix de la viande. Parmi les voies de cette valorisation, l'incorporation des protéines végétales dans l'alimentation animale, c'est dans cette optique que s'inscrit notre travail. Il consiste à essayer d'incorporer les gousses de *Gleditsia triacanthos L.* dans le régime alimentaire du lapin en phase d'engraissement.

1^{ère} Partie

Etude bibliographique

Chapitre 1 : Notion d'engraissement

I. Notion d'engraissement :

L'engraissement du lapin est un processus visant à augmenter le poids et le rendement en viande des lapins en les nourrissant avec des aliments riches en nutriments.

La croissance des lapins est étroitement liée à la quantité de nourriture qu'ils consomment pendant la période d'engraissement, qui va du sevrage à la fin de cette période. Selon **Ouhayoun (1990)**, la croissance maximale est atteinte entre la 7ème et la 8ème semaine, ce qui souligne l'importance de la gestion de la nutrition pour optimiser la croissance et le développement des lapins.

Selon **Blasco (1992)**, la durée d'engraissement du lapin varie d'un pays à l'autre. En Europe, elle se termine généralement à l'âge de 10 à 11 semaines, avec un poids cible de 2,3 kg, qui correspond à environ 55% du poids adulte d'un lapin de 2 ans, pesant environ 4 kg.

Pour les lapins de taille moyenne, tels que les races Californienne et Néo-Zélandaise, le poids adulte se situe généralement entre 3,5 et 4,5 kg. La période d'engraissement pour ces races se termine généralement de 6 à 7 semaines après le sevrage, soit à l'âge de 70 à 77 jours (**Roiron et al., 1992**). Ces informations soulignent l'importance de considérer les spécificités des différentes races de lapins dans la planification et la gestion de la production d'élevage.

La décision de mettre fin à la période d'engraissement lorsque le poids optimal de l'abattage (2,3 kg) est atteint est basée sur la constatation de l'augmentation rapide de l'adiposité au-delà de ce poids, ainsi que sur la tendance à la diminution du rapport muscle/os au-delà de 2,7 kg (**Ouhayoun, 1990**). Toutefois,

Chapitre 1 : Notion d'engraissement

il est possible de prolonger la période d'engraissement jusqu'à 11 semaines si nécessaire.

En fait, à l'âge de 11 semaines, les potentialités de croissance des lapins sont encore importantes (**Ouhayoun et al., 1 986**). Les performances de croissance sont variables selon les populations ; les souches sélectionnées sont plus performantes que les populations locales (Tableau 1).

D'après **Berchiche et al (1999)**, le lapin local alimenté avec du granulé équilibré est capable d'atteindre des poids vifs de 1900g à 13 semaines d'âge.

Tableau 1: Performances de croissance de quelques populations de lapin.

Auteurs	Souche ou population	Durée d'engraissement (j)	PV final (g)	CMQ (g/j)	GMQ (g/j)	IC
Laffolay (1985)	Améliorée	84	2511	130,7	35.8	3.6
Berchiche et al (1996)	Local	91	1598	74	21,6	3,4
Lounaouci (2001)	Local	91	1734,2	70.7	22,7	3.1
Berchiche et Kadi (2002)	Local	84	1900	109	30	3.6
Moulla et al (2008)	Local	91	1733	69,8	23,1	3.0
Mefti Korteby et al (2010)	Local	91	1610,4	/	25,8	7,1

I-1 Vitesse de croissance :

Entre les semaines 5, 7 ou 8 et jusqu'à l'âge de 11 semaines, la croissance des lapins atteint son point culminant et commence ensuite à ralentir progressivement. Après 11 semaines, la croissance devient irrégulière et en dents de scie, avant de tendre vers zéro à partir de la 16ème semaine, selon **Blasco (1992)**.

Laffolay (1985) a observé chez les lapins de chair de souche améliorée, élevés dans un environnement de 18 à 22°C, un gain moyen quotidien de poids de 35,8 g/jour, avec un maximum atteint au cours de la 8ème semaine, à savoir 45,5 g/jour (Tableau 02).

Chapitre 1 : Notion d'engraissement

Tableau 2: Performances zootechniques moyennes entre 28 et 84 jours du lapin de chair de souche améliorée (Laffolay, 1985).

Age	P V (g)	Aliment		GMQ (g/j)	IC
		g/j	g/ Kg de PV		
28-35	696	60	86.17	27.5	2.18
35-42	920	84.5	91.82	36.5	2.31
42-49	1198.5	113	94.28	43	2.62
49-56	1508	140	92.82	45.5	3.07
56-63	1809	153	84.56	40.5	3.77
63-70	2073.5	161.5	77.88	35	4.61
70-77	2304.5	165	71.59	31	5.32
77-84	2511	168.5	67.10	28	6.01
28-84	/	130.7	/	35.8	3.64

I-2 Facteurs influençant l'engraissement :

1- Génétique :

Le facteur génétique est un facteur important qui influence l'engraissement chez le lapin. Les caractéristiques génétiques d'un lapin peuvent affecter sa croissance, son efficacité alimentaire et sa qualité de la viande.

Plusieurs études ont montré que certaines races de lapins ont une croissance et une efficacité alimentaire supérieures à d'autres. Par exemple, une étude menée par **Cullere et al (2015)** a montré que les lapins de race Rex ont une croissance

Chapitre 1 : Notion d'engraissement

plus rapide et une efficacité alimentaire supérieure à celle des lapins de race Californienne.

De même, les gènes individuels peuvent également affecter la croissance et l'efficacité alimentaire chez les lapins. Par exemple, une étude menée par **Drouilhet et al (2016)** ont identifié plusieurs gènes associés à la croissance et à l'efficacité alimentaire chez les lapins.

Cependant, il est important de noter que les facteurs génétiques ne peuvent pas être modifiés une fois que le lapin est né, contrairement à d'autres facteurs environnementaux tels que la nutrition ou la gestion. Par conséquent, il est important de sélectionner des animaux ayant des caractéristiques génétiques favorables pour l'engraissement.

En conclusion, le facteur génétique est un facteur important à prendre en compte lors de l'engraissement des lapins. Les races et les gènes individuels peuvent avoir un impact significatif sur la croissance, l'efficacité alimentaire et la qualité de la viande chez les lapins.

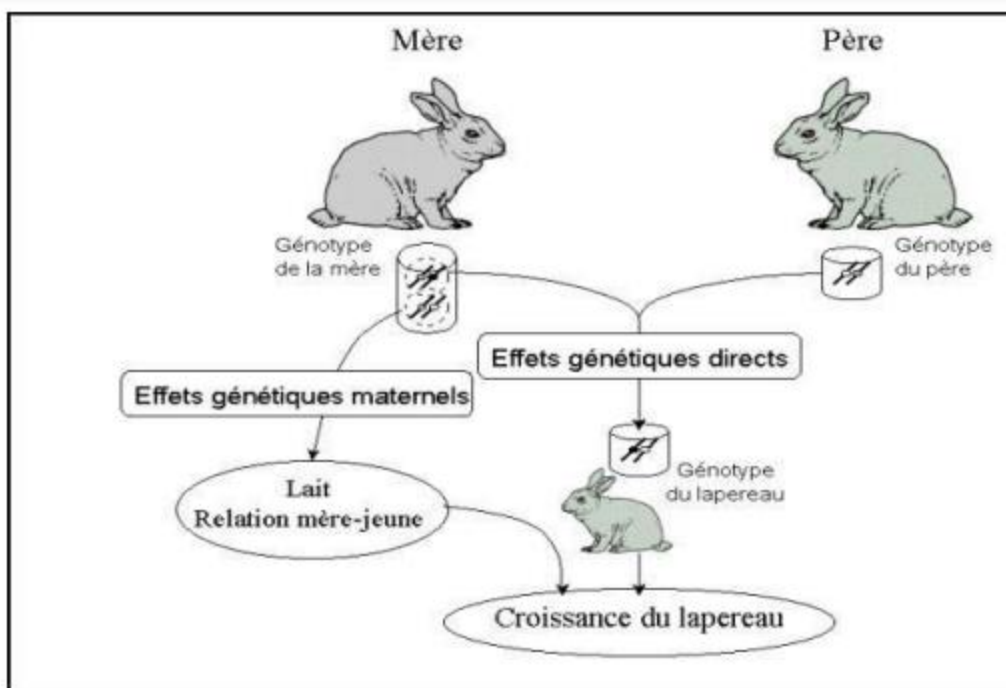


Figure 1: Déterminisme génétique de la croissance du lapereau

(Garreau et De Rochambeau., 2003).

2- Alimentation :

Le facteur alimentaire est un élément crucial pour l'engraissement des lapins. Les lapins ont des besoins nutritionnels spécifiques qui varient en fonction de leur stade de croissance, de leur sexe, de leur niveau d'activité et d'autres facteurs environnementaux tels que la température et l'humidité (Gidenne, 2003).

Le régime alimentaire d'un lapin doit être équilibré et approprié pour soutenir sa croissance et son développement. Les aliments pour lapins doivent contenir des niveaux suffisants de protéines, de fibres, de vitamines et de minéraux pour répondre à leurs besoins nutritionnels (Carabaño et al., 1991).

Chapitre 1 : Notion d'engraissement

L'apport en protéines est particulièrement important pour l'engraissement des lapins. Les lapins ont besoin d'une quantité suffisante de protéines pour soutenir la croissance musculaire et la production de lait chez les femelles en gestation. Une carence en protéines peut entraîner une croissance ralentie et une production de viande médiocre.

De plus, la qualité de l'aliment pour lapin est également importante. Les aliments de qualité inférieure peuvent contenir des niveaux insuffisants de nutriments essentiels ou des contaminants nocifs qui peuvent affecter la santé et la croissance des lapins. Les aliments de qualité inférieure peuvent également avoir un goût désagréable pour les lapins, ce qui peut réduire leur appétit et leur consommation alimentaire (**Garcia et al., 1990**).

Outre la qualité de l'alimentation, la quantité de nourriture fournie est également importante. Les lapins doivent avoir accès à suffisamment de nourriture pour répondre à leurs besoins nutritionnels et favoriser la croissance. Cependant, une suralimentation peut entraîner une obésité et des problèmes de santé associés, ce qui peut affecter la croissance et la qualité de la viande.

Enfin, la fréquence et la méthode d'alimentation peuvent également influencer l'engraissement des lapins. Les lapins doivent avoir un accès régulier à leur nourriture et de l'eau fraîche. Les lapins peuvent être nourris avec des granulés, des pâtées, du foin et des légumes frais, selon leur stade de croissance et leur niveau d'activité.

3- Environnement :

Les conditions environnementales, telles que la température, l'humidité, la ventilation et la densité de population, ont un impact significatif sur

l'engraissement des lapins. Des conditions environnementales inappropriées peuvent affecter la croissance, la santé et le bien-être des animaux, ce qui peut avoir un impact négatif sur la production de viande. Des études ont montré que le stress thermique peut réduire la croissance et la qualité de la viande chez les lapins (**García-Rebollar et al., 2009**).

3-1 Température :

Est un facteur environnemental important qui peut avoir un impact significatif sur la croissance et l'engraissement chez les lapins. En effet, la température peut affecter la consommation alimentaire, le métabolisme et la thermorégulation des lapins.

Plusieurs études ont montré que les températures élevées peuvent réduire la consommation alimentaire et la croissance des lapins, tandis que les températures froides peuvent augmenter la consommation alimentaire et améliorer la croissance (**Pascual et al., 2000; Ouhayoun et al., 2003**). En effet, les lapins sont des animaux homéothermes qui ont besoin de maintenir une température corporelle stable pour maintenir leur métabolisme et leur croissance. Les températures élevées peuvent perturber leur thermorégulation et leur métabolisme, ce qui peut avoir un impact négatif sur leur croissance.

En outre, la température peut également affecter la qualité de la viande produite par les lapins. Des températures élevées peuvent réduire la qualité de la viande en augmentant la teneur en matières grasses et en réduisant la teneur en protéines (**Marai et al., 2001**).

3-2 Humidité :

L'humidité est un autre facteur environnemental important qui peut avoir un impact sur la croissance et l'engraissement chez les lapins. Les niveaux élevés d'humidité peuvent affecter le comportement et la santé des lapins, ainsi que leur consommation alimentaire et leur métabolisme.

Plusieurs études ont montré que les niveaux élevés d'humidité peuvent réduire la consommation alimentaire, la croissance et l'efficacité alimentaire chez les lapins (**García et al., 2008; Ahmed et al., 2013**). En effet, les niveaux élevés d'humidité peuvent affecter la qualité de l'air, ce qui peut perturber la respiration et la thermorégulation des lapins. En conséquence, les lapins peuvent avoir des difficultés à maintenir leur température corporelle stable, ce qui peut réduire leur métabolisme et leur croissance.

En outre, des niveaux élevés d'humidité peuvent également favoriser la croissance de microorganismes pathogènes dans l'environnement des lapins, ce qui peut augmenter le risque de maladies et d'infections (**Oliveira et al., 2014**).

En conclusion, l'humidité est un facteur environnemental important à prendre en compte lors de l'engraissement des lapins. Des niveaux élevés d'humidité peuvent affecter la consommation alimentaire, le métabolisme, la thermorégulation et la santé des lapins, ce qui peut avoir un impact négatif sur leur croissance.

3-3 Ventilation :

La ventilation est un autre facteur environnemental important à prendre en compte lors de l'engraissement des lapins. Une bonne ventilation peut améliorer la qualité de l'air, évacuer l'humidité et les gaz nocifs, ainsi que réguler la température dans les bâtiments d'élevage. En revanche, une mauvaise ventilation peut entraîner une accumulation de gaz nocifs (tel que l'ammoniac) et une humidité excessive, ce qui peut nuire à la santé et à la croissance des lapins.

Plusieurs études ont montré que la ventilation peut avoir un impact significatif sur la croissance et la santé des lapins. Par exemple, une étude menée par **Hambrecht et al., (2013)** ont signalé que des niveaux élevés d'ammoniac dans l'air peuvent réduire la consommation alimentaire, la croissance et l'efficacité alimentaire chez les lapins. De même, une étude menée par **Savietto et al., (2016)** ont montré que des niveaux élevés d'humidité peuvent affecter la qualité de la litière, ce qui peut augmenter le risque de maladies respiratoires chez les lapins.

En outre, une ventilation insuffisante peut également augmenter le risque de maladies respiratoires et de stress thermique chez les lapins, ce qui peut réduire leur croissance et leur efficacité alimentaire (**González-Redondo et al., 2012**).

En conclusion, la ventilation est un facteur environnemental crucial à prendre en compte lors de l'engraissement des lapins. Une bonne ventilation peut améliorer la qualité de l'air, évacuer l'humidité et les gaz nocifs, ainsi que réguler la température dans les bâtiments d'élevage, ce qui peut favoriser la croissance et la santé des lapins.

Chapitre 2 : Besoins nutritionnels

1- Eau :

Le lapin boit beaucoup d'eau. Lorsqu'il est entretenu rationnellement et alimenté à base d'un aliment sec, granulé qui n'est en fait qu'un assemblage de produits naturels séchés, il boit deux à trois fois plus que la quantité d'aliment sec qu'il mange (**Lebas, 1991**).

Ainsi, il faut prévoir en moyenne 0,2 litre par jour pour un lapin en engraissement (**Djago et Kpodekon, 2000**).

L'arrêt de la consommation d'eau s'accompagne de l'arrêt immédiat de la consommation d'aliment (**Drougoul et al., 2004**). Selon (**Lebas et al., 1975**) une réduction de la durée quotidienne d'abreuvement entraîne des perturbations sévères des consommations.

Par ailleurs, la qualité de l'eau est un facteur important, dont une eau de mauvaise qualité ou trop froide peut être la cause de troubles digestifs graves, surtout chez les jeunes (**Drougoul et al., 2004**).

Dans la zone de neutralité thermique (15-18°C), et dans le cas d'une alimentation essentiellement sèche les besoins quotidiens en eau sont de l'ordre de 200 g par animal pour les lapins en engraissement, 300 g par femelle allaitante (auxquels il faut ajouter 100 à 300 g pour les lapereaux avant sevrage) (**Drougoul et al., 2004**)

2- Energie :

Selon **Lebas (1989)**, pour le lapin, le système énergétique employé de la manière la plus courante pour exprimer les besoins est celui de l'énergie digestible. En effet, l'énergie métabolisable représente une part relativement fixe de l'énergie digestible (94 à 96%). Le besoin d'entretien quotidien d'énergie digestible d'un lapin a été estimé par **Parigi-Bini et Xiccato (1990)**.

Le lapin présente un besoin spécifique en acide linoléique (acide gras essentiel); une ration classique contenant 3 à 4% de matières grasses est suffisante pour le couvrir. Une augmentation de la teneur en lipides de l'aliment du lapin ne semble pas indispensable car les matières premières composant la ration du lapin contiennent suffisamment de matières grasses naturelles allant de 3 à 5% (**Jouve et Henaff, 1988**).

3- Protéines :

Le lapin a des exigences spécifiques en ce qui concerne la qualité des protéines de sa ration, bien que les caecotrophes soient une bonne source de protéines (**Gidenne et Lebas,1987**).

L'ingestion du lapin varie avec la concentration en énergie de l'aliment. Il est donc nécessaire de prendre en considération le ratio PD / ED. Ainsi la valeur de ce ratio doit être de 10 g de PD/MJ pour des performances optimum des lapins à l'engraissement (**De Blas et Mateos,2010**).

Des travaux ont permis de démontrer que 10 acides aminés sont indispensables (Arg ,His ,Leu , Isoleu, Lys , phenyl + Tyr , Met + Cys ,Thr , Try , Val), et qu'un onzième, la Gly est semi-essentiel (**Lebas,1991**).

Chapitre 2 : Besoins nutritionnels

Tableau 3: Besoin du lapin en protéine (Lebas et al., 1996).

Composants d'un aliment à 89% matière sèche	Croissance (4 à 12 semaine)	Lapine allaitante	Engraissement, maternité,...
Protéine brutes %	16	18	16
Protéine digestible%	12	13,5	12,5
Acides aminés principaux			
Arginine	0,8	0,8	0,9
(Méthio+cystine)	0,55	0,62	0,6
Lysine	0,75	0,85	0,8
Thréonine	0,55	0,7	0,6
Tryptophane	0,13.	0,15	0,14

Chez la lapine reproductrice, le taux optimal de protéine brute est d'environ 17-18 %, ces protéines ayant le même équilibre en acide aminés que celles données aux jeunes en croissance. Pour les lapines allaitantes le taux est de 18 à 19 % (INRA, 1989).

Si l'apport en protéines est trop élevé, il entraîne une production excessive en ammoniac dans le caecum ce qui conduit à la prolifération de bactéries pathogènes (Carabano, 2008).

4- Lipides :

Le lapin présente un besoin spécifique en acides gras essentiels (AGE) (linoléique et linoléique), et une ration classique à 3-4 % de lipide avec un taux minimum de 2,5%, couvre en générale ce besoin, grâce aux végétaux et fourrages

utilisés classiquement dans les aliments pour lapins, et qui sont riches en acides gras polyinsaturés (**Lebas, 1989**).

Une augmentation de l'apport des lipides de 0.5 à 1.5 % peut accroître la concentration énergétique (**Lebas et al., 1984**).

5- Fibres :

Le lapin est considéré comme un pseudo-ruminant sinon un faux-ruminant. Son tube digestif a besoin de lest pour bien fonctionner et celui-ci est fourni par les parois des végétaux qu'il mange (**Yaou et al., 2007**). Un apport insuffisant en fibres peut altérer la fonction digestive des lapins (**Gidenne et al., 1996**). La digestion de la cellulose se déroule principalement dans le cæcum et se traduit par la production d'acides gras volatiles (**Lebas, 1969**). Lorsque l'aliment contient une proportion croissante de cellulose, il en résulte une amélioration des performances de croissance et une réduction des diarrhées (**Salhi et Achour, 2020**).

Une teneur de 13 à 14% de cellulose brute semble satisfaisante pour les jeunes en Croissance. Pour les femelles allaitantes, une teneur un peu plus faible est acceptable (10-11%).

6- Minéraux et Vitamines :

Les minéraux tels que le calcium, le phosphore, le sodium et le magnésium sont indispensables au fonctionnement et à la constitution du lapin. Ils peuvent se combiner avec d'autres matières pour élaborer de nombreuses substances organiques en favorisant les équilibres intra et extracellulaires. De plus, en phase d'allaitement, la femelle est particulièrement sensible à un bon apport

Chapitre 2 : Besoins nutritionnels

minéral (comme le calcium (1,1 à 1,3%) ou le Phosphore (0,6 à 0,7% de la ration). Par contre, les besoins en sels minéraux sont assurés en Général par l'aliment commercial et les fourrages (**FAO, 2018**).

Quant aux vitamines ce sont des éléments chimiques nécessaires en très petites quantités pour accélérer les réactions chimiques (catalyseurs) dans le corps du lapin. Ces Derniers se trouvent dans les divers aliments qui sont distribués aux lapins. Aussi, les Vitamines liposolubles (A, D, E et K) doivent être apportées par l'alimentation. Par contre, si Les lapins sont en bonne santé (pas de diarrhée), les vitamines hydrosolubles (C et toutes Celles du groupe B) sont fournies par la flore digestive et en particulier lors de l'ingestion des Cæcotrophes. Par ailleurs, un apport en vitamine C, peut aider les lapins à mieux supporter la Chaleur. Cependant, cette vitamine n'est pas très stable une foismise dans les aliments ou dans l'eau de boisson (**Lebas, 1996 ; Lebas, 2004**).

Chapitre 2 : Besoins nutritionnels

Tableau 4: Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des lapins en production intensive (Lebas, 2004).

Type ou période de production sauf indication spéciale unité = g/kg d'aliment	CROISSANCE		REPRODUCTION		Aliment Unique (1)	
	Périssevrage 18=>42 jours	Finition 42=>75 jours	Intensive	½ intensive		
GRUPE 1 : Normes à respecter pour maximiser la productivité du cheptel						
Énergie digestible	(kcal / kg)	2400	2600	2700	2600	2400
	(MJoules/ kg)	10,0	10,9	11,3	10,9	10,0
Protéines brutes		150-160	160-170	180-190	170-175	160
Protéines digestibles		110-120	120-130	130-140	120-130	110-125
rapport Protéines digest / Énergie digestible	(g / 1000 kcal)	45	48	53-54	51-53	48
	(g / 1 MJoule)	11,0	11,5	12,7-13,0	12,0-12,7	11,5-12,0
Lipides		20-25	25-40	40-50	30-40	20-30
Acides aminés						
- lysine		7,5	8,0	8,5	8,2	8,0
- acides aminés soufrés (méthionine+cystine)		5,5	6,0	6,2	6,0	6,0
- thréonine		5,6	5,8	7,0	7,0	6,0
- tryptophane		1,2	1,4	1,5	1,5	1,4
- arginine		8,0	9,0	8,0	8,0	8,0
Minéraux						
- calcium		7,0	8,0	12,0	12,0	11,0
- phosphore		4,0	4,5	6,0	6,0	5,0
- sodium		2,2	2,2	2,5	2,5	2,2
- potassium		< 15	< 20	< 18	< 18	< 18
- chlore		2,8	2,8	3,5	3,5	3,0
- magnésium		3,0	3,0	4,0	3,0	3,0
- soufre		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
- fer (ppm)		50	50	100	100	80
- cuivre (ppm)		6	6	10	10	10
- zinc (ppm)		25	25	50	50	40
- manganèse (ppm)		8	8	12	12	10
Vitamines liposolubles						
- vitamine A (UI / kg)		6 000	6 000	10 000	10 000	10 000
- vitamine D (UI / kg)		1 000	1 000	1 000 (< 1 500)	1 000 (< 1 500)	1 000 (< 1 500)
- vitamine E (mg / kg)		> 30	> 30	> 50	> 50	> 50
- vitamine K (mg / kg)		1	1	2	2	2
GRUPE 2 : Normes à respecter pour maximiser la santé du cheptel						
Ligno-cellulose (ADF) <i>minimum</i>		190	170	135	150	160
Lignines (ADL) <i>minimum</i>		55	50	30	30	50
Cellulose (ADF - ADL) <i>minimum</i>		130	110	90	90	110
rapport lignines / cellulose <i>minimum</i>		0,40	0,40	0,35	0,40	0,40
NDF (Neutral Detergent Fiber) <i>minimum</i>		320	310	300	315	310
Hémicellulose (NDF - ADF) <i>minimum</i>		120	100	85	90	100
rapport (hémicellulose+pectine) / ADF <i>maximum</i>		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Amidon <i>maximum</i>		140	200	200	200	160
Vitamines hydrosolubles						
- vitamine C (ppm)		250	250	200	200	200
- vitamine B1 (ppm)		2	2	2	2	2
- vitamine B2 (ppm)		6	6	6	6	6
- nicotinamide (vitamine PP) (ppm)		50	50	40	40	40
- acide pantothénique (ppm)		20	20	20	20	20
- vitamine B6 (ppm)		2	2	2	2	2
- acide folique (ppm)		5	5	5	5	5
- vitamine B12 (cyanocobalamine ppm)		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
- choline (ppm)		200	200	100	100	100

2^{ème} Partie

Etude expérimentale

Chapitre 1 : *Matériel et méthodes.*

1- Objectif :

Pour étudier l'effet de *Gleditsia triacanthos L.* sur les performances zootechniques (CMQ, GMQ, IC, RC et IRS), la digestibilité apparente (dMS) et le pH caecal et stomacal, un essai est mené sur des lapins âgés de 65 jours; au niveau de l'animalerie de l'institut des sciences vétérinaires (Université Ibn - Khaldoun de Tiaret) durant 12 jours (juin 2022).

En parallèle, nous avons suivi l'évolution de la consommation alimentaire en fonction des variations de la température et de l'humidité de l'animalerie.

Cet essai représente la deuxième partie d'une expérimentation précédente (du 2 au 12 juin 2022) dont le but était d'étudier l'effet du *Gleditsia triacanthos L.* sur la **croissance** des lapins (période : 41- 65 jours) ; dans le cadre d'un mémoire de fin d'études intitulé « **Incorporation de la gousse d'Acacia dans l'alimentation du lapin : étude préliminaire** ». Nous avons suivi ces lapins jusqu'à la fin de l'engraissement (période : 65- 77 jours).

2- Matériel :

2-1- Animalerie :

D'une superficie de 23 m² et orientée vers l'Ouest. L'éclairage est naturel par trois fenêtres (42 x 126 cm) (Annexe) et l'aération est assurée par un extracteur (Annexe). L'animalerie a été bien nettoyée et désinfectée. Les batteries sont disposées en deux rangés de 4 cages. Elles sont en fil et tôle galvanisés (209 x 70 x 90 cm) et équipées d'un voile pour la collecte des crottes (annexe). Chaque batterie

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

est composée de 5 cages (40 x 60 x 40 cm) équipée d'une mangeoire à remplir manuellement et d'un abreuvoir à niveau constant (Figure 2).



Figure 2: Animalerie (Cliché Keddar et al., 2022)

2-2- Lapins :

8 lapins d'une race croisée, de la même portée (même élevage), âgés de 65 jours et ayant un poids moyen de 1235.75 g (min : 1039g, max : 1480g) ont fait l'objet de cette étude. Ces lapereaux ont une couleur de pelage différente (marron, noire, gris) (figure 3).



Figure 3: Différents phénotypes des lapereaux utilisés (Cliché Keddar et al., 2022).

Ces lapins sont gardés du premier essai mentionné précédemment où ils ont été introduits à l'animalerie à l'âge de 41 jours et ensuite divisés en 2 lots (4/lot et en cages individuelles) selon le poids. La mise à lot s'est fait d'une façon permettant d'équilibrer le poids entre les deux lots.

2-3- Aliments :

Suite à une prospection à la Faculté des Sciences Naturelles et de la Vie (Université Tiaret Ibn Khaldoun), nous avons remarqué la présence d'un arbre (Févier d'Amérique ou Acacia à trois épines appartenant à la famille des Fabacées) semblable au caroubier (Annexe) ; ce qui nous a incité à mener cet essai ; sachant que le prix des gousses du caroubier (*Ceratonia siliqua L.*) a connu une augmentation étonnante suite à son exportation à l'étranger. Un tel travail contribuera à la recherche de nouvelles matières premières à utiliser dans l'alimentation du lapin et à réduire le coût de production.

2.3.1 Aperçue sur févier d'Amérique (*Gleditsia triacanthos L.*)

2.3.1.1 - Description :



Figure 4: Févier d'Amérique (Gleditsia triacanthos L.).

Le févier d'Amérique (*Gleditsia triacanthos L.*), un arbre de la famille des légumineuses, peut atteindre une hauteur de 25 à 45 mètres. C'est une espèce à feuilles caduques qui retient ses feuilles pendant une longue période. L'arbre possède une racine pivotante profonde qui peut pousser jusqu'à 3-6 mètres de profondeur, ainsi que peu de racines latérales, ce qui le rend adapté aux systèmes agro-forestiers (**Postma, 2005**). Les jeunes plantes ont des tiges avec de très grandes épines plates, tandis que les jeunes arbres forment des fourrés épineux très denses (**FAO, 2012**).

L'arbre le plus âgé a un tronc court et dressé, de 50 à 90 cm de diamètre, très ramifié et formant une grande cime ouverte et étalée (**Orwa et al., 2009 ; Seiler et al., 2011**).

Les branches sont couvertes de grappes de grosses épines plates (**Ong, 2001; Orwa et al., 2009**). Les feuilles sont clairsemées, alternes, longues de 15 à

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

20 cm, composées pennées, portant des folioles vert clair oblongues, petites (25 à 40 mm de long x 15 mm de large) et clairsemées (**Postma, 2005 ; Orwa et al., 2009 ; Seiler et al., 2011**). L'inflorescence est une grappe pendante parfumée, mesurant jusqu'à 7 cm de long (**Seiler et al., 2011**).

Les fruits sont plats, recourbés, avec de nombreuses gousses ensemencées, de 15 à 40 cm de long, brun foncé brillant et coriaces, qui se tordent à mesure qu'ils mûrissent. Les gousses contiennent des graines lisses ressemblant à des haricots de 0,5 à 1,5 cm de long noyées dans un tissu pulpeux (**Ong, 2001; Seiler et al., 2011**). Les gousses mûrissent à la fin de l'été et au début de l'automne et tombent de l'arbre pendant l'hiver sans s'ouvrir (**FAO, 2012**). Les gousses sont comestibles et peuvent être utilisées comme légume. La pulpe des gousses est fermentée pour produire une boisson alcoolisée ou non alcoolisée (**Ecocrop, 2012**). Les graines torréfiées sont utilisées comme substitut du café (**Orwa et al., 2009**). Les gousses et le feuillage sont un fourrage précieux pour toutes les classes de bétail et le févier est particulièrement adapté comme arbre fourrager aux zones sèches. Les fleurs sont une source de nectar pour les abeilles, ce qui donne à l'arbre son nom vernaculaire. Le bois dur est utilisé pour le bois de chauffage, la construction et divers artisanats (**Ecocrop, 2012 ; Orwa et al., 2009**). Le tronc, les gousses et l'écorce sont utilisés en ethno-médecine. Le févier d'Amérique est utilisé à des fins, comme espèce agro-forestière et comme espèce ornementale dans les jardins, les parcs et le long des autoroutes (**Orwa et al., 2009**).

2.3.1.2- Aspects nutritionnels(Gousses) :

Les gousses de févier sont connues pour leur douceur, qui est due à leur forte teneur en sucre. Cependant, la quantité de glucides solubles est extrêmement variable et dépend de nombreux facteurs, dont la variété et le stade de maturité. Les valeurs varient de 10 à 18 % MS pour les glucides hydrosolubles (**Kamalak et al., 2012**) et de 10 à 38 % pour les sucres totaux (**Le Houérou, 1985**). Des valeurs beaucoup plus faibles et beaucoup plus élevées ont également été rapportées (**Bruno-Soares et al., 2003**). Les gousses sont relativement pauvres en protéines (7-13% MS) et modérément riches en fibres (fibres brutes 13-22% MS ; NDF 22-44% MS) (**Pereira, 2000; Bruno-Soares et al., 2003 ;Kamalak et al., 2012 ; Feedipedia, 2013**). La teneur en lignine est élevée (7-18% MS) (**Feedipedia, 2013**).

Tableau5: Composition chimique et valeur nutritionnelle des gousses de Févier d'Amérique (*Gleditsia triacanthos*) (**Bruno-Soares et al., 2003**).

Analyse principale (% MS)	Moy	Min	Max
Matière sèche (% tel que nourri)	75,2	59,0	92,8
Protéine brute	10,7	7,0	13,2
Fibre brute	18,8	13,1	22,0
NDF	33,6	22,2	43,8
ADF	28,1	19,4	44,0
Lignine	10,2	7	18,1
Extrait d'éther	2,0	0,8	2,6
Cendre	4,5	3,6	4,9
Sucres totaux	29,2	/	/
Glucides hydrosolubles	13,9	12,2	15,2
Énergie brute (MJ/kg MS)	18,3	18	19,9

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

Les gousses de févier d'Amérique ont été récoltées manuellement pendant les mois de novembre et décembre 2021, à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université Ibn-Khaldoun de Tiaret. Elles ont ensuite subi les opérations suivantes :

- 1^{er} Séchage : séchage naturelle par étalage et exposition aux rayons solaires pendant 15 jours;
- Isolation des graines;
- 2^{ème} séchage : séchage par étuvage ; réalisée au laboratoire d'hygiène et pathologie animal de l'institut des sciences vétérinaires (Université Ibn-Khaldoune de Tiaret). Le bute été de préparer les gousses au broyage (Annexe);
- Broyage : avec un broyeur électrique (Annexe);

3. Méthodes :

3.1 Préparation des aliments:

Nous avons utilisé 2 types d'aliments :

- **un aliment témoin (T)**: Un granulé commercial provenant de la SARL El-Alf (Tlemcen) a été utilisé. Sa composition est : Luzerne, Maïs, Son de blé, Tourteau de soja, Huile de soja, Calcium, P mono-calciqne, NaCl et CMV (Table 6 et annexe).

- **un aliment expérimental (E)** : destiné aux lapins du lot expérimental.

Notre aliment expérimental se compose de 90 % de l'aliment commercial + une incorporation 10 % de poudre des gousses de févier d'Amérique. Pour déterminer ce taux de poudre des gousses de févier d'Amérique à incorporer dans l'aliment du lot E, nous avons fait des calculs en se base essentiellement sur les teneurs en

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

protéines et en cellulose brute (CB) de l'aliment (T) et celles des gousses du févier d'Amérique (Tableau 7).

Table 7: Composition chimique du granulé commercial (aliment témoin T).

Valeur nutritive (% MB)	Moyenne
Matière sèche	86
Humidité	14
Protéine brute	15
Fibres brutes	12
Matières grasses	2,5
Cendre	10

Tableau 8: Valeur nutritive (PB et CB) des aliments utilisés (g/ Kg MB) (Tableau 5 et 6)

	Gousse de févier d'Amérique (sans grains)	Aliment (T) (*)	Aliment (E) (**)
PB	80.2	150	143
CB	141	120	122

(*) 100 % Aliment de commerce.

(**) 90 % Aliment de commerce + 10 % Gousse de févier d'Amérique (sans grains).

- Préparation de l'aliment (E) :

- Etuvage de l'aliment (T) dans une étuve pendant 2 h et broyage ;
- Substitution de 10 % de la farine de l'aliment (T) par 10 % de la farine des gousses (sans grains) de févier d'Amérique :

Aliment (E) = 90 % Aliment (T) + 10 % farine des gousses du févier d'Amérique;

- Addition progressivement des volumes d'eau au mélange obtenu jusqu'à ce qu'il devienne facile à granuler ;
- Granulation mécanique en utilisant un hachoir à viande manuel ;
- Séchage naturel de l'aliment par étalage.

3.2. Mesures :

3.2.1 Digestibilité apparente :

-Période d'adaptation :

- Contrôle de consommation à volonté : par lot et quotidien ;

- Période de mesures :

-Contrôle de consommation à volonté (g/j): individuel et quotidien Les mangeoires sont remplies chaque jour avec l'aliment (200g pour les 3 premiers jours et 250 g pour le reste des jours (9jours). L'ensemble (mangeoire + aliment)

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

est pesé. Les granulés gaspillés hors des mangeoires sont remis dans le mangeoire s'ils sont exempts de toute souillure.

- Contrôle de croissance (g/j) : pesée individuelle une fois au début et à la fin de l'expérimentation.

- Le voile de collecte des crottes est placé le 1^{er} jour de la phase des mesures de la digestibilité.

- La première collecte à lieu le 4^{ème} jour et la dernière le 8^{ème} jour. Toutes sont introduites en totalité dans un sac en plastique identifié par lot et stocké.

- Les fèces récupérées dans la deuxième collecte sont ajoutées au même sac de fèces collectées les jours précédents. A la fin de la période de collecte, la totalité des fèces excrétées est pesée et conservée jusqu'à la détermination de MS et MO au laboratoire. La matière sèche de l'aliment et des fèces est déterminée par étuvage en deux fois (MS élevage et MS labo). Alors que, celle de la matière organique ce fait par calcination en utilisant un four.

- Constitution des échantillons d'aliment :

Le 1^{er} jour de la distribution de l'aliment en période de collecte, nous avons prélevé un échantillon de « 10 g ». Cet échantillon est constitué progressivement au moment du remplissage des mangeoires, puis conservé au laboratoire pour effectuer l'analyse (Matière sèche et Matière organique).

Nous avons utilisé une balance de précision de 0,001 g pré.

- Mesure de la digestibilité apparente :

La digestibilité c'est l'aptitude d'un aliment à être dégradé à travers le tube digestif d'un animal. Elle représente la quantité digérée d'un nutriment donnée. Est

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

en fait appréciée par différence, entre la quantité de nutriment ingérée (poids total aliment ingérée X concentration de ce nutriment dans l'aliment) et la quantité de nutriment excrétée dans les fèces qui échappe à la digestion (poids total des fèces excrétés X concentration de ce nutriment dans les fèces pendant une période déterminée).

Pour réaliser cette mesure, les lapins sont placés dans des cages qui permettent le contrôle de la consommation d'aliment et à la collecte collective des fèces par lot.

Cette mesure doit être réalisée sur des animaux dont le contenu digestif est (à l'équilibre) et nécessite donc une période d'adaptation à l'aliment expérimental.

- Pour déterminer la matière sèche (MS) de l'aliment et de celle des crottes nous avons étuvé l'échantillon d'aliment et des crottes prélevé lors de la période des mesures à 103°C pendant 24 heures (MS élevage) (annexe).

Celle de la MS laboratoire est déterminée par l'étuvage des aliments et des crottes à 80°C pendant 24h, puis broyer pour obtenir une poudre de et l'étuvé une deuxième fois à 80°C pendant 24 heures.

- La matière organique (MO) de l'aliment et celle des crottes est déterminée par calcination au four à 550°C pendant 6 à 7 heures (annexe). Les résultats de digestibilité ne sont disponibles qu'après une détermination de la matière sèche et de la matière organique des aliments et des fèces. La digestibilité apparente d'un aliment est exprimée par un coefficient :

$$\text{CUDa (\%)} = [(I-E)/I] \times 100.$$

3.2.2 Engraissement:

Chaque cage porte une fiche technique sur laquelle sont notées toutes les observations utiles qui sont journalières et individuelles :

- Dates ;
- Poids vif de départ (g): déterminé par la pesée individuelle des lapins avant le début de l'expérimentation ;
- Quantité d'aliment distribuée (g): représente la quantité d'aliment versé dans la mangeoire, pour une durée de 24h;
- Consommation quotidienne individuelle d'aliment (g): distribue- refus;
- Consommation d'eau par lot (g) chaque 4 jours: distribue- refus;
- Morbidité et mortalité des lapereaux (état sanitaire) ;
- Poids frais des crottes en g (4 jours).

3.2.3 Abattage :

Avant l'abattage (77 j), les lapins sont pesés, une fois la saignée est achevée, une petite incision a été pratiquée au niveau du dos pour le dépouillement (Photo 02).

Les lapins sont pesés, sans la peau et les manchons des membres. Après éviscération, les carcasses (avec foie, reins, cœur et poumons), sont pesés.

3.2.4. Paramètres zootechniques :

- Consommation quotidienne (C.M.Q) en g/j :

Représente la quantité d'aliment ingérée par lapin et par jour, durant toute la période de l'essai. Elle est donnée par la relation suivante :

$$\text{Ingéré (g)} = \text{Distribue (g)} - \text{Refus (g)}.$$

- Vitesse de croissance (G.M.Q) en g/j:

Elle représente le gain de poids moyen quotidien

$$G M Q = (\text{Poids final} - \text{poids initial}) / 12 \text{ jours.}$$

- Indice de consommation (I.C) :

Il représente la quantité d'aliment (g) nécessaire pour obtenir un gramme de poids vif ; c'est le rapport entre la consommation alimentaire totale (12 j) et le gain de poids (12 j)

- Indice de Risque sanitaire (I.R.S) :

C'est la somme du nombre de cas de mortalité et de morbidité sur l'effectif total.

$$I R S = [(\text{mortalité} + \text{morbidité}) \div N \text{ de lapin}] \times 100.$$

- Consommation moyenne d'eau (C.M.E) :

C'est la consommation quotidienne moyenne de l'eau par lot. Elle est donnée par la relation suivante :

$$\text{C.M.E} = (\text{Quantité d'eau distribué} - \text{Quantité d'eau refus}) / \text{nombre de jours}$$

- Température et l'humidité :

Lecture du thermo-hygromètre enregistreur (annexe); deux fois par jour.

Les étapes suivies durant notre expérimentation sont résumées dans la figure suivante :

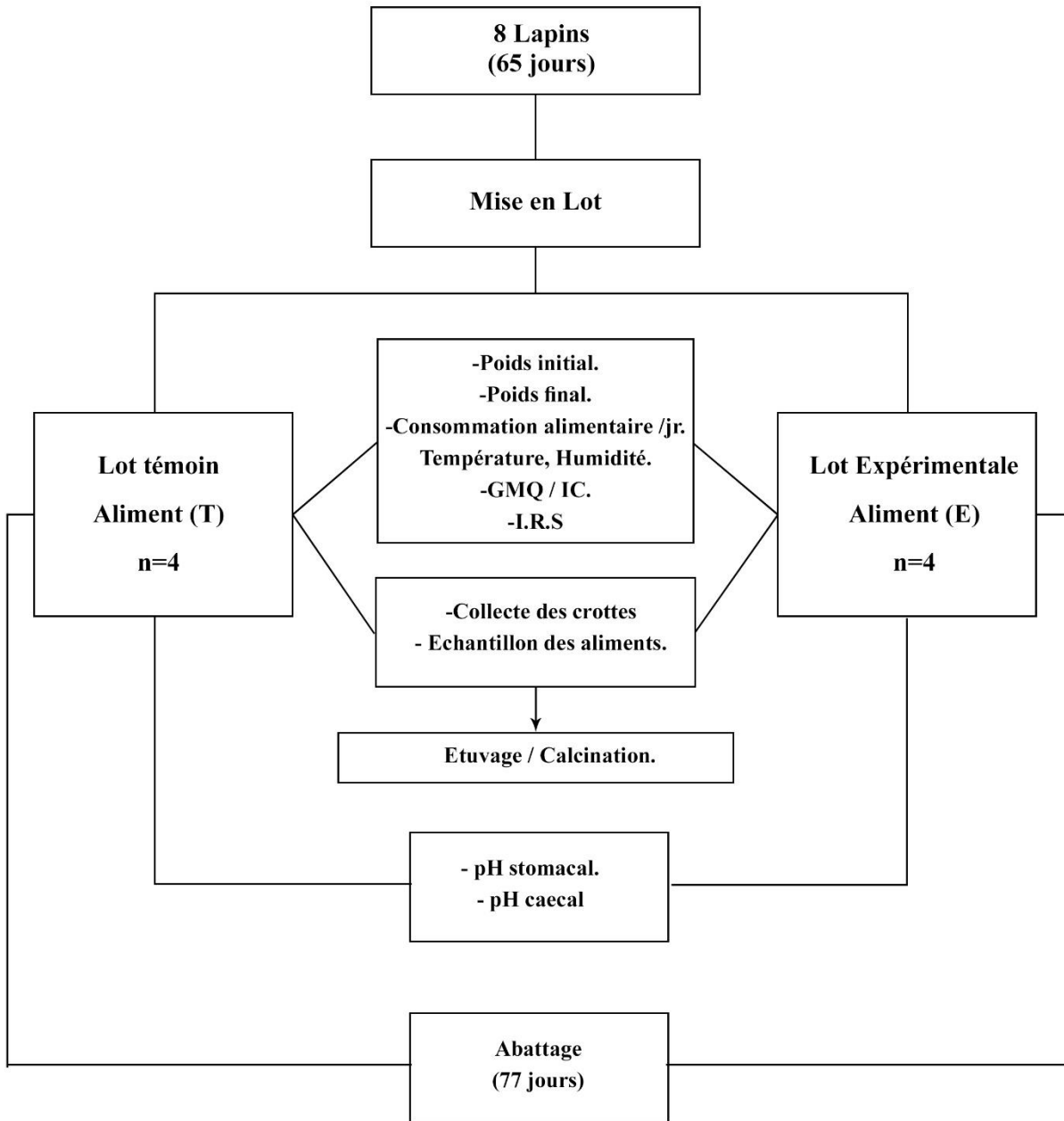


Figure 5: Protocol expérimental .

Chapitre 2 : Résultats et discussion

1. Digestibilité apparente :

D'après les données présentées dans la figure, le coefficient de l'utilisation digestive apparente (CUDa) des matières sèche (MS) et organique (MO) du régime témoin sont de 44,61 et 43,24 % respectivement. Ces valeurs sont inférieures aux CUDa obtenus dans le groupe expérimental, qui sont de 51,1 % et 49,27 % pour les mêmes paramètres. Cette différence de 7 et 6 points en faveur de l'aliment expérimental (E) peut être expliquée par un apport supplémentaire en fibre de cet aliment. Toutefois, les coefficients obtenus sont nettement inférieurs à ceux rapportés dans une étude antérieure menée par **Berchiche et Lebas** en 1990, qui ont obtenu des CUDa de 88 % et 77,76 % avec un aliment granulé de l'ONAB.

Cette différence peut être expliquée par le fait que les deux aliments utilisés dans notre étude sont déficitaires en fibre, avec des teneurs de 12 % et 12,2 % respectivement, par rapport aux normes indiquées par **Lebas en 2004**, qui sont de 17%.

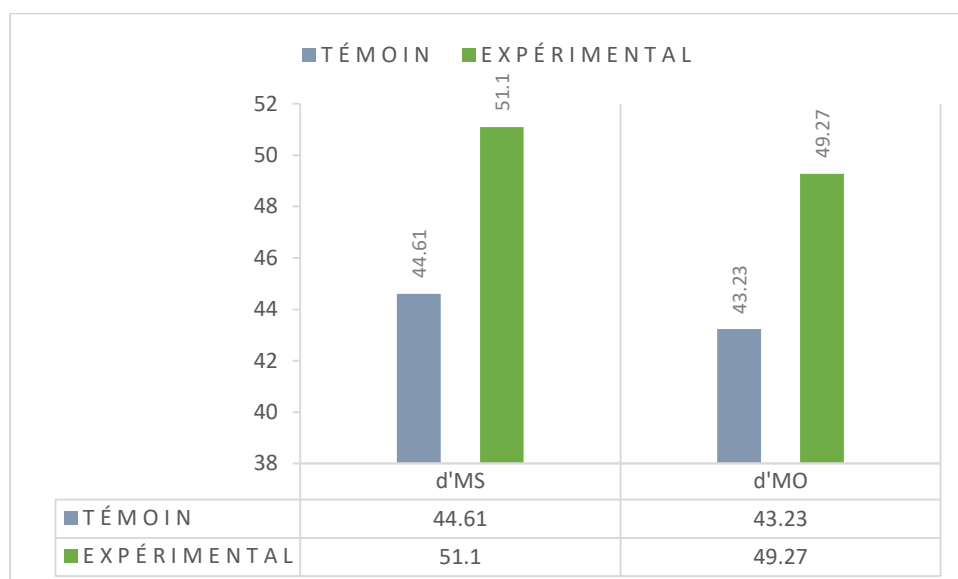


Figure 6: dMS et dMO pour les deux lots (%).

2. Gain de poids :

Les tableaux 9 et 10 montrent que le gain de poids dans les deux lots est similaire, avec des valeurs de 40,60 et 43,62 g/j respectivement. Cette observation est encourageante car elle se situe entre les résultats obtenus dans deux études antérieures menées par **Gacem et al (2009)** et **Cherfaoui-Yami (2015)**, qui ont rapporté des gains de poids de 24 et 23,80 g/j; respectivement, et celui indiqué par **Laffolay (1985)**, soit 35,8 g/j.

Tableau 9: Variation du poids pour le lot témoin

Lapin	P initial (g)	P final (g)	Gain (g)	GMQ
T1	1090	1535	445	37.08
T2	1039	1503	464	38.66
T3	1390	1900	510	42.5
T4	1480	2010	530	44.16
Moyenne	1249.75	1737	487.25	40.60

Tableau10: Variation du poids pour le lot expérimental.

Lapin	P initial (g)	P final (g)	Gain (g)	GMQ
E1	1360	1930	570	47.5
E2	1232	1771	539	44.91
E3	1125	1650	525	43.75
E4	1170	1630	460	38.33
Moyenne	1221.75	1745.25	523.5	43.62

3. Consommation quotidienne (C.M.Q) :

Au cours des 12 jours de l'expérience, nous avons remarqué que les lapins du lot expérimental ont consommé plus d'aliment que ceux du lot témoin, avec une différence de 100,25 g (1556,25 g vs 1456 g).

La consommation moyenne d'aliment pour l'ensemble des deux lots est de 121,33 g/j et 129,68 g/j, telle que présentée dans le tableau 10.

En comparaison, **LOUNAOUCI (2001)** et **Moulla et al (2008)** ont enregistré une consommation alimentaire plus faible de (70.72 et 43 g/j; respectivement) chez la population locale pour la même période d'engraissement. Par ailleurs, **Laffolay (1985)** a obtenu une consommation moyenne quotidienne plus proche (130 g/j); mais avec une souche de lapins améliorée.

Tableau 11: Consommation alimentaire.

	Lapin	Distribué (g)	Refus (laissé) (g)	Ingéré (g) /12j	Ingéré (g) /j
LOT TEMOIN	T1	2850	1485	1365	113.75
	T2	2850	1613	1237	103.08
	T3	2850	1258	1592	132.66
	T4	2850	1220	1630	135.83
	Moyenne	2850	1394	1456	121.33
LOT EXPERIMENTE	E1	2850	1197	1653	137.75
	E2	2850	1308	1542	128.5
	E3	2850	1383	1467	122.25
	E4	2850	1287	1563	130.25
	Moyenne	2850	1293.75	1556.25	129.68

4. Indice de consommation (I.C) :

L'indice de consommation moyen obtenu est similaire pour les deux lots (2,98). Il est légèrement supérieur, pour la même période d'élevage, aux valeurs rapportées par **Moulla et al (2008)** chez le lapin local et par **Laffolay (1985)** chez le lapin améliorée (respectivement ; 2,3 et 2,6). Donc, on peut dire que l'I.C de nos régimes est intéressant.

Tableau13: Indice de consommation.

	Lapin	IC
LOT TEMOIN	T1	3.07
	T2	2.67
	T3	3.12
	T4	3.08
	Moyenne	2.98
LOT EXPERIMENTE	E1	2.9
	E2	2.86
	E3	2.79
	E4	3.39
	Moyenne	2.98

5. Consommation d'eau :

D'après la figure 6 et les résultats mentionnés, il semble effectivement que la consommation d'eau pour les deux lots est similaire (17100 et 15830 g). De plus, la consommation moyenne journalière pour les lapins des deux lots (T et E) était de 356.25 g/j et 329.81 g/j, respectivement. Ces résultats sont élevés avec les données publiées par **Prud'hon et al (1976)**, qui ont observé des consommations moyennes

de 153 à 269 g/j pour des lapins âgés entre 6 et 10 semaines en phase de croissance.

Il convient toutefois de noter que les résultats peuvent varier en fonction de plusieurs facteurs, tels que la race des lapins, leur âge, leur état de santé, leur régime alimentaire et les conditions d'élevage.

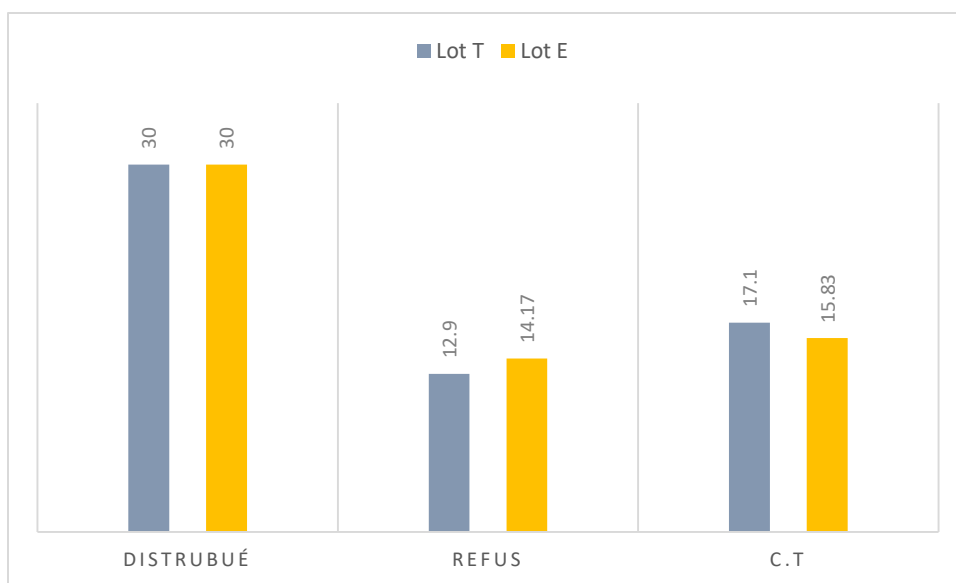


Figure 7: Quantité d'eau consommée pour les deux lots (Kg).

6. Température et humidité :

Durant l'essai, la température a varié de 22.5 à 28.5 °C (Tableau 12). C'est une température favorable pour des lapereaux ; car **Lamoth et Gidenne (2000)**, indiquent une température de 23 °C et une amplitude maximale de 6 °C ; pour l'atelier d'engraissement. Cependant, l'humidité était comprise entre 25.3 et 51.8 %. Elle est inférieure à celle recommandée (60 %). Ce taux d'humidité est défavorable. En effet, lorsque l'humidité est inférieure à 55 %, elle favorise la

Chapitre 2 : Résultats et discussion

formation de poussière, dessèchement des voies respiratoires et sensibilité accrue aux infections (**Lamoth et Gidenne, 2000**).

Tableau 14:Température et humidité enregistrées pendant la période d'expérience.

	Température (C°)	Humidité (r %.F)
1	25.7	36.7
2	23.9	44.4
3	23.8	44.6
4	22.5	51.8
5	27.4	25.3
6	26.1	42.3
7	26.7	29.8
8	26.9	38
9	26.4	30.7
10	26.9	25.7
11	27.8	27.4
12	28.5	27.6

7. Indice de risque sanitaire :

Le taux d'incidence (ou indice de risque sanitaire) est en effet calculé en divisant le nombre de cas de mortalité et de morbidité par l'effectif de départ, soit la formule suivante :

$$\text{IRS} = (\text{cas de mortalité} + \text{cas de morbidité}) / \text{effectif de départ.}$$

Dans le cas présent, aucun cas de mortalité ou de morbidité n'a été enregistré, ce qui est un indicateur positif de bonnes conditions sanitaires dans l'animalerie.

En effet, selon **Lebas et al (1991)**, la maîtrise du milieu d'élevage est un élément clé pour réduire le taux de mortalité chez les animaux élevés en captivité.

8. Rendement en carcasse :

Le rendement en carcasse ne dépend pas seulement du poids vif de l'animal à l'abattage. De ce fait, un poids vif élevé peut donner un RC réduit.

Ceci peut être expliqué par la proportion des pertes (peau, intestins...) (**Ouhayoun, 1986**). Cependant, Les lapins du lot témoin se distinguent par un rendement en carcasse supérieur (+2%), par rapport aux lapins du lot expérimental, soit; respectivement ; de 58.19 et 56.80% (Tableau 13 et Figure 7 et 8)

Alors que, l'ensemble des pertes (peau, manchons, tube digestive...) sont ; respectivement ; de 41,81 et 43,2 %, pour les deux régimes (Figure 10).

Le rendement en carcasse des deux lots est satisfaisant, car il est inclut dans la fourchette indiquée par **Ouhayoun (1990)**; soit 50 à 60 %.

La comparaison des moyennes du RC a révélé très peu de différence entre les deux lots (2 %); donc l'incorporation du *Gleditschia triacnathos L* n'affecte pas ce paramètre zootechnique.

Tableau 15: Rendement en carcasse, en peau et manchons et en viscères pour les deux lots(%).

Lapin	Rdt encarcasse	Rdt en peau et manchons	Rdt en viscères
Lot T	58.19	16.91	24.9
Lot E	56.80	16.14	27.06

Chapitre 2 : Résultats et discussion

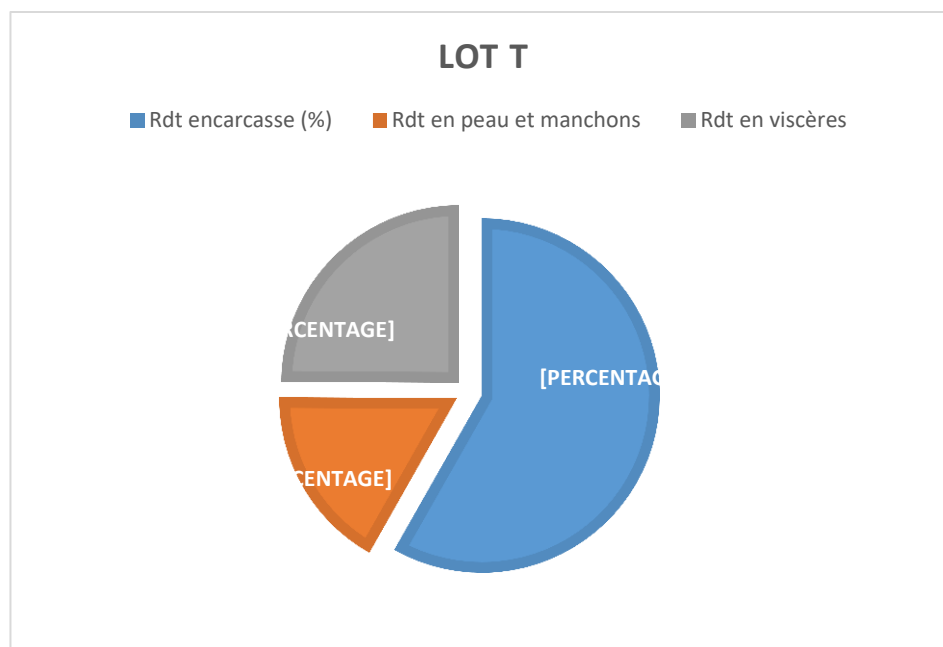


Figure 8: Rendement a l'abattage des lapins de lot (T).

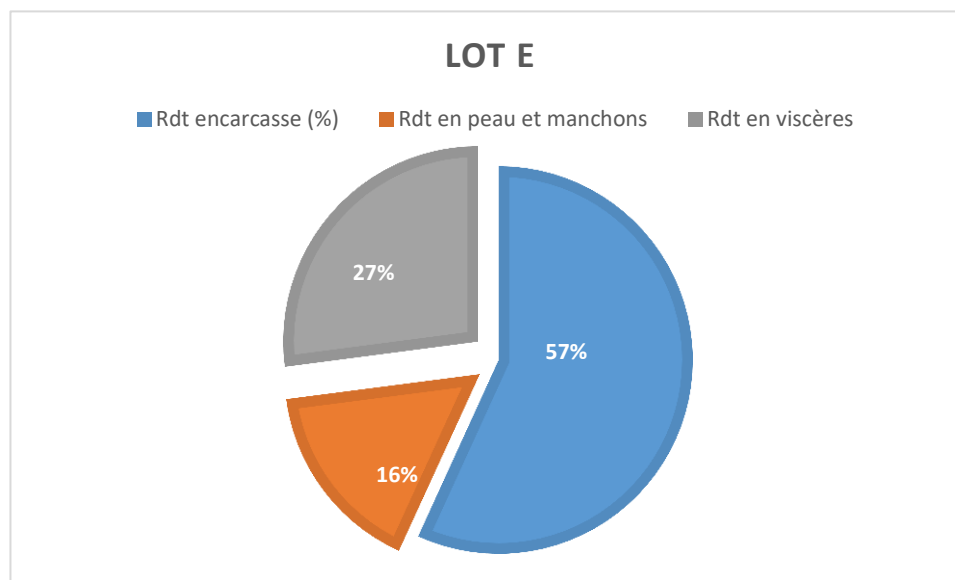


Figure 9: Rendement a l'abattage des lapins de lot (E).

9. pH (caecale et stomacale) et la longueur de caecum :

Globalement, le pH caecal varie entre 6.7 à 6.8 et sa longueur est de 48 cm.

Dans les deux lots, ces deux paramètres sont supérieurs par rapport aux résultats rapportées par **Bellier (1994)**; soit 5.65 à 6.47 et 28 à 33 cm.

Le pH de l'estomac dans la partie de l'antrum pour le groupe témoin (1,94) se situe dans la plage des valeurs normales rapportées par **Gidenne et Lebas (1984)**, qui est de 1,8 à 2,2. Cependant, les lapins du groupe expérimental ont affiché un pH bas (0,95) par rapport aux valeurs indiquées par les mêmes auteurs.

Cependant celui de fundus (de 1.52à 2.03), est en concordance avec les valeurs signalées par ces auteurs (1.2 à 3.2).

Il est à rappeler, que le pH dépend de la nature de régime alimentaire : notamment l'apport en fibre et de l'activité de la fermentation microbienne dans le caecum (**Fraga et al., 1991**).

Tableau16: pH (caecal et stomacal) et la longueur de caecum des deux régimes.

		Lot (T)	Lot (E)
pH de caecum		6.82	6.76
pH stomacale	antrum	1.94	0.95
	fundus	1.52	2.03
Longueur de caecum (cm)		48.75	48.5



Figure 10: Mesure de la longueur du caecum.



Figure 11: Mesure du pH stomacal et caecal.

Conclusion

Conclusion

Au terme de notre travail, nous pouvons constater que l'incorporation de 10% de la gousse sans grains du févier d'Amérique durant la phase d'engraissement a engendré :

- Un gain moyen quotidien plus proche entre les deux lots (40.60 et 43.62g/j). Il est à signaler, que cette incorporation a diminué l'apport protéique de l'aliment expérimental (0,68 %).

- Un IC équivalent à celui de l'aliment (T) ; soit 2,9.

- Une consommation d'eau plus élevés de l'ordre de 200 g/j.

- Une amélioration de la digestibilité de MS et de MO par rapport à l'aliment témoin (6 et 7 points).

- Aucun cas de morbidité ou de mortalité n'a été enregistré. Ce qui confirme que l'incorporation du févier d'Amérique n'affecte pas la santé du lapin.

-le rendement en carcasse est de 58% et 57%; respectivement. Ces rendements peuvent être considérés comme bon, étant donné que la durée d'élevage (10 semaines). Le pourcentage des pertes (sang, viscères et peau) par rapport au poids vif est acceptable.

L'incorporation de 10% de gousse de *Gleditschia triacnathos L.* a engendré une chute du pH (estomac et caecum) ; mais sans affecter la longueur du caecum.

Le *Gleditschia triacnathos Lest* une option intéressante pour réduire le coût de l'alimentation animale et par conséquent, le prix de la viande.

Toutefois, étant donné l'impossibilité de réaliser un traitement statistique en raison du manque de moyens (nombre de lapins et analyses alimentaires), les résultats obtenus restent préliminaires.

Cette étude mérite d'être poursuivie en augmentant le nombre de lots et de lapins, en déterminant la valeur nutritive des aliments utilisés (y compris le *Gleditschia triacnathos L.* et les aliments expérimentaux) et en améliorant les conditions d'élevage.

Conclusion

Ce type d'expérimentation est considéré comme un très bon exemple d'apprentissage à l'activité entrepreneuriale; dans le cadre du programme de la start-up lancée par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique.

Références bibliographiques

A

Ahmed, S., & Aggarwal, A. (2013). Influence of environmental factors on the productive and reproductive performance of rabbits in semi-arid regions. *Journal of Animal Research*, 3(2), 141-145.

B

Berchiche M et Lebas F (1990). Essai chez le lapin de complémentation d'un aliment pauvre en cellulose par un fourrage distribué en quantités limitées : digestibilité et croissance. 5ème journées de la recherche cunicole, Paris (France) ; 12 et 13 décembre 1990. Vol. 1, Communication N°61.

Blasco A., 1992. Croissance, carcasse et viande du lapin. Séminaire sur "les systèmes de production de viande de lapin". Valencia, 14- 25 Septembre.

Bellier R (1994) Nutritional control of the caecal fermentative activity in the rabbit. Thèse de Doctorat, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Institut National polytechnique de Toulouse.

Brun J.M., Ouhayoun J., 1994. Qualités bouchères de lapereaux issus d'un croisement diallèle de 3 souches : interaction du type génétique et de la taille de portée d'origine.

Berchiche M, Lounaouci G, Lebas F et Lamboley B (1998). Utilisation of three diets based on different protein sources by Algerian local growing rabbits . *Options Méditerranéennes. Series Cahiers*, 41 : 51-55.

<http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/1990-1999/1998-Berchiche-et-al-Congress-Adana-3-diets.pdf>

Bruno-Soares, AM ; Pereira, BM ; Abreu, JM, 2002.Gleditsia triacanthos - profit des butineuses d'arbres légumineux. Valorisation chimique et nutritive. Pastagens et Forragens, 23 : 53-67

Bruno-Soares, AM ; Abreu, JM, 2003.Mérite des gousses de Gleditsia triacanthos dans l'alimentation animale : composition chimique et évaluation nutritionnelle. Anim. Nourrissez Sci. Technol., 107 (1-4): 151-160.

C

Carabaño, R., Piquer, J., & Mateos, G. G. (1991).Influence of dietary protein level on growth performance and carcass composition of rabbits. Animal Feed Science and Technology, 35(3-4), 223-231.

Carabaño, R. (2008). Feeding the lactating doe. In Nutrition of the Rabbit (2nd ed., pp. 151-170). CAB International.

Cherfaoui-Yami Dj., 2015. Evaluation des performances de production de lapins d'élevage rationnel en Algérie. P13.

Cullere M., Dalle Zotte A., Dalle Zotte P., Paci G., Szendrő Zs., Gerencsér Zs., Kovács M., Matics Zs., Odermatt M., Radnai I., Biró-Németh E. (2015) Performance of three different rabbit genotypes (Californian, Hungarian Giant, Rex) kept under the same environmental conditions: A comparative study. Livestock Science, 179, 58-64.

D

Djago, Y., & Kpodekon, M. (2000). Élevage moderne des lapins. Cotonou, Bénin: Editions du Flamboyant.

Drougoul, C., Fortun-Lamothe, L., & Grongnet, J. F. (2004). Effects of drinking water restriction on performance and water metabolism in growing rabbits. *Animal Research*, 53(3), 247-259.

De Blas, C., & Mateos, G. G. (2010). Feed formulation. In *Nutrition of the Rabbit* (2nd ed., pp. 271-287). CAB International.

Drouilhet L., Mansanet C., Combes S., Cauet S., Bouchez O., Ruesche J., Buff S., Deretz-Picoulet S., Tixier-Boichard M., Pinard-Van der Laan M.H., Berri C. (2016) Candidate genes and pathways associated with feed efficiency in a pig population. *Journal of Animal Science*, 94, 1433-1445.

F

Fraga, M. J. ; Pérez de Ayala, P. ; Carabaño, R. ; de Blas, J. C., 1991. Effect of type of fiber on the rate of passage and on the contribution of soft feces to nutrient intake of finishing rabbits. *J. Anim. Sci.*, 69 (4): 1566-1574.

G

Gidenne T & Lebas F (1984) Evolution circadienne du contenu digestif chez le lapin en croissance. Relation avec la caecotrophie. Proc. 3rd the World Rabbit Congress 2, 494-501.

Gidenne, T., & Lebas, F. (1987). Utilisation des caecotrophes par les lapins et incidences sur les performances. INRA Productions Animales, 1(2), 95-101.

Garcia, J., Penney, R. W., & Nieves, D. (1990). The effect of various types of feed on the performance of growing rabbits.

Gidenne, T., Perez, J. M., & Arveux, P.(1996).Effect of dietary fibre level on the behaviour, performance and health status of the growing rabbit. Animal Feed Science and Technology, 62(1-4), 223-231.

Garreau H., De Rochambeau H., 2003. La sélection des qualités maternelles pour la croissance du lapereau. 10èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003 Paris, 61-64.

Gidenne, T. (2003). Fibres in rabbit feeding for digestive troubles prevention: respective role.

García, J., Medina, L. M., Elías, A., & Castro, N. (2008). Effects of relative humidity on growth and reproductive performance of rabbits. World Rabbit Science, 16(1), 5-13.

Gacem M., Zerrouki N., Lebas F., Bolet G., 2009.Comparaison des performances de production d'une souche synthétique de lapin avec deux populations locales disponibles en Algérie. In Proc 13èmes Journées de la

Recherche Cunicole, 17-18 Novembre 2009, Le Mans, 149-152. www.journees-de-la-recherche.org/

González-Redondo P., Mínguez C., García-Ruiz A.I., Ibáñez M.A., De Blas J.C., Carabaño R. (2012) Effect of ventilation rate and temperature on growth, feed efficiency and carcass characteristics of growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology*, 171, 1-10.

H

Hambrecht, E., Eissen, J. J., & Wagenberg, A. V. (2013). Effect of high ammonia levels on feed intake, growth, and welfare of growing rabbits. *Journal of Animal Science*, 91(12), 5841-5849.

I

INRA (1989). Alimentation des lapins. *INRA Productions Animales*, 2(1), 17-33.

J

Jouve, R., & Henaff, M. (1988). Contribution à l'étude des besoins alimentaires en acides aminés et en acides gras essentiels du lapin en croissance. *INRA Productions Animales*, 1(3), 189-198.

K

Koehl P.F., 1994. Etude comparative d'élevage cunicole à hautes et faibles performances. 6 èmes Journées de la Recherche Cunicole. Vol.2, 481-485

Kamalak, A. ; Guven, I. ; Kaplan, M. ; Boga, M. ; Atalay, AI ; Ozkan, CO, 2012. Valeur nutritive potentielle des gousses de févier (*Gleditsia triacanthos*) de différents sites de croissance pour les ruminants. J. Agric. Sci. Technol., 14 (1): 115-126.

L

Lebas, F. (1969). Etude sur l'effet de l'âge, du sexe et de la teneur en cellulose de l'aliment sur la production d'acides gras volatils chez le lapin. Annales de Zootechnie, 18(2), 139-153.

Lebas, F., and J. Laplace. 1972. Mensurations viscérales chez le lapin. 1) Croissance du foie, des reins et des divers segments intestinaux entre 3 et 11 semaines d'âge. Ann. Zootech. 21:37-47.

Lebas, F., Lebas, J., & Coudert, P. (1975). Consommation d'eau et d'aliments chez le lapin. INRA Productions Animales, 35(3), 251-262.

Laffolay B (1985). Croissance journalière du lapin. Cuniculture N°66-12(6). 331-336.

Le Houérou,HN, 1985. Plantes fourragères et combustibles en zone aride d'Afrique du Nord, Proche et Moyen-Orient. Dans : Plantes pour terres arides.

Proc. Kew Int. Conf. sur les plantes économiques pour les terres arides, Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, Kew, Angleterre, 23-27 juillet 1984.

Lebas F., Ouhayoun. J. 1987. Incidence du niveau protéique de l'aliment, du milieu d'élevage et de la saison sur la croissance et la qualité bouchère du lapin. *Ann.Zootech.*, 36(4): 421-423.

Lebas F. 1991: Alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture* N°102, 18 (6) : 273-281.

Lebas, F. (1991). Nutrition et alimentation des lapins. Editions Quae.

Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H., Thebault R.G., 1996. Le lapin : Elevage et Pathologie. Nouvelle version révisée, FAO éd. Rome, 227pp.

Lebas F., 2000. Les besoins vitaminiques du lapin. *Cuniculture*, 27, 199-209.

LOUNAOUCI G., 2001. Alimentation du lapin de chair dans les conditions de production algérienne. Mémoire de magistère en sciences agronomiques. PA Université de Blida.

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

Lebas F., 2005a. Productivité et rentabilité des élevages cynicoles professionnels en 2004. *Cuniculture Magazine*, 32 : 100-101.

Lebas F., 2006. Alimentation et santé digestive chez le lapin. Une journée de Formation organisée par l'ASFC et l'AFTAA. *Cuniculture*. 33, 63-70p.

Lebas 2004b. Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des lapins en production intensive. Cuniculture Magazine, 31, 2

Lebas F, 2008 : Physiologie digestive et Alimentation du lapin, Enseignement Post Universitaire «Cuniculture : génétique – conduite d'élevage – pathologie» Yasmine Hammamet (Tunisie), 16-17 avril 2008).

M

Marai I.F.M., Habeeb A.A.M., Gad A.E. (2001) Rabbits' productive, reproductive and physiological performance traits as affected by heat stress: a review. Livestock Production Science, 78, 71-90.

Moulla F., Yakhlef H., 2007. Evaluation des performances de reproduction d'une population locale de lapins en Algérie. 12èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France, 45-48.

O

Ouhayoun J., Lebas F., Delmas D., 1986. La croissance et la composition corporelle du lapin : influence des facteurs alimentaires. Cuni-Sci., (3) 7 - 22.

Ouhayoun J., 1990. Abattage et qualité de la viande de lapin. 5 ème Journ. Rech. Cunicole, Paris, France, Communication 40.

Ouhayoun J., Pinheiro V., Gidenne T.(2003) Effect of ambient temperature on growth performance, digestive physiology and carcass characteristics of growing rabbits. *Animal Research*, 52, 385-392.

Oliveira, C. M., Maertens, L., & De Jesus, I. S. (2014).The effect of environmental humidity and age on the incidence of respiratory problems in broiler rabbits. *World Rabbit Science*, 22(1), 29-38.

P

Prud'hon M., Carles Y., 1976. Effets de la réduction de la durée quotidienne d'abreuvement sur la vitesse de croissance, l'indice de consommation et le rendement en carcasse de lapins néozélandais blanc. Premier Congrès International de Cuniculture, Dijon, Communication N° 15.

Parigi-Bini, R., & Xiccato, G. (1990).Effect of different water supply systems on growth and slaughter performance of fattening rabbits. *World Rabbit Science*, 3(4), 121-123.

Pascual M., Pla M., Blasco A. (2000) Effect of high ambient temperature on performance and meat quality of growing rabbits. *World Rabbit Science*, 8, 175-180.

Pereira, BAM, 2000. Aspects de la valeur nutritive des gousses de *Gleditsia triacanthos* comme fourrage pour les ruminants. Implications dans l'intérêt de l'espèce pour l'amélioration des systèmes pastoraux du Centre et du Sud du Portugal. Master de l'Université Technique de Lisbonne, Portugal, 112 pp.

R

Roiron A., Ouhayoun J., Delmas D. 1992. Effets du poids et de l'âge a l'abattage sur la carcasse et la viande de lapin. Cuniculture 105, 19(3), 143-146.

S

Savietto, D., Cervera, C., Marin, D., González-Marco, A., & Blas, E. (2016). Effects of high ambient humidity on growth performance and meat quality traits in growing rabbits. World Rabbit Science, 24(4), 257-264.

Salhi, S., & Achour, Y. (2020). Effet de l'incorporation de différents niveaux de cellulose brute dans l'aliment sur les performances de croissance et la santé des lapins. Maghreb Journal of Animal Production, 8(2), 30-38.

Y

Yaou, I., Gidenne, T., Pinheiro, V., & Falcao-e-Cunha, L. (2007). Pseudoruminants, why not? In Recent Advances in Rabbit Sciences (Vol. 16, pp. 209-221). MDS éditions.

Annexes

Annexe 1 : Elevage.



Animalerie



Extracteur



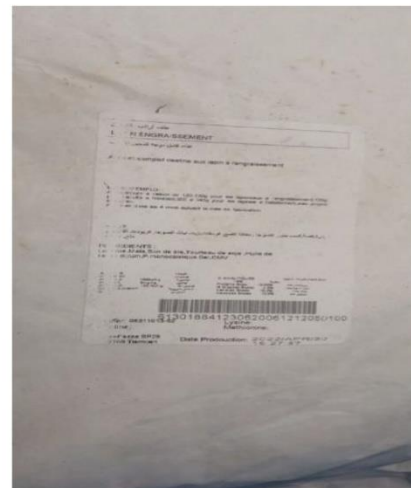
Voile de collection des crottes.



Mangeoire



Système d'abreuvement.



la composition analytique de l'aliment (T).

Annexe 2 : Laboratoire.



Thermo-hygromètre



Broyeur.



Etuve.



Etuvage des aliments et des crottes.



Calcination des aliments et des crottes.

Annexe 3 : La gousse.



La gousse de févier d'Amérique



La gousse de févier d'Amérique sans
grains

Annexe 4 : Abattage.



Mesure de poids des viscères



Mesure de poids de carcasse



Abattage



Dépouillement



Mesure de la longueur de caecum



Mesure de pH caecale et
stomacale

Resumé :

Étant donnée la hausse des prix des matières premières agricoles utilisées pour l'alimentation animale, ce qui entraîne une augmentation des prix de la viande, il est essentiel d'explorer d'autres sources alimentaires. Les gousses du févier d'Amérique (*Gleditsia triacanthos L.*) sont un produit végétal disponible mais sous-utilisé dans ce domaine.

Dans cette perspective, notre étude vise à évaluer l'impact de l'incorporation de ces gousses dans l'alimentation des lapins en période d'engraissement, en termes de paramètres zootechniques et de digestibilité apparente et rendement en carcasse et le pH caecale et stomacale. Il s'agit d'un essai d'incorporation 10 % de gousses du févier d'Amérique dans un aliment de commerce.

Les résultats obtenus sont :

- Une amélioration de la digestibilité de MS et de MO par rapport à l'aliment témoin (7 et 6 points) ;
- Un gain moyen quotidien acceptable (43,62 g/j). Il est à signaler que cette incorporation a diminué l'apport protéique de l'aliment expérimentale (0,68%);
- Un IC équivalent à celui de l'aliment témoin ; soit (2,98);
- Aucun cas de morbidité ou de mortalité n'a été enregistré.
- Un rendement en carcasse acceptable (56.8%) et presque similaire à celui de lot témoin (-1%).
- Le pourcentage des pertes (sang, viscères et peau) par rapport au poids vif est acceptable (43,2 %).
- le pH caecal équivalent à celui de lot témoin ; soit 6.8.
- Un pH stomacal bas dans la partie antrum ; soit (0,95), et un pH acceptable dans la partie fundus mais plus haut que celui du lot témoin ; soit (2.03).
- La longueur de caecum équivalent à celui des lapins de lot témoin ; soit (48 cm).

Mots clés : Févier d'Amérique / alimentation / Lapin /Engraissement.

الملخص:

نظرًا لارتفاع أسعار المواد الأولية الزراعية المستخدمة في تغذية الحيوانات وبالتالي ارتفاع أسعار اللحوم، فإن البحث عن مصادر غذائية أخرى ضروري.

بذور جراب الغلاديشية الثلاثية الأشواك (*Gleditsia triacanthos L.*) هي منتج نباتي متاح وغير مستغل في هذا المجال. وفي هذا السياق، قمنا بهذه الدراسة بهدف تقييم تأثير استخدامها في نظام غذائي لأرانب النمو على بعض المعايير الزراعية والهضمية المبدئية. وقد قمنا بإجراء تجربة لإضافة 10% من بذور جراب الغلاديشية الثلاثية الأشواك إلى طعام تجاري.

توصلنا إلى النتائج التالية:

- تحسين في مردود هضم المادة الجافة والمادة العضوية بنسبة 7 و6 نقاط على التوالي مقارنة بالغذاء الشاهد.
- زيادة معدل النمو اليومي المقبول (43.62 جم/يوم). يجدر بالذكر أن هذه الإضافة قللت من محتوى البروتين في الطعام التجريبي (0.68%).
- مؤشر استهلاك مكافئ للغذاء الشاهد (2.98).
- لم يتم تسجيل أي حالة مرضية أو وفاة.
- مردود الذبيحة مقبول (56.8%) ومتقارب مع المجموعة الشاهدة (-1%).
- نسبة الفقد (دم وأحشاء وجلد) بالنسبة للوزن الحي مقبولة (43.2%).
- حموضة المعي الأعور مكافئة للمجموعة الشاهدة (6.8).
- حموضة المعدة منخفضة في الجزء السفلي؛ (0.95) و مقبولة في الجزء العلوي ولكنها أعلى من المجموعة الشاهدة (2.03).
- طول القولون مكافئ لأرانب المجموعة الشاهدة (48 سم).

كلمات مفتاحية: الغلاديشية الثلاثية الأشواك / التغذية / الأرنب / التسمين.

Abstract:

Given the increase in prices of agricultural raw materials used for animal feed, resulting in a rise in meat prices, it is essential to explore other food sources. The pods of the American honey locust (*Gleditsia triacanthos L.*) are a plant product that is available but underutilized in this field.

In this perspective, our study aims to evaluate the impact of incorporating these pods in the diet of rabbits during the fattening period in terms of zootechnical parameters, apparent digestibility, carcass yield, and caecal and stomach pH. It is a trial incorporating 10% of American honey locust pods into a commercial feed.

The obtained results are as follows:

- Improved digestibility of dry matter (DM) and organic matter (OM) compared to the control feed (7 and 6 points, respectively).
- Acceptable average daily weight gain (43.62 g/day). It should be noted that this incorporation decreased the protein content of the experimental feed (0.68%).
- Feed conversion ratio (FCR) equivalent to that of the control feed (2.98).
- No cases of morbidity or mortality were recorded.
- Acceptable carcass yield (56.8%), which is almost similar to the control group (-1%).
- Acceptable percentage of losses (blood, viscera, and skin) relative to live weight (43.2%).
- Caecal pH equivalent to that of the control group (6.8).
- Low stomach pH in the antrum region (0.95), and an acceptable pH in the fundus region but higher than that of the control group (2.03).
- Caecum length equivalent to that of rabbits in the control group (48 cm).

Keywords: American honey locust / feeding / Rabbit / Fattening.