

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA -1-
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES BIOTECHNOLOGIES



Mémoire de Fin d'Etudes en vue de l'obtention
Du diplôme de Master en Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Biotechnologie
Spécialité : Biotechnologie de l'Alimentation & de l'Amélioration
des Performances Animales

Thème

La digestibilité *in vivo* du gland de chêne vert chez le lapin

Présenté par : Mr. MAATOUG El Housseyn

Devant le jury composé de :

Mme. SID S.	MAA.	USDB-1-	Présidente de jury
Mme. MEFTI H.	MCA	USDB-1-	Promotrice
Mr. MENNANI A	MAA	UFAS	Co-promoteur
Mme BBOUBEKEUR S.	MAA	USDB-1-	Examinatrice

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2015/2016

REMERCIEMENTS

A Madame SID S., maître assistante à l'université SAAD DAHLEB, qui nous a fait l'honneur d'accepter de présider notre jury, de ces utiles conseils, Hommage respectueux.

A Madame BOUBEKEUR S Maître assistant à l'université SAAD DAHLEB, en acceptant d'examiner notre travail, sincères remerciements.

A madame H. MEFTI enseignante à l'université de SAAD DAHLEB, je la prie de trouver ici le témoignage de ma reconnaissance et ma plus profonde gratitude, pour avoir encadrée et dirigée ce travail avec une grande rigueur scientifique, l'aide précieuse et les conseils judicieux. Sa grande disponibilité ainsi que la confiance qu'elle m'a toujours inspirée, encore merci.

A monsieur A. MENNANI maître assistant à l'université FERHAT ABBES, qui m'a aidé à la réalisation de ce thème qui rentre dans le cadre de son doctorat. Qu'il trouve ici toute ma gratitude et ma reconnaissance. Encore merci à vous et toute la famille MENNANI.

Sans oublier de remercier l'ingénieur de laboratoire de zootechnie Mme ZEMMOURI pour sa compétence, l'orientation et l'aide précieuse dans la réalisation de ce travail.

DEDICACE

Je dédie le fruit de ce travail

A mes parents,

*A vous qui m'avez bien éduquée, instruite, Pour votre soutien
Inconditionnel, vos sacrifices, et votre amour infini, Pour tous ce que
Vous avez fait pour moi, et vous avez fait de moi,*

*Je souhaite qu'ils trouvent en ce modeste travail le témoignage de ma
Reconnaissance.*

Que dieu les garde pour nous.

Je dédie aussi

A mon frère.

A ma sœur.

A mes chers oncles.

A mes très chers amis.

A tous ceux que je n'ai pas cité le nom.

Merci infiniment

El Houssayn.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE 1 : Généralités sur le lapin et la cuniculture.....	2
CHAPITRE 2 : Alimentation et digestion chez le lapin	10
CHAPITRE 2 : Le gland de chêne vert (<i>Quercus ilex</i>).....	22
PARTIE EXPERIMENTALE	
CHAPITRE 1 : Matériel et Méthode.....	27
CHAPITRE 2 : Résultats et discussion.....	37
CONCLUSION	46
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE	

Résumé

Titre :La digestibilité in vivo du gland de chêne vert chez le lapin.

L'objectif du travail consiste à substituer totalement une matière première importée qui est le maïs par une matière locale disponible et gratuite ou à prix sacrifié qui est le gland de chêne vert. L'étude consiste à évaluer l'influence de l'incorporation du gland de chêne vert (GCV) dans l'aliment du lapin en croissance par substitution totale au maïs (20%), sur les performances de croissance et de digestibilité. Pour cela 12 lapereaux à un âge de 39j sont logés en cage individuelle et départagés en 2 lots (témoin et expérimental). L'expérimentation débute par une période d'adaptation de 7 jours et 5 jours pour la période de mesure.

Le poids vif enregistré au 50j d'âge est de 1184,83g, 1026,33g soit un GMQ de 40,45g et 31,91g respectivement chez le témoin et l'expérimental.

Les lapereaux qui reçoivent un aliment de base (GCV) enregistrent un indice de consommation de 2,83 et 2,27 pour le lot témoin.

La mesure de la digestibilité réalisée par le calcul du coefficient d'utilisation digestible (CUD) des différentes valeurs nutritives chez le témoin et l'expérimental sont les suivantes : MS 74,54% vs 72,57%, MO 74,44% vs 72,39%, CB 36,36% vs 27,26% et MAT 81,04% vs 79,75%

Mots clés : Lapin, Digestibilité, Gland, Croissance.

Abstract

Title :The in vivo digestibility of green acorn rabbit.

The aim of the work is to completely replace imported raw material is corn with an available and free local or sacrificed material prices which is green oak acorn. The study is to evaluate the influence of the incorporation of green oak acorn, in the diet of rabbits growing by total substitution of corn (20%) on growth performance and digestibility.

For this 12 rabbits to 39 day of age are housed in individual cages and tie in 2 lots (control and experimental). The experiment starts with an adjustment period of 7 days and 5 days for the measurement period.

The live weight recorded in the 50 day of age is 1184.83g, 1026.33g and an average daily gain of 40,45g and 31,91g respectively in the control and experimental.

The rabbits receiving the experimental food recorded a 2.83 feed conversion and 2.27 for the control group. Measuring the digestibility performed by calculating the coefficient of digestible use (CUD) different nutritional values in the control and the experimental are: MS 74.54% vs. 72.57%, 74.44% vs. MO 72.39% CB 36.36% vs. 27.26% and 81.04% MAT vs. 79.75%.

Keywords: Rabbit, digestibility, oak acorn, Growth.

المخلص

العنوان: قياس هضم البلوط الأخضر عند الارنب

الهدف من هذه التجربة هو الاستبدال الكلي للذرة التي تعتبر من المواد الاولية و الاساسية في صناعة غذاء الارانب، مع المتاحة و المجانية محليا و المتمثلة في البلوط . وتعد هذه الدراسة إلى تقييم تأثير إدراج البلوط في النظام الغذائي للأرانب المتزايد من قبل الاستبدال الكلي للذرة (20%) على أداء النمو والهضم. وفي هذا الصدد تم تقسيم 12 أرنباً لا تتجاوز أعمارهم 39 يوم إلى مجموعتين (الشاهدة والتجريبية)، في أقفاص فردية تبدأ التجربة مع فترة التكيف التي تدوم 7 أيام وبعد ذلك 5 أيام كفترة للقياس. النتائج المسجلة في متوسط الوزن الحي عند عمر 50 يوم هو 1184.83 غ بالنسبة للشاهد و 33.1026 غ بالنسبة للتجريبية.

متوسط زيادة الوزن هو: 40.45 غ/اليوم بالنسبة للقسم الشاهد و 31.91 غ/اليوم بالنسبة للتجريبية.

معامل الاستهلاك هو: 2.27 بالنسبة للشاهد و 2.83 للتجريبية.

قياس هضم الاغذية يتم عن طريق حساب معامل الاستخدام الهضمي لمختلف القيم الغذائية في الشاهد والتجريبية و هي كالتالي: 74.54 مقابل 72.57% (مواد جافة)، 74.44% مقابل 72.39% (مواد عضوية)، 36.36% مقابل 27.26% (الالياف الخامة) و 81.04% مقابل 79.75% (مواد ازوتية).

الكلمات المفتاحية : ارنب، الهضم ، البلوط ، النمو .

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01: Composition chimique (g) et valeur énergétique (kJ) pour 100g de fraction comestible des viandes de taurillon, veau, poulet et de la viande de lapin.....	3
Tableau 02: Répartition d'un échantillon d'élevages fermiers algériens de lapin selon leur taille.....	7
Tableau 03 : Évolution de la consommation de viande de lapin (kg / habitant) en Algérie depuis 1966.....	9
Tableau 04 : Performances de croissance en post sevrage chez la population Locale.....	10
Tableau 05 : Recommandation des besoins alimentaires.....	12
Tableau 06 : Composition chimique des principaux produits utilisés dans l'alimentation des lapins.....	15
Tableau 07: Effet de la forme de présentation de l'aliment sur les performances d'engraissement.....	16
Tableau 08 : Composition moyenne des crottes dures et des Caecotrophes.....	19
Tableau 09 : Diarrhée infectieuse et diarrhée non infectieuse.....	20
Tableau 10 : Dimensions des cages utilisées.....	28
Tableau 11 : Protocole expérimental.....	31
Tableau 12 : Composition centésimale de l'aliment expérimental.....	33
Tableau 13 : Composition chimique des granulés en % de MS.....	37
Tableau 14: Evolution des poids vifs (g).....	39
Tableau 15 : Evolution des Gain moyen quotidien (g/j).....	40
Tableau 16 : Evolution des quantités ingérées.....	41
Tableau 17 : Evolution des indices de consommation.....	43
Tableau 18 : La digestibilité des composants chimique des aliments.....	43

Liste des Figures

Figure 01 :Système digestif du lapin.....	17
Figure 02 : Feuilles de chêne vert.....	23
Figure 03 : Fruits de chêne vert.....	23
Figure 04 : Répartition du chêne vert dans le monde.....	24
Figure 05 : Répartition du chêne vert en Algérie.....	25
Figure 06 : Les étapes de préparation d'aliment.....	34
Figure 07 : Evolution du GMQ en fonction de l'âge.....	40
Figure 08 : Evolution de la consommation moyenne quotidienne en fonction de l'âge.....	42

Liste des photos

Photo 01 : vue du clapier de l'extérieure.....	28
Photo 02 : Module de cage expérimentale.....	28
Photo 03 : Ventilation statique à l'intérieur du bâtiment.....	29
Photo 04 : Animaux de population locale différente phénotypes.....	30
Photo 05 : Échantillon de gland de chêne vert utilisé.....	33

Liste des abréviations

AARDES : Association Algérienne de Recherches Démographiques Économiques.

ADF : Acide Détergent Fibre.

ADL: Acide Détergent Lignine.

CB: Cellulose brute.

CMV: Complément Minéral Vitaminé.

CNRES : Commissariat National au Recensement.

CUD : Coefficient d'utilisation digestible.

DSCN: Direction des Statistiques et de la Comptabilité Nationale.

FAO : Fond Agriculture Organisation.

FAOSTAT : Fond Agriculture Organisation Statistics.

GCV : Gland de chêne vert.

GMQ : Gain moyen quotidien.

IC : Indice de consommation.

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique.

ITELV : Institut Technique des Élevages.

MAT : Matières azotées totales.

MG : Matière grasse.

MM : Matière minérale.

MO : Matières organiques.

MS : Matière sèche.

NDF : netralDétergent Fibre.

NS : Non significative

ONS : Office National des Statistiques,

P/E : Protéines digestibles/ d'énergie digestible.

PB : Protéine brute.

P^{0,75} : Poids métabolique.

Qi : Quantité ingéré.

S : significative.

UFAB : unité de fabrication d'aliment de bétail.

Introduction

En Algérie, les productions animales sont de plus en plus diversifiées mais leurs performances demeurent toujours insuffisantes pour combler le déficit en protéines animales. En effet, la consommation de protéines d'origines animales est estimée à environ 16,5 g/habitant/jour pour la majeure partie de la population Algérienne, alors que la norme recommandée par la FAO est fixée à 35gr/habitant/jour (**Berchiche, 2003**). La cuniculture peut participer autant que les autres spéculations animales à résoudre une partie du déficit notamment dans l'est du pays où on compte une consommation plus importante de ces viandes particulières. Sans la satisfaction alimentaire quantitative et qualitative on ne peut prétendre la résolution de ce problème.

Plusieurs unités d'aliment du bétail sont actuellement équipées de presse à granuler et ont intégré dans leur gamme l'aliment lapin. Du point de vue économique le coût alimentaire correspondant à 60% du coût de production, le prix élevé de l'aliment demeure l'un des obstacles majeur au développement de cette filière. En grande partie les matières premières qui composent cet aliment sont importées et reviennent excessivement chères, c'est le cas de luzerne déshydratée, du taureau de soja et du maïs. (**KADI, 2012**). Toute tentative de substitution partielle ou totale de l'une des matières premières partiellement disponible ou produite localement peut réduire considérablement la charge du poste alimentaire.

En Algérie, le chêne vert (*Quercus ilex*) couvre une grande superficie de 680.000 hectares selon BOUDY, (1950), qui a diminué de moitié selon LETREUCH-BELLAROUCCI, (1991) indiquant une superficie de 354.000 hectares. Le gland du chêne vert peut être utilisé dans l'alimentation du lapin sans risque de concurrence humaine ou animale.

La digestibilité de la ration chez le lapin est généralement étudiée en utilisant la méthode de collecte totale des fèces. Ceci permet d'obtenir la digestion globale de la ration et non celle de la matière première incorporée.

L'objectif de ce travail est de mesurer et de comparer la digestibilité de deux aliments granulés qui diffèrent selon la source énergétique, le granule témoin qui contient 20% de maïs et le granulé contenant le gland par substitution totale au maïs.

1. La Cuniculture dans le monde

1.1 Origine et domestication du lapin

Le lapin (*Oryctolagus cuniculus*) fait partie de l'ordre des lagomorphes. C'est un animal à mœurs crépusculaires et nocturnes, constructeur de terriers en pleine nature. C'est aussi un animal calme, peu bruyant, docile et aimant la tranquillité (Djago et Kpodekon, 2000).

Selon Lebas (1997), les lapins domestiques sont des descendants d'*Oryctolagus cuniculus* une espèce originaire de l'ouest du bassin méditerranéen (Espagne et Afrique du nord). De ses origines géographiques, le lapin tient une adaptation au climat méditerranéen avec des étés chauds et des hivers qui peuvent être froids (Lebas, 2004a). Sa domestication est considérée comme récente. Elle date de quelques centaines d'années et elle a eu lieu en Europe de l'ouest. Les populations domestiques ont utilisé seulement une partie de la variabilité génétique présente dans les populations sauvages. Ces populations domestiques ont colonisé le monde très récemment (De Rochambeau, 2007). De ce fait, les lapins utilisés pour l'élevage dans les différents pays du monde, y compris dans les zones tropicales, n'ont pas eu le temps d'avoir une réelle adaptation au climat local.

1.2. Production mondiale

Selon les statistiques de la FAO en 2012, la production mondiale de viande de lapin est estimée à 1,8 million de tonnes, soit une hausse de 17 % en 5 ans, essentiellement due au développement de la production Chinoise (+ 25 % depuis 2008).

Le continent asiatique est la première zone productrice du monde avec 49 % de la production totale (Chine avec 735 000 tonnes et 40 % de la production mondiale), suivie par l'Union Européenne à 27 pays pour 27 %, avec près de 489 000 tonnes et l'Amérique du Sud avec près de 330 000 tonnes. En Europe, les trois principaux producteurs sont l'Italie, l'Espagne et la France, auxquels il faut ajouter la République Tchèque.

1.3. Répartition entre les différents types de cunicultures

La production traditionnelle, essentiellement vivrière, représente environ 40% de la production totale de viande de lapin, tandis que 27% seulement de cette viande provient de la Cuniculture commerciale. Un tiers environ de la viande produite dans les élevages de la catégorie intermédiaire est autoconsommée. Globalement, la viande de lapin est destinée en proportion égale à la commercialisation et à l'autoconsommation (**Lebas et Colin 1992**).

1.4. Composition de la viande du lapin

La viande du lapin a une teneur en matière grasse légèrement inférieure à presque toutes les autres viandes, excepté celle de la dinde et le faisan. Le gras de dépôts de lapin est caractérisé par une teneur en acide stéarique, oléique et linoléique. La teneur en cholestérol des muscles du lapin (70 mg/100g) est légèrement inférieure à celles des autres espèces (**Lebas et al, 1984**),

Selon **Ouhayoun (1992)**, le taux en minéraux de cette viande est comparable à celui des autres viandes parfois même supérieur. Par contre, il faut souligner la richesse de cette viande en calcium et sa faible teneur en sodium (39 mg/100g).

Tableau01: Composition chimique (g) et valeur énergétique (kJ) pour 100g de fraction comestible des viandes de taurillon, veau, poulet et de lapin

	Taurillon	Veau	Poulet	Lapin
Eau	69,1	73,5	72,2	72,5
Protéines	19,5	20,5	20,1	21,0
Lipides	9,0	4,0	6,6	5,0
Energies	665	493,5	586	725
Minéraux	1,0	1,1	1,1	1,2

(**Combes, 2004**).

1.5. Importance économique

1.5.1. Viande

Les lapins sont destinés soit à l'autoconsommation, soit à la commercialisation. L'autoconsommation domine dans les pays en voie de développement. La commercialisation des lapins produits est réalisée sous différentes formes de lapins vivants (**Colin et Lebas, 1995**). Dans mes pays développés la commercialisation est assurée par les marchés, les boucheries traditionnelles, la distribution moderne (dont l'importance ne cesse de croître dans la plupart des pays européens, en rapport avec les nouvelles présentations: découpe, barquette ...).

La disponibilité de la viande dans la restauration est assez paradoxale (en effet, elle est relativement peu présente dans les pays à tradition cunicole, à l'inverse elle joue un rôle plus important dans les pays où la cuniculture est moins pratiquée).

1.5.2. Poils

Le lapin angora est un lapin à poils longs; cette longueur des poils est due à l'allongement de la période d'activité des follicules pileux. Ce lapin semble provenir d'Angleterre. Ce poil angora constitue une fibre d'excellente qualité et fait ainsi partie des fibres spéciales destinées à la confection de vêtements de haute gamme. **Thebault et De Rochambeau(1989)**, comparent deux fibres animales celle du mouton à celle du lapin, cette dernière se caractérise par une grande légèreté, une meilleure isolation et une grande douceur au toucher. Avec une production mondiale d'environ 10 000 tonnes/an, il constitue la troisième de ces fibres spéciales derrière la soie (72 000 tonnes/an) et le mohair produit par la chèvre angora (22 000 tonnes/an).

1.6. Importance agronomique

Selon **Lebas et al. (1996)**, les déjections (litières, crottes accumulées sous les cages) représentent une valeur agronomique non négligeable.

En effet ces déjections sont sensiblement plus riches en éléments fertilisants: phosphore, potassium, azote et minéraux (cuivre, magnésium, oxyde de magnésium, manganèse, fer, zinc) qu'un fumier de ferme moyen. De ce fait, les exploitations

agricoles comprenant un élevage de lapin, peuvent économiser une partie des engrais. Les déjections sont une source d'engrais pour les cultures des jardiniers et maraîchers par exemple en Afrique ou en Chine. Une façon d'exploiter les déjections des lapins consiste à associer la pisciculture et l'élevage de lapin; les déjections des lapins servant à nourrir les poissons (variétés de carpe en général en Chine ou de tilapia en Afrique). Cette pratique est assez répandue puisqu'elle est signalée en Chine, en Malaisie, au Cameroun (**Colin et Lebas, 1995**).

2. Le lapin en Algérie

2.1. Histoire du lapin local

Selon **Berchiche et Kadi (2002)**, il n'y a pas eu d'étude sur le lapin local avant 1990, mais l'élevage du lapin existe depuis fort longtemps en Algérie (**Ait Tahar et Fettal, 1990**). Il semblerait que le lapin originaire d'Afrique du Nord fut introduit par les romains à travers la péninsule Ibérique un demi-siècle avant Jésus-Christ, et semble s'y être maintenu sous forme de petits élevages ruraux (**Barkok, 1990**). Au 19ème siècle, la colonisation et l'arrivée des populations d'origine européenne promeuvent la tradition de la consommation du lapin en Algérie.

2.2. Les populations cunicoles en Algérie

Elles sont représentées par la famille taxonomique des Léporidés, qui intègre les lapins domestiques (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) et les lièvres (*Lepus capensis*) ou " le lièvre brun". Phénotype résultant des croisements intempestifs et parfois volontaristes (recherche des caractères de performances) avec des races étrangères introduites en Algérie, au cours des années soixante-dix, dans le cadre de certains projets de développement ruraux (le Blanc Néozélandais, le Fauve de Bourgogne, le Géant des Flandres, le Californien et même le Géant d'Espagne). Ce processus était aggravé par l'introduction, entre 1985 et 1989, des reproducteurs sélectionnés, (hybrides comme Hyla et Hyplus), destinés aux élevages intensifs. (**Berchiche et Kadi, 2002; Ferrah et al., 2003; Othmani-Mecif et Benazzoug, 2005; Djellal et al, 2006**).

Selon **Berchiche et Kadi (2002)**, et **Djellal et al. (2006)**, le résultat de ces introductions aléatoires était une mixture anarchique et la perte du lapin originaire dans certaines régions (cas de la Kabylie).

Le lapin local prédominant rencontré en Algérie est à robe hétérogène ou blanche. La réflexion va dans le sens de la création de races synthétiques en exploitant des progrès génétique provenant d'ailleurs (**Mefti Korteby et al, 2014**).

2.3. Elevage du lapin en Algérie

Le lapin local fait partie du format petit (**Mefti Korteby et al, 2010**). Selon **Mefti Korteby (2012)**, la durée d'élevage du lapin destiné à l'abattage est de 13 semaines. On distingue deux secteurs en Algérie ; un traditionnel constitué de très petites unités à vocation vivrière et un secteur rationnel comprenant de grandes ou moyennes unités orientées vers la commercialisation de leurs produits.

2.3.1/Le secteur traditionnel

Il est constitué de nombreux petits élevages de 5 à 8 lapines, plus rarement 10 à 20 (Tableau 1) localisés en milieu rural ou à la périphérie des villes. Leur orientation principale est l'autoconsommation, qui représente 66% de la production traditionnelle mais les excédents sont vendus sur les marchés. La gestion de ses unités est très souvent assurée par les femmes, la quasi-totalité des ménagères étant femme au foyer (**Ait Tahar et Fettal ,1990 Berchiche, 1992 ; Djellal et al, 2006**). Cet élevage n'est pas spécifique à l'Algérie; il est, à quelques détails près, commun aux régions rurales (**Finzi, Scappini et Tanni, 1989**). Ainsi, ce type d'élevage constitue parfois une source de revenus supplémentaires pour le foyer (**Lukefahr et Cheeke 1990a ; Lukefahr et Cheeke, 1990b**).

Les animaux utilisés sont de population locale, leur habitat est souvent précaire. Ils sont logés dans des vieux locaux récupérés et quelquefois dans des bâtiments traditionnels aménagés spécialement à cet élevage. L'alimentation est, presque exclusivement, à base d'herbe et de sous-produits domestiques (les végétaux et les restes de table) quelquefois complétés avec du son (**Berchiche, 1992**). Cette conduite est commune à plusieurs contrées dans le monde (**Finzi,2006**).

L'élevage fermier de lapin en Algérie évolue progressivement; cette évolution s'explique par les qualités intrinsèques à l'espèce et son adaptation à des environnements différents. Aussi son exploitation en petits élevages nécessite peu d'investissements et évite de grandes pertes comparativement à son exploitation en grands élevages. Avec des charges pratiquement nulles, le lapin en élevage fermier arrive à produire environ 18 kg de poids vif de lapin, soit 11 kg de viande par femelle et par an (**Djellalet al, 2006**).

Tableau02: Répartition d'un échantillon d'élevages fermiers Algériens de lapin selon leur effectif.

Nombre de lapines /élevage	%		Référence
	(1)	(2)	
1 à 4	26	80,5	(1) Berchiche, (1992)
5 à 8	53	17	
9 à 12	10	2,5	(2) Djellal et al, (2006)
13 à 16	6	–	
17 à 20	3	–	
Total	100	100	

2.3.2/Le secteur rationnel

Suite à une volonté des pouvoirs publics à diversifier les viandes animales, ce secteur est apparu au début des années quatre-vingt. Ainsi, 5000 femelles et 650 mâles ont été installés entre 1985 et 1988 (**Anonyme, 1986**).

Parallèlement ont commencé des fabrications nationales des cages et d'aliment composé pour lapin. Dans ces élevages, les animaux sont généralement des hybrides importés de France ou de Belgique, mais leur adaptation s'est souvent

révélee difficile à cause des conditions climatiques et de l'alimentation locale (Berchiche ,1992). Les performances obtenues restent moyennes, surtout en raison des fortes mortalités au nid : 30 à 35 lapins/ femelle /an (**Ait Tahar et Fettal, 1990; Berchiche ,1992**)

Ces élevages rationnels sont regroupés en coopératives, elles-mêmes encadrées par différents instituts techniques (**Colin et Lebas ,1995**).

2.4. Importance économique du lapin en Algérie

Le lapin peut représenter pour l'Algérie une source de protéines non négligeable compte tenu de sa prolificité et de sa capacité à valoriser des sous-produits agro industriels (**Gacem et Bolet, 2005**).

Mise à part de son intérêt comme animal-lab, son intérêt zootechnique se rapproche sur certains points à celui des volailles. La légendaire prolificité des lapines et la capacité de cette espèce à transformer du fourrage en viande consommable font du lapin un animal économiquement très intéressant. Les lapines ont en moyenne des tailles de portées supérieures à neuf petits, la durée de gestation de 31 à 32 jours, et une maturation sexuelle rapide (quatre mois pour les femelles), ce qui leur permet d'avoir jusqu'à 50 petits par an. Un lapin atteint son poids d'abattage en 10 à 12 semaines, il a la capacité de convertir les protéines contenues dans les plantes riches en cellulose, inutilisables par l'homme, en protéines animales de haute qualité nutritionnelle. En effet, jusqu'à 20 % des protéines alimentaires absorbées par un lapin sont fixées en viande. Ce chiffre est de 8 à 12 % chez la vache, seul le poulet a une capacité de transformation supérieure, de 22 à 23 %, mais à partir d'aliments potentiellement consommables par l'homme comme le soja, le maïs ou le blé. Dans des pays sans surplus de céréales, la production de viande de lapin est donc très rentable (**Lebas et al.. 1996**).

2.5. Production Algérienne en viande cunicole

Selon **Moulla et Yakhlef (2007)**, la part cunicole dans la production animale est très faible. La production est assurée en grande partie dans des petits élevages avec des lapins de la population locale(**Daoudi et al, 2003**). La production nationale annuelle de viande de lapin est estimée seulement à 7000 tonnes, avec une

consommation moyenne de 1 Kg de viande de lapin par habitant et par an (**FAO, 2009**). Cette consommation diffère d'une région à une autre, elle est plus importante dans l'est du pays. L'évolution de la consommation de viande par habitant est présentée dans le tableau 3.

Tableau03 : Évolution de la consommation de viande de lapin (kg / habitant) en Algérie depuis 1966.

Source	AARDES	DSCN/CNRES	ONS	ITELV
Période	1966/67	1979/80	1988/89	1998
Quantité/habitant	0.30	0.10	0.17	0.86

AARDES : Association Algérienne de Recherches Démographiques Économiques et Sociales,

DSCN/CNRES : Direction des Statistiques et de la Comptabilité Nationale/Commissariat National au Recensement.

ONS : Office National des Statistiques,

ITELV : Institut Technique des Élevages

2.6. Performance de croissance en post sevrage

Le sevrage est pratiqué en Algérie à 35 j, certains travaux le signalent à 28 j Avec un poids moyen de 578,58g (**Mefi Korteby, 2012**), valeur comprise entre 400 g et 600 g données par (**Djellal et al. 2006**). L'accroissement entre le sevrage et 10 semaines est de 2,21 fois et de 2,78 fois entre le sevrage et l'abattage par rapport au poids au sevrage. Comme le montre le tableau 4, compilation de différents auteurs, le gain moyen quotidien oscille entre le 12 et 28g/j/sujet. Les indices de consommation varient entre 2,76 et 4,81. Sous les conditions de travail des auteurs le lapin local fait partie du format petit.

Tableau04 : Performances de croissance en post sevrage chez la population locale

Population	Paramètre de sevrage		GMQ	IC	Paramètre d'abattage			Mortalité (%)	Auteurs
	Age (j)	Poids (g)			Age (s)	Poids (g)	Rendement(%)		
Kabyle	35	400	26-28	3.9	13	1200,00	64,2		Berchiche, Kadi,2002.
Kabyle	28-29	500	20,6-28,1	2,76-3,45	15	2166-2401	70,1	9,32	Lakabi et al.2004
Kabyle	35	653	24,68	3.38	13	2035,00	66,64		Kadi et al. 2004.
ITELV	35	524.92	19,45	4.02	13	1600,70			Saidj, 2006.
ITELV	35	620.87	23,17	3.93	13	1781,43			Chaou, 2006.
Kabyle	30-40	400-600	12,25		91j-98j	2000,00		4,80-11,64	Djellal et al., 2006
ITELV	35	578,58	27,51	4.81	13	1756,54			Mefti Korteby, 2012

(Mefti, 2012)

1. Alimentation du lapin

1.1. Besoin alimentaire

Le lapin est un monogastrique herbivore dont les besoins nutritionnels ont été déterminé récemment par rapport à la plupart des autres espèces.

1.1.1. Besoins énergétiques

Pour des concentrations énergétiques supérieures à 2200 kcal d'ED/ kg d'aliment, le lapin à l'engraissement, comme la lapine reproductrice, ajustent leur consommation de matière sèche de telle sorte que l'ingéré énergétique se maintient à un niveau global sensiblement constant. Ce niveau est de l'ordre de 220 à 240 kcals d'ED/kg de $P^{0.75}$ pour les jeunes en croissance et à l'engraissement. Compte tenu de cette régulation de l'ingéré énergétique, la concentration des autres éléments nutritifs de la ration doit être adaptée, afin de couvrir au mieux l'ensemble des besoins nutritionnels (**Drogoul, 2004**).

1.1.2. Besoins azotés

D'après **Lebas (2008)** Les besoins azotés sont évalués à partir de la richesse en lysine, arginine, méthionine, cystéine, tryptophane et thréonine. Pour les acides aminés soufrés, il existe une marge assez faible entre la couverture du besoin et le niveau d'apports entraînant, par excès, une détérioration des performances. Le respect des recommandations pour la fourniture de méthionine et cystéine est donc de première importance.

Il faut veiller à ce que le rapport protéines digestibles/énergie digestible se maintient autour de 44 g/ 1000 kcal d'ED pour l'engraissement et 51 g/ 1000 kcal d'ED pour les femelles reproductrices. L'augmentation de ce rapport synonyme d'un développement important de la flore digestive protéolytique ce qui engendrera une production excessive d'ammoniac dans le caecum et par conséquent des troubles digestifs (**Drogoul et, 2004**).

1.1.3. Besoins en minéraux

Les lapins tolèrent des apports élevés en calcium et phosphore. Cependant, ils sont sensibles au déséquilibre de sodium, de potassium et de chlore qui peuvent être à l'origine des troubles de reproduction (**Drogoul, 2004**).

1.1.4. Besoins en vitamines

D'après **Lebas (2008)** les lapins ont besoin aussi bien de vitamines hydrosolubles (groupe B et vitamine C) que de vitamines liposolubles (A, D, E, K) : Pour la vitamine(A), les besoins à l'engraissement est de 6000UI/kg, pour la vitamine (D) : 1000UI/kg.

L'excès en vitamines A et D peut provoquer une mortalité élevée (Lebas, 2004). L'addition de vitamines B1, B2 et B6 est recommandée pour une croissance rapide (**Piat ,1997**).

1.1.5. Besoin en fibres

Les fibres ont un rôle important dans la régulation du transit digestif chez le lapin. D'après **Lebas (2008)**, le risque de maladie s'accroît quand la teneur en fibres est de plus en plus faible, mais l'importance du risque lui-même dépend de la nature des fibres. On peut ainsi réduire la fréquence des troubles digestifs, qui présentent en élevage cunicole une source de morbidité et mortalité surtout chez les animaux en croissance.

Un aliment lest est indispensable pour le bon fonctionnement du tube digestif des lapins. Celui-ci est déterminé par le taux de cellulose brute, bien qu'en fait, seule la cellulose indigestible constitue le véritable lest. Pour que l'effet de lest soit efficace, le taux doit être de 13 à 14 % dans la ration des jeunes en croissance (**Henaff et Jouve, 1988**).

Les travaux ont permis d'affiner ces besoins (Tableau05).

Tableau05 :Recommandation des besoins alimentaires

Type ou période de production sauf indication spéciale	Croissance		Reproduction		Aliment
	Péri sevrage	Finition	intensive	Semi intensive	
Unitég/kg D'aliment	18 → 42j	42 → 75j			

Groupe1 : les normes respecte pour maximiser la productivité du cheptel					
Energie digestible (kcal/kg)	2400	2600	2700	2600	2400
Protéine brute	150-160	160-170	180-190	170-175	160
Protéine digestible	110-120	120-130	130-140	120-130	110-125
Rapport protéine digestible/énergie digestible (g/1000kcal)	45	48	53-54	51-53	48
Lipides	20-25	25-40	40-50	30-40	20-30
Acides amines					
Lysine	7.5	8.0	8.5	8.2	8.0
A.A.S (met+cys)	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	50	50	100	100	80
Cuivre	6	6	10	10	10
Zinc	25	25	50	50	40
Manganèse	8	8	12	12	10
Groupe 2 : Normes à respecter pour maximiser la santé du cheptel					
Ligno cellulose ADF minimum	190	170	135	150	160
Lignines (ADL) Minimum	55	50	30	30	50
Cellulose Minimum	130	110	90	90	110
Rapport Lignine/cellulose	0,40	0,40	0,35	0,40	0,40
NDF	320	310	300	315	310
Hémicellulose (NDF-ADF)	120	100	85	90	100
Amidon maximum	140	200	200	200	160
Vitamine C	250	250	200	200	200
Vitamine B1	2	2	2	2	2
Vitamine B2	6	6	6	6	6

Vitamine B6	2	2	2	2	2
Acide folique	5	5	5	5	5
Vitamine B12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Choline	200	200	100	100	100

(Lebas, 2008)

1.2. Besoins en eau

Les besoins en eau sont quantitativement les plus élevés et la consommation quotidienne d'eau est 1,5 à 2 fois supérieure à la quantité de matière sèche ingérée, dans la zone de neutralité thermique (15-18°C) et dans le cas d'un aliment essentiellement sec. Le besoin quotidien en eau est de l'ordre de 200 g pour les lapins à l'engraissement. Un point d'eau pour 10 à 15 lapins suffit pour satisfaire les besoins des animaux à l'engraissement (**Drogoul, 2004**).

1.3. Composition de la ration

1.3.1. Matières premières de la ration

Les essais conduits par différents auteurs cités par **Lebas (2010)**, ont permis de montrer qu'il y a une différence significative entre les lapins alimentés avec l'aliment commercial et ceux alimentés avec un aliment expérimental équilibré ou juste complétement. Pour les éleveurs familiaux utilisant des lapins de la population locale, la vitesse de croissance passe de 12-13 g/j à 20-25 g/j lorsqu'ils utilisent un aliment commercial, ce qui est une grande amélioration des performances d'engraissement tel que le GMQ entre 5 et 11 semaines d'âge (23-24 g/ j).

Un aliment pour lapins à l'engraissement contient les matières premières qui sont choisies selon un certain nombre de critères tel que la valeur nutritive, la valeur alimentaire et le prix (Tableau06).

Tableau 06: Composition chimique des principaux produits utilisés dans l'alimentation des lapins.

Matières Premières	MS (%)	(% de matière sèche)					
		PB	CB	MG	MM	Ca	P
Mais	86.00	7.74	01.89	3.61	1.16	0.008	0.23
Orge	86.00	7.91	4.12	1.54	1.97	0.004	0.30
Avoine	86.00	8.60	8.77	4.50	2.70	0.06	0.29
Sorgho	86.00	8.60	2.58	2.58	1.41	0.03	0.29
Triticale	86.00	9.97	2.32	1.37	1.54	0.03	0.34
Caroube	86.00	4.30	6.70	2.06	2.54	0.55	0.08
Gland	88.00	5.19	10.56	2.90	2.35	0.08	0.11
Fevrole	87.00	22.90	6.50	1.13	2.94	0.09	0.53
Pois	86.00	18.90	5.40	1.37	2.94	0.06	0.34
Lupin	87.00	31.06	9.30	8.35	2.95	0.15	0.34
Luzerne	90.00	19.06	19.08	3.51	9.00	1.80	0.23

(INRA, 1989)

1.3.2. Présentation de la ration

La taille des granulés à une grande importance dans l'alimentation des lapins, la taille optimale des particules alimentaire est de 5 à 10 mm pour la longueur du granulé et de 3.5 à 4 mm pour le diamètre(Drogoul, 2004).

D'après Lebas (1989), il est possible de nourrir des lapins avec un aliment sous forme de farine à condition que celle-ci ne soit pas très fine et poussiéreuse. En effet la consommation des aliments farineux très fins perturbe le fonctionnement normal du nez du lapin et favorise les maladies des voies respiratoires, toute en causent des irritations pouvant entrainer la mort. Maisaussi influence sur les performances zootechniques du lapin comme la croissance et la consommation (tableau7),le GMQ et IC, où il note 5 à 7 % l'efficacité d'un régime alimentaire (Lebas, 1994).

Tableau 07: Effet de la forme de présentation de l'aliment sur les performances d'engraissement

Auteur	Présentation	Consommation d'aliment (g MS/j)	Gain de poids vif (g/j)	Indice de consommation
Lebas, (1973)	Farine	82	29,7	2,78
	Granulé	94	36	2,62
King, (1974)	Farine	79	20,7	3,80
	Granulé	85	22,9	3,70
Machin et al (1980)	Farine	102	26,5	3,80
	Granulé	104	33,1	3,30

(INRA, 1989)

2. La digestion chez le lapin

2.1. Digestibilité

La digestibilité ou Coefficient d'Utilisation Digestive (C.U.D) est définie selon **Soltnère, (1976)** comme étant le pourcentage de l'aliment absorbé par l'organisme, elle est déterminée par mesure directe des quantités ingérées et excrétées (collecte totale des crottes) selon une méthode standardisée (**Perez et al, 1995**).

2.1.1. L'appareil digestif du lapin

Selon **Gidenne et Lebas (2005)**, la formule dentaire du lapin est de 2/1,0/0,3/2,3/3. Pour un adulte (4 à 4.5 Kg de poids vif), la longueur du tube digestif est de 4.5 à 5 m (figure 01). Le tube digestif a un degré de maturité très élevé par rapport aux autres organes (**Nezar, 2007 et Pascal et al,2008**), il termine son développement vers 12-14 semaines d'âge, alors que son poids ne présente encore que 60-70 % de celui d'un adulte (**Lebas, 1997**).

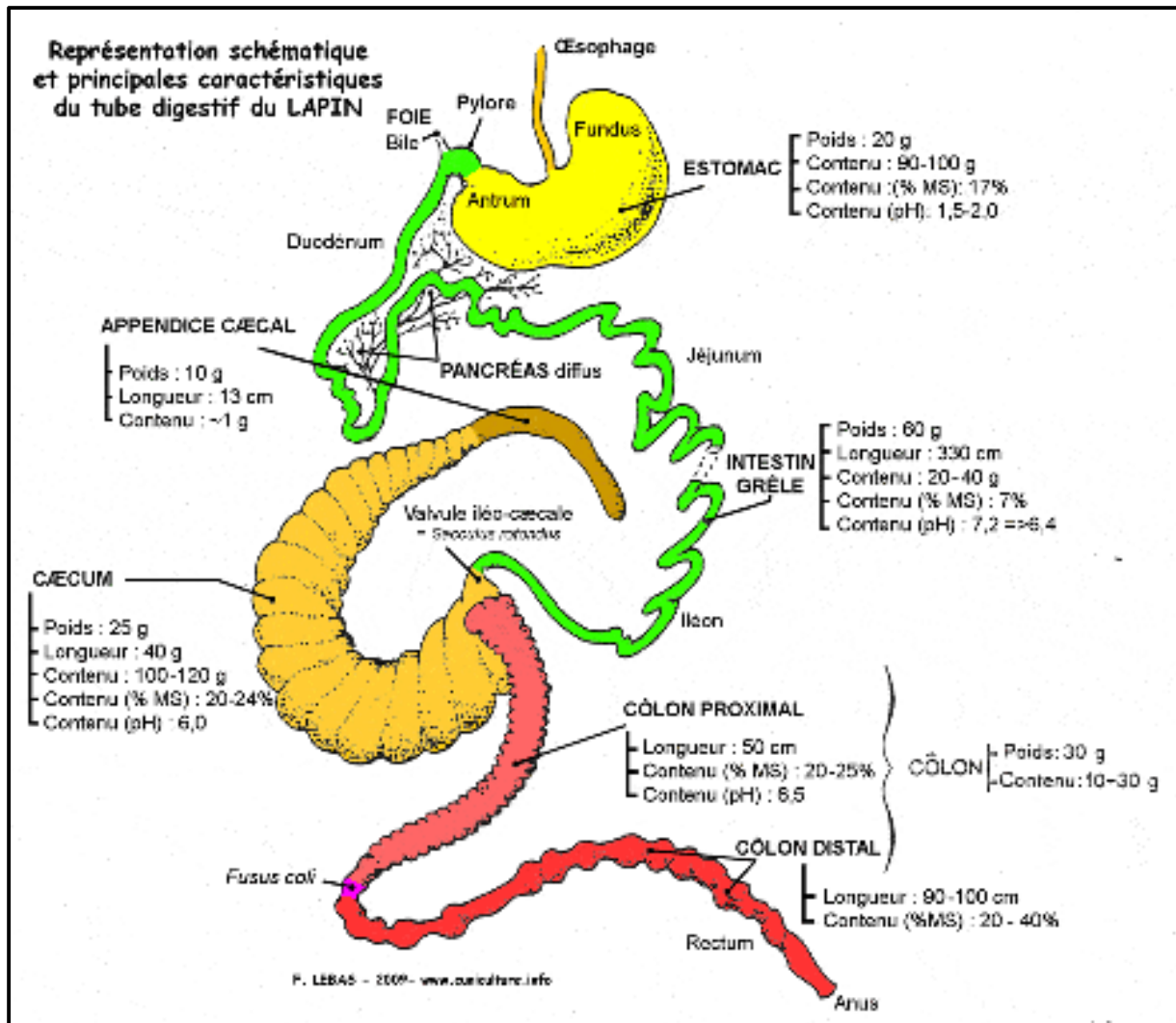


Figure 01 : système digestif du lapin

(Lebas,2009)

2.1.2. Transit digestif et caecotrophie

Les particules alimentaires consommées par le lapin arrivent rapidement dans l'estomac. Elles y trouvent un milieu très acide, y séjournent quelques heures (de trois à six environ), mais y subissent peu de transformations chimiques. En fait, il y a une forte acidification entraînant la solubilisation de nombreuses substances, ainsi qu'un début d'hydrolyse des protéines sous l'action de la pepsine. Le contenu de l'estomac est progressivement injecté dans l'intestin grêle par petites salves, grâce aux puissantes contractions stomacales. (Lebas, 2009)

Le transit digestif du lapin est relativement rapide pour un herbivore, de 17 à 20 h en moyenne, comparativement au cheval (38h) et au bœuf (68h) (**Warner, 1981**). En 24 heures et en fonction de la nature des aliments, le lapin élimine de 70 à 95 % de ses aliments non digérés. En particulier le lapin peut assimiler quelques parties de la cellulose (**Surdeau et Henafe, 1981**).

Dès l'entrée dans l'intestin grêle, le contenu est dilué par l'afflux de bile, par les premières sécrétions intestinales et enfin par le suc pancréatique. Sous l'action des enzymes contenues dans ces deux sécrétions, les éléments aisément dégradables sont libérés, franchissent la paroi de l'intestin et sont répartis par le sang en direction des cellules de l'organisme après le passage obligé par le foie (système porte).(**Lebas et Gidenne ,1991**)

D'après**Lebas (2004)**,la paroi colique dans le colon proximale sécrète un mucus qui enrobe progressivement les boules de contenu que les contractions de la paroi ont permis de former. Ces "boules" se trouvent réunies en grappes allongées. On les nomme crottes molles ou, plus savamment, "caecotrophes". Si, par contre, le contenu caecal s'engage dans le côlon à un autre moment dans la journée, son sort est différent. En effet, on observe alors dans le côlon proximal des successions de contractions de sens alterné, les unes tendant à évacuer "normalement" le contenu, les autres, à l'inverse, à le refouler vers le caecum. En raison des différences de puissance et de vitesse de déplacement de ces contractions, le contenu est en quelque sorte essoré comme une éponge que l'on presse. La fraction liquide, contenant les produits solubles et les petites particules (moins de 0,1 mm), est en grande partie refoulée vers le caecum. Tandis que la fraction "solide", renfermant surtout les grosses particules (plus de 0,3 mm), forme les crottes dures qui seront évacuées dans les litières. En effet, grâce à ce fonctionnement dualiste, le côlon fabrique deux types de crottes: des crottes dures et des Caecotrophes. Leur composition chimique est fournie dans(Tableau 08).

Tableau 08 : Composition moyenne des crottes dures et des Caecotrophes

	Crottes dures		Caecotrophes	
	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes
• Matière sèche (%)	53,3	48-66	27,1	18-37
• Protéines	13,1	9-25	29,5	21-37
• Cellulose brute	37,8	22-54	22,0	14-33
• Lipides	02,6	1,3-5,3	02,4	1,0-4,6
• Minéraux	08,9	3-14	10,8	6-18

(Proto, 1980)

2.2. Valeur nutritive des Caecotrophes

Il convient de rappeler que le contenu des caecotrophes est constitué pour moitié par des corps bactériens, et pour l'autre moitié par des résidus alimentaires non totalement dégradés, ainsi que par des restes des sécrétions du tube digestif **Lebas, 2009**.

Les travaux conduits par plusieurs équipes de recherches (**Gidenne et Poncet, 1985; Lebas, 1987; Carabano et al, 1988 ; Lebas et Gidenne 1991**), soulignent l'importance de la cæcotrophie dans le recyclage partiel des différents nutriments (20 % des besoins protéiques, les vitamines « B et K » hydrosolubles, d'acide gras volatiles et des minéraux).

2.2.1. Les troubles digestifs du lapin

Pour être en bonne santé le système digestif du lapin doit toujours être en mouvement. Pour le faire fonctionner correctement il faut de longues et grosses fibres dans la ration (fibres indigestibles). Aussi un aliment contaminé par les moisissures ou une alimentation inadaptée (pauvreté en lest, excès de protéines, taux d'amidon excessif ou insuffisant...) entraînent des troubles digestifs avec une diarrhée ou une constipation selon les cas (**Djago, 2007**).

2.2.2. Diarrhées

Les maladies de l'appareil digestif se traduisent presque toujours par les diarrhées qui sont dues à plusieurs causes et origines: psychique, alimentaire et microbienne(Licois, 1982). Les principaux symptômes et causes sont indiqués au Tableau 09.

Tableau 09 :Diarrhée infectieuse et diarrhée non infectieuse

Diarrhées non infectieuse		Diarrhées infectieuses microbiennes		
Diarrhées	Causes	période	Causes de diarrhée	Observation clinique
Alimentaires	-variation brusque de la qualité d'aliment ingère -insuffisance d'apports en cellulose dans la ration -rationnement non régulier -pollution fongique d'aliment consommé	Lapereaux au nid	Colibacillose	-apparition sur plusieursportés -mortalité 80% à 100% de la portée -congestion intestinale
D'abreuvement	-coupure d'eau -PH est température de l'eau distribuée	8 à 15 j	staphylococcie	-apparition lente et progressive atteint quelque portée au début de l'infection -congestion intestinale
D'environnement	Mauvaise qualité de : Climatisation, isolation, ventilation, éclairage, tranquillité			
Thérapeutique	-médicament toxique pour le lapin -posologie non adopte -spécialités	3ème et 4ème semaine	Coccidiose	-peu fréquente avant sevrage Arrêts de croissance sur quelques sujets

	pharmaceutiques teste sur lapin	1ère et 2ème semaine après sevrage	Colibacillose et coccidiose	Diarrhées avec forte mortalité (5a30%) Morte rapide (6a12h)
--	------------------------------------	--	--------------------------------	---

(Licois, 1982)

1.5.2. Constipation

L'alimentation déséquilibrée liée à des apports en cellulose insuffisants, aussi la formation de boules de poils dans l'estomac en période de mue peuvent être à l'origine de l'arrêt du transit. Cet arrêt se manifeste par une anorexie, la présence des crottes de taille réduite, parfois reliées entre elles par des poils ingérés(Hmida, 2008)

1. Taxonomie

Le chêne vert est une espèce végétale méditerranéenne bien qu'il soit rencontré le plus vers l'Europe. L'espèce *illex* fait allusion à ses feuilles qui ressemblent à celles du houx.

D'après **Nixon (1993)**, le chêne vert (*Quercus illex*), encore appelé Yeuse (mot emprunté à l'occitan, où cet arbre est appelé Euse) occupe dans la systématique de la flore la place suivante :

Règne : Végétal

Embranchement : Trachéophytes

Sous-Embranchement: Ptéropsidés

Classe : Angiospermes

Sous classe : Dicotylédones

Ordre : Fagales

Famille : Fagaceae

Genre : *Quercus*

Sous genre : Sclérophyllodys

Espèce : *Quercus illex* L

2. Caractères botaniques

Le chêne vert est un arbre de moyenne dimension, de 5 à 10 mètres de haut, mais qui peut atteindre 20 mètres en milieu humide. Il est micro à mésophanérophite. Il présente un tronc unique, trapu, tortueux et robuste, à écorce finement fissurée, de couleur brun grisâtre et qui apparaît sous forme de petits carrés.

Le chêne vert présente un système racinaire pivotant pouvant atteindre 10 mètres de profondeur et des racines latérales traçantes et drageonnâtes.

Cet arbre présente un houppier ovale avec un couvert épais à ramifications serrées et denses (**Girardet, 1980**).

Les feuilles sont alternes, coriaces, petites (3 à 8 cm de long, 1 à 3 cm de large), de forme variable. Elles peuvent être entières, dentées ou épineuses, elliptiques, lancéolées, arrondies. Elles sont luisantes, vert foncé sur le dessus, et pubescentes, blanchâtres à grisâtres dessous. Le pétiole est court 0,5 à 2 mm de

longueur (**Somon, 1987**). Comme leur durée de vie est de deux ans, et la répartition par âge aléatoire sur les rameaux, l'arbre est sempervirent (**Lecoeur et al., 1996**).

Les fleurs sont unisexuées (arbre monoïque), et la floraison ne s'effectue que sur la première pousse de l'année pour les fleurs femelles, mais peut se retrouver sur la pousse de l'année précédente pour les fleurs mâles. La floraison s'étend d'avril à mai (**Floret et al., 1992**).

Les fleurs mâles sont très abondantes et se présentent sous forme de chatons de 4 à 7 cm de long, avec une couleur jaunâtre à reflets roux. Les fleurs femelles sont solitaires et se situent à l'aisselle des feuilles supérieures.

Les fruits sont des akènes appelés glands, de dimensions variant de 1 à 3 cm de long. Ils sont regroupés sur un pédoncule commun en nombre de 1 à 5. Les glands mûrissent en un an. Ils sont bruns striés et légèrement pointus au sommet. Ils sont coiffés à leur base arrondie d'une cupule hémisphérique à écailles rapprochées, courtes, de couleur grisâtre.



Figure 02 : Feuilles de chêne vert **Figure 03** : Fruits de chêne vert (*Q. ilex*).

3. Origine et répartition géographique

Le chêne vert est connu depuis l'Oligocène mais ce n'est qu'au cours du Villafranchien qu'il est soumis à des conditions climatiques (la xéricité et le froid) comparables à celles qu'il rencontre actuellement en certaines régions d'Afrique du Nord (**Barbero et Loisel, 1983**).

L'aire du chêne vert s'étend sur l'ensemble du bassin méditerranéen c'est ce que traduisent les flores en qualifiant l'essence de circum méditerranéenne. Cette essence est également rencontrée à travers le monde, où son aire de répartition est assez élevée. *Quercus ilex* L. est originaire de la région méditerranéenne vers le Nord

et le bassin de la Loire. En dehors de cette région, il est cultivé et parfois naturalisé, notamment en France septentrionale et en Angleterre méridionale (Tutin et al.1993).

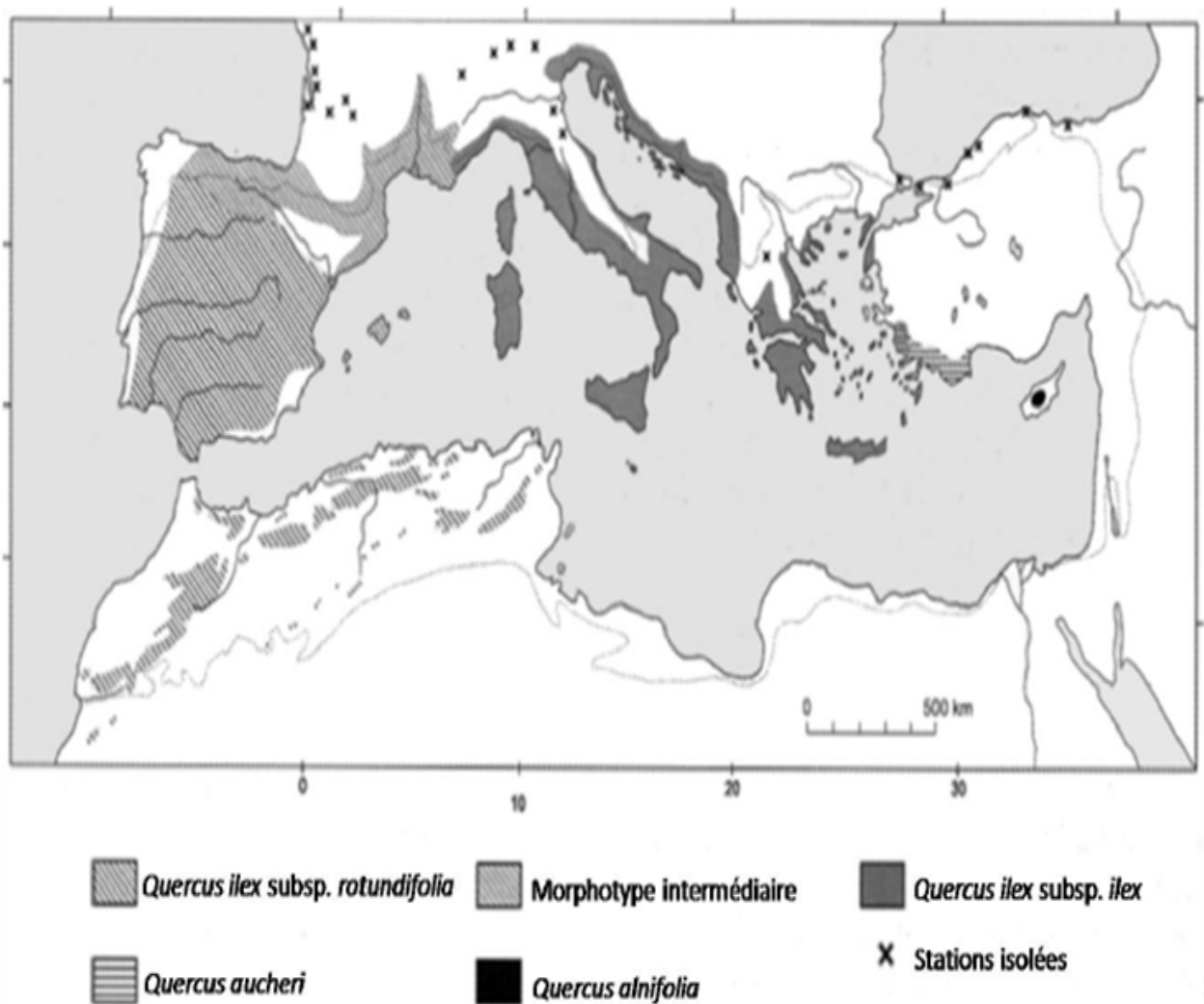


Figure 04 : Répartition du chêne vert dans le monde (Michaud, 1995)

4. Répartition en Algérie

Le chêne vert est très abondant en Algérie car il forme le fond de la forêt de montagne. Cette essence est présente de la frontière Tunisienne à celle du Maroc. Le chêne vert s'étend surtout dans la partie occidentale. Il couvrait une grande superficie (680 000 hectares selon BOUDY, (1950), alors que LETREUCH-BELLAROUCI, (1991) indique une superficie de 354 000 hectares.

Dans l'Oranie, son expansion commence à l'Est des monts de Tlemcen où il constitue d'importants massifs forestiers allant de Sebdou à la frontière Algéro-marocaine.

Dans la région de Tiaret notamment le massif de Tagdempt et des Sdamas (forêts du tell), se rencontrent des forêts importantes à base d'un mélange de chêne vert et de pin d'Alep (*Pinushalepensis*) (**Zeraia, 1978**) et à El Hassania (Saida), il est rencontré à 1260 mètres d'altitude (**Bouderba, 1989**).

Au niveau de l'Algérois, les peuplements de chêne vert sont également assez importants. Cette essence est rencontrée dans le massif de Zaccar et forme un taillis qui descend jusqu'à Miliana. Dans celui de Boughar, elle est mélangée au pin d'Alep, alors que dans le massif de Theniet el Had et celui de Mouzaia, elle constitue le tapis végétal. Dans l'atlas Blidéen, sur les monts de Chréa, elle est rencontrée sous forme de maquis. Sa présence est également notée dans l'Ouarsenis.

A l'Est le chêne vert est aussi présent. Sur le versant nord du massif de Babor, sur les monts de Medjerda, sur les monts de Tébessa à Ain el Badie, il se trouve sous ses formes arborées et taillis. Dans les Aurès, il se cantonne en zones steppiques sur les versants des djebels, souvent à des altitudes supérieures à 1200 mètres. Sur le massif du Chélia sont rencontrées des forêts mixtes de chêne vert et de cèdres. Sur les monts de Belezma, cette essence constitue des taillis sur la pente Nord, et des maquis à chêne vert et genévrier (*Juniperusoxycedrus*) sur la pente Nord-est. Le chêne vert se rencontre également dans le constantinois, de même qu'au niveau des massifs de Babor et Tababor où il occupe de grandes surfaces (**Gharzouli, 1989**)

Au Sud c'est dans l'atlas saharien, notamment la région de Djelfa et du djebel Senalba que l'on rencontre le chêne vert.



Figure 05: Répartition du chêne vert en Algérie (KADIK, 2002)

5. Phénologie de l'espèce

Pour pouvoir exploiter efficacement cette espèce dans l'alimentation des animaux, il faut maîtriser la phénologie du végétal. Le chêne vert présente deux croissances végétatives (**Gratani et al., 2008**). L'une se déroulant au printemps, produit une biomasse importante, et l'autre en automne selon l'abondance des précipitations (**Gratani, 1996** ; **Montserrat Marti et al., 2009**) qui doivent être suffisamment importantes pour reconstituer la réserve hydrique après la sécheresse estivale (**Vivat, 1995**).

Sa floraison a lieu en avril et s'étend à mai tandis que les fruits mûrissent en octobre à décembre. Il fructifie lorsque l'individu atteint 12 ans devient important à 25-30 ans et abondamment entre 50 et 100 ans (**Boudy, 1952**).

6. Intérêt

Le chêne vert joue un rôle considérable dans l'économie et l'écologie de la région méditerranéenne. Son bois est utilisé pour multiples usages (**Scarascia-Mugnozza et al, 2000**). Il sert pour fabriquer des manches, pièces de bois tournées, pavements, menuiserie et parquet, en saboterie, charronnage et traverses de chemin de fer et dans la construction des bateaux (**Mauri et Manzanera, 2005**), de plus, c'est un excellent combustible et un très bon charbon. Le tanin provenant de l'écorce du chêne vert et des galles, est utilisé pour le tannage des peaux.

Ses glands restent une nourriture de prédilection du bétail soit sous forme de glands, soit sous forme de farine (**Pardo, 2005**). Il est considéré comme complément et non comme aliment de base. Dans la nature même les feuilles sont consommées par les animaux en liberté, ovins, caprins et bovins, cependant leur richesse en tanins diminue de leur efficacité digestive.

1. Objectifs du travail

Dans l'objectif de substituer totalement une matière première composant le granulé qui est le maïs par une autre qui est le gland décortiqué, un essai de digestibilité est réalisé sur des lapins en croissance. Le maïs est en grande partie importé et qui rentre dans la composition des aliments composés et des concentrés. Par contre le *Quercus ilex* croit en Algérie à l'état sauvage et est produit localement en grande quantité, notamment en période hivernale. Toute expérimentation de ce genre a pour objectif final de diminuer le coût de l'aliment sans altérer les performances animales.

2. Lieu et durée d'expérimentation :

L'expérimentation qui s'est déroulée dans un clapier privé au niveau de la wilaya de Sétif.

L'expérimentation a été entamée le 09 août 2015 et a pris fin le 22 août 2015.

3. Matériel d'études

3.1. Le bâtiment

L'expérimentation s'est déroulée dans un clapier privé. Il est situé à la daïra de « Erasfa » à 40 km sud du centre lieu de Sétif. Sa surface est de 160 m², la longueur est de 10 m sur une largeur de 16 m et de 4 m de hauteur. Le bâtiment contient deux portes, l'une est sur la façade et l'autre sur le mur latéral. Il contient aussi deux vasistas sur le mur arrière. Le clapier est composé d'un couloir de circulation séparant la maternité de la salle d'engraissement. Cette dernière a servi de lieu d'expérimentation.



Photo 01: vue du clapier de l'extérieure

3.2. Equipement d'élevage

3.2.1. Les cages

Les cages d'élevages sont en métal grillagé galvanisé de type flat-Deck. Le nombre de cage dans un module est de 16, dont 6 pour le témoin, 6 pour l'expérimental et 4 pour les animaux de remplacement. Les dimensions des cages sont indiquées dans le tableau 10 et présentés en photo 02.

Tableau10 : Dimensions des cages utilisées

Longueur (cm)	Largeur (cm)	Hauteur (cm)
62	44	31



Photo 02 :Module de cage expérimentale

3.2.2. Trémie d'alimentation

Les mangeoires sont individuelles, en tôle galvanisée d'une capacité de 2Kg. Elles sont accrochées à l'intérieur de la cage et sont munies d'un rebord tourné vers l'intérieur afin d'éviter le gaspillage. Le fond de la trémie est incurvé et perforé pour l'élimination de la poussière du granulé.

3.2.3. Abreuvoir

L'abreuvement est automatique assuré par des tétines montées sur un tuyau rigide installé au-dessus des cages. Le système d'abreuvement est relié à un réservoir de capacité de 200litres. L'eau utilisée est celle du robinet.

4. Les conditions d'ambiance

Les animaux sont soumis aux conditions naturelles. Aucun contrôle de température ni d'humidité n'est effectué.

4.1. L'éclairage

Il est assuré par la lumière du jour par deux portes et des lucarnes.

4.2. La ventilation

La ventilation est de type statique assurée par deux vasistas sur le mur arrière, qui servent aussi pour l'éclairage comme le montre la photo 03.



Photo 03 : Ventilation statique à l'intérieur du bâtiment

4.3. Matériels biologiques

Les lapereaux sont de population locale à robe hétérogène (Photo 04) à âge homogène (de 38 j au début d'expérimentation).



Photo 04 : Animaux de population locale différents phénotypes

4.4. Matériels de pesées et d'analyse

Une balance de capacité 5 kg pour peser les animaux et l'aliment.

Analyse chimique réalisées au laboratoire de zootechnie du département de biotechnologie de l'université de Blida. Le matériel est celui conventionnellement utilisées lors des analyses d'OAEC 1995.

Le matériel de laboratoire nécessaire pour la réalisation des analyses est :

- Une balance de précision
- Une étuve
- Un soxhlet
- Centrifugeuse
- Un minéralisateur
- Distillateur
- Four à moufle
- Rotavapor

5. Méthodes d'expérimentation :

Au total 16 lapereaux sont utilisés pour l'expérimentation répartie comme le montre le protocole dans le tableau 11. La méthode Européenne de référence décrite est celle de publication d'ERGAN, 1995. D'après (PEREZ et al, 1995) le principe consiste, à adapter durant 7 jours les animaux à l'alimentet 5 jours de mesure. L'âge des lapereaux est autour de 6 semaines. Les animaux sont quotidiennement pesés. L'aliment distribué est à volonté, un échantillon servira pour l'analyse. Les fèces sont collectées quotidiennement et individuellement durant la période de mesure.

La matière sèche de chaque aliment est déterminée à 103°C pendant 24h sur 4 échantillons de 50 g (granules non broyés).la matière sèche excrétée de la totalité des fèces récoltées (conservées à 18°C),suivi par un séchage final à 103°C durant 24h de la moitié environ des crottes .Les analyses chimiques sur les extra sont réalisées sur la fraction séchée seulement à 80°C, le broyages préalable en utilisant la même technique que pour les aliments (grille de 1mm).Les procédures de digestibilité appliquées par chaque laboratoire diffèrent par le stade physiologique et le mode d'alimentation utilises (lapines rationnées ou lapereaux alimentes a volonté),les durées des périodes d'adaptation (7-10 jusqu' au 14j)et de collecte (5j),ainsi que par les techniques de détermination de la matière sèche des aliments et des fèces.

Tableau 11 : Protocole expérimental

Lot expérimental	Lot témoin	Lot de remplacement	
06 lapereaux	06 lapereaux	02 lapereaux susceptibles de remplacer des lapereaux expérimentaux en cas de mort	02 lapereaux susceptibles de remplacer des lapereaux témoins en cas de mort
7 jours d'adaptation			
5 jours de mesure			

5.1. Description de la méthode :

- Les lapereaux sont logés dans des cages individuelles conçues spécialement pour les bilans digestifs.
- les animaux sont adaptés durant 7 jours au nouvel aliment distribué à volonté puis de façon ordonnée (100g pour chaque lapereau par jour) pendant 5 jours de mesure.
- les lapereaux témoins reçoivent une alimentation de granulé fabriqué localement.
- les lapereaux expérimentaux reçoivent une alimentation de granulé à base de gland.
- la distribution de l'aliment s'effectue chaque jour à la même heure (à 9^h du matin).
- un échantillon de l'aliment distribué est conservé pour des éventuelles analyses.
- la quantité d'aliment consommé par les deux lots (témoin et expérimental) est déduite des quantités distribuées et le reste de l'aliment granulé.
- pour les deux lots les lapereaux sont pesés chaque jour.
- les fèces récoltées quotidiennement et individuellement sont conservés à froid pour des éventuelles analyses chimiques.

5.2. L'alimentation

La formulation de l'aliment expérimental tend à se rapprocher le plus de celle de l'aliment témoin en macro-composants.

5.2.1. Lot témoin

Ils reçoivent une alimentation à base de granulé de fabrication locale à Boumerdes. L'aliment témoin est composé de maïs, tourteau de soja, luzerne déshydraté, calcium, phosphates, acides aminées, oligo-élément, poly vitamines, antioxydant, acide folique, huile de soja. La composition centésimale de l'aliment composé n'est pas donnée par le fournisseur.

5.2.2. Lot expérimental

Ils reçoivent une alimentation granulée à base de gland qui est en substitution totale au maïs.

La composition centésimale de l'aliment expérimental est indiquée dans le tableau 12.

Tableau 12 :Composition centésimale de l'aliment expérimental

Ingrédients	Pourcentage %
	Expérimental
Gland	20
Tourteau de soja	12.7
Luzerne déshydraté	30
Son	31
Paille de blé	4.7
Sel	0.5
CMV	1
Lysine	0.081
Méthionine	0.015
Total	100%

5.2.3. Préparation de l'aliment expérimental :

L'aliment expérimental formulé contient une matière première non conventionnelle largement disponible en Algérie : le gland (*Quercus ilex*). Ces fruits constituent une source d'énergie pouvant se substituer au maïs.



Photo 05:Échantillon de gland de chêne vert utilisé.

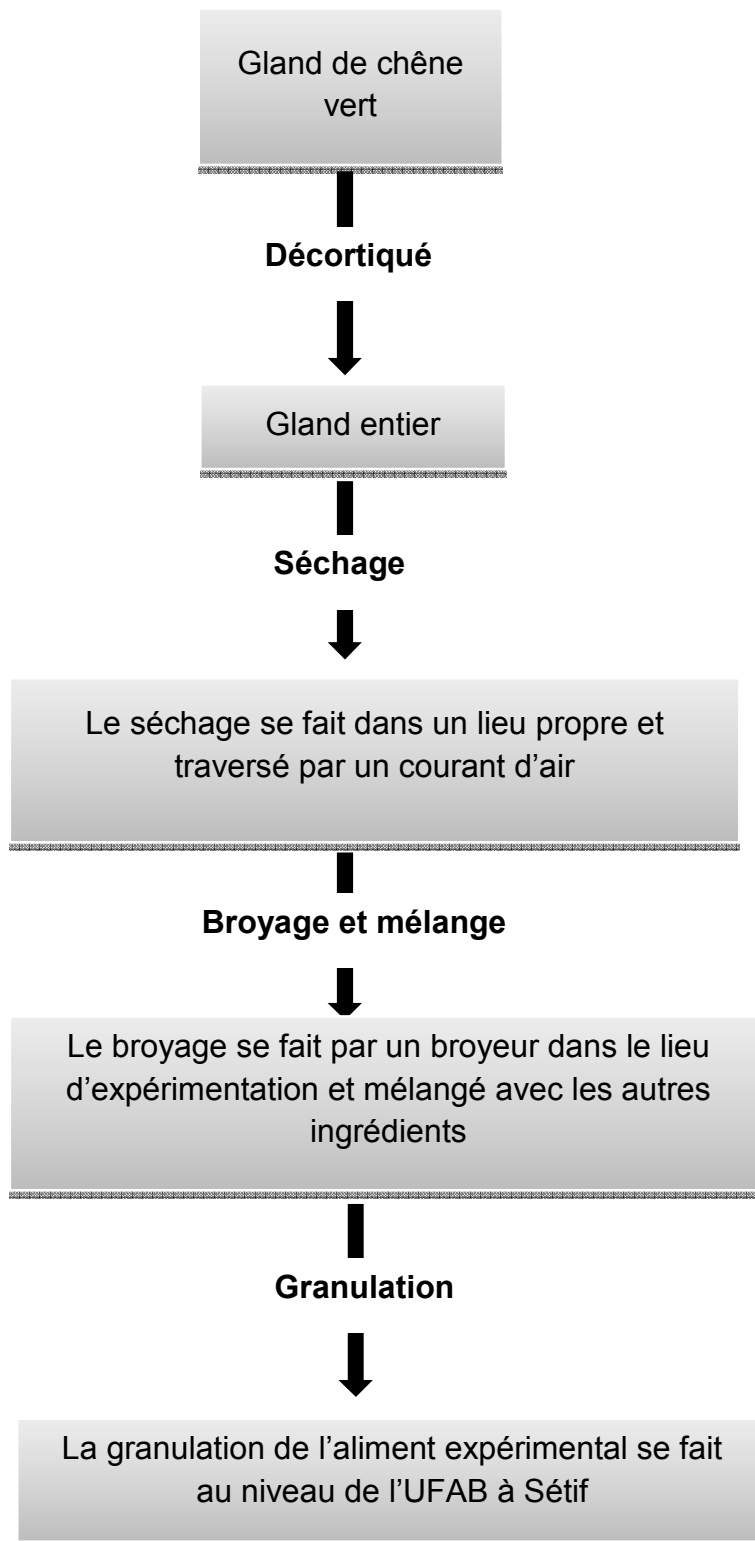


Figure 06 : Les étapes de préparation d'aliment.

6. Les analyses chimiques :

6.1. Les méthodes d'analyses chimiques.

Les analyses concernent le dosage de la matière sèche, matière azotées totales, matière minérale, cellulose brute. Les méthodes d'analyse chimique utilisées sont celle de l'OAEC 1995. Les analyses sont réalisées au laboratoire de zootechnie au département de biotechnologie de l'université BLIDA 1.

- La teneur en matière sèche est déterminée conventionnellement par le poids des aliments après dessiccation dans une étuve à air réglée à $105\text{ C}^\circ \pm 2\text{C}^\circ$ durant 24 heures.
- L'azote total est dosé par la méthode KJELDAHL.
- Les matières grasses sont extraites à l'aide de l'éther de pétrole au SOXLET.
- La teneur en matières minérales est déterminée par l'incinération et destruction de la matière organique au four à moufle.
- La teneur en cellulose brut est déterminée par la méthode de WEENDE.

7. Les paramètres étudiés

✓ Poids vif (PV)

Il concerne une pesée journalière des lapereaux.

✓ Gain moyen quotidien (GMQ)

La vitesse de croissance, qui est représentée par le gain moyen quotidien (GMQ en g/j)

$$\text{GMQ (g/j)} = (\text{Poids final} - \text{Poids initial}) / \text{nombre de jour de mesure}$$

✓ La quantité ingérée (QI)

$$\text{QI (g/j)} = (\text{Distribue} - \text{non consommée}) / \text{Le nombre d'individus présents}$$

✓ Indice de consommation (IC)

$$\text{IC} = \text{QI} / \text{GMQ}$$

8. La digestibilité apparente des nutriments

8.1. Digestibilité in-vivo

Les quantités d'aliments distribuées, les quantités refusées, les quantités de crottes excrétées ainsi que les résultats des analyses chimiques sont utilisées pour calculer le coefficient d'utilisation digestive apparent des différents éléments nutritifs selon la formule :

$$\text{CUDa} = \left[\frac{\text{Quantité ingérée} - \text{Quantité excrétée}}{\text{Quantité ingérée}} \right] \times 100$$

On obtient ainsi : le CUD de la MS, MO, MAT et CB.

La digestibilité apparente de nutriments a été déterminée par méthode proposée par PEREZ et al, (1995).

Elle est réalisé sur les deux aliments (témoin et expérimental), après une période d'une semaine d'adaptation, on précède à la même heure (9 :00h), pendant 5 jours, à la pesés des refus des aliments de chaque lapereaux.

Les crottes ont également fait l'objet de récolte individuelle, pesée, est conservation dans des sacs plastique portant le numéro du lapin et déposées dans un congélateur en vue d'analyse.

9. Analyse statistique

Il s'agit de deux blocs aléatoires complets (témoin et expérimental). Toutes les données que nous avons recueillies ont fait l'objet d'une analyse statistique (moyenne, écart type) comparaison de moyenne a été réalisée par le logiciel SPSS version 21 par **test de Student** à variables indépendantes appariées.

1. Les analyses chimiques

Les résultats des analyses chimiques des aliments granulés utilisés dans notre expérimentation (témoin et expérimental) sont présentés dans le tableau 13.

Tableau 13 : Composition chimique des granulés en % de MS.

Lot	MS	MM	MAT	CB	MG	MO
Expérimental	91,12	10,32	15,09	10,59	3,91	89,68
Témoin	90,73	8,14	16,41	10,42	4,28	91,86
Les normes pour un aliment mixte (Lebas ,2004)	89	6	16	14	3-4	94

Le tableau 11 montre qu'il y a une assimilation entre les deux granulés. La teneur de l'aliment en matière sèche dans le granulé expérimental et le témoin est respectivement de 91,12% et 90,73%. La valeur en MS recommandée par (Lebas, 2004) est de 89%.

Les analyses chimiques des granulés (expérimental et témoin) montrent des valeurs proches en cellulose brute respectivement de 10,59 et 10,42. Elles font ressortir un déficit en cellulose brute comparativement à l'aliment mixte qui dose 14% (Lebas, 2004).

Les résultats des analyses marquent un excès en matières minérales chez les deux granulés. Les matières minérales du granulé expérimental est supérieure à celle du granulé témoin les taux moyens obtenus sont respectivement 10,32% et 8,14%. Nos résultats sont supérieurs à la valeur recommandée par (Lebas, 2004) qui est de 6% de matière minérales pour un aliment mixte.

La teneur en MAT du granulé expérimental est de 15,09%, celle du granulé témoin est de 16,41%. Ces résultats se rapprochent à la valeur de 16% recommandée par **Lebas, 2004** pour un aliment mixte.

Pour la cellulose brute, les deux aliments granulés distribués présentent une valeur similaire entre eux, les taux moyens obtenus sont respectivement 10,59 % et 10,42 %. Ils sont inférieurs au taux de 14% recommandé (**Lebas, 2004**).

Lorsque le régime est déficitaire en fibre, on enregistre des mauvaises performances avec une augmentation des mortalités (**Gidenneet Jehl, 1999 ; Pinheiro et al, 2009**).

2. Les paramètres de croissance des lapereaux au cours du contrôle

2.1. Poids vif

Les critères de poids à différents âges (de 39j à 50j d'âge), sont illustrés dans le tableau 14.

Au cours de la période d'adaptation les animaux ne doivent en aucun cas perdre du poids. Toute perte est indicatrice d'un catabolisme endogène.

Tableau 14 : Evolution des poids vifs (g)

Poids						Statistique	
Initial			En période de mesure				
Age (j)	Témoin	Expérimenta	Age (j)	Témoin	Expérimental	P	Signification
Poids 39j	886,00 ±74,71	795,00 ±81,75	46j	1023,00±95,87	898,69±74,42	0,11	NS
			47j	1052,33±94,69	929,33±80,71	0,12	NS
			48j	1090,33±94,91	951,33±86,47	0,10	NS
			49j	1132,50±95,88	982,00±92,39	0,08	NS
			50j	1184,83±99,08	1026,33±87,81	0,07	NS

Au début de la période d'adaptation le poids moyen des lapereaux témoins est de 886g qui est supérieur à celui de l'expérimental de 795g. Ces valeurs sont inférieures à celle de **Gidene et al ;(2009)** qui trouvent 1043g à 38j.

A la fin de la période d'adaptation des aliments (46j) on observe que le poids moyenne de témoin reste supérieure par rapport à l'expérimental (1023 vs 898,69g).

Malgré la différence pondérale apparente entre les deux lots, les différences sont statistiquement non significatives. La prise de poids chez les deux lots entre le début et la fin de l'expérimentation est preuve que les bilans énergétiques ne sont pas négatifs.

2.2. Le gain moyen quotidien des lapereaux (GMQ)

Le tableau 15 et la figure 07 représentent l'évolution de gain moyen quotidien par les deux lots (le témoin et l'expérimental).

Tableau 15 : Evolution des Gain moyen quotidien (g/j)

	Témoin	Expérimental	P	Signification
GMQ 47j	29,33±10,41	30,67±12,24	0,84	NS
GMQ 48j	38,00±7,59	22,00±11,45	0,01	S
GMQ 49j	42,17±7,00	30,67±9,77	0,03	S
GMQ 50j	52,33±17,71	44,33±7,31	0,34	NS
GMQ 47j-50j	40,45± 9,55	31,91±9,23	0,10	NS

La vitesse de croissance est progressive chez le lot témoin ce qui n'est pas le cas pour l'expérimental. Les vitesses de croissance sont supérieures chez le témoin comparativement à l'expérimental. Cependant les valeurs moyennes sont statistiquement comparables.

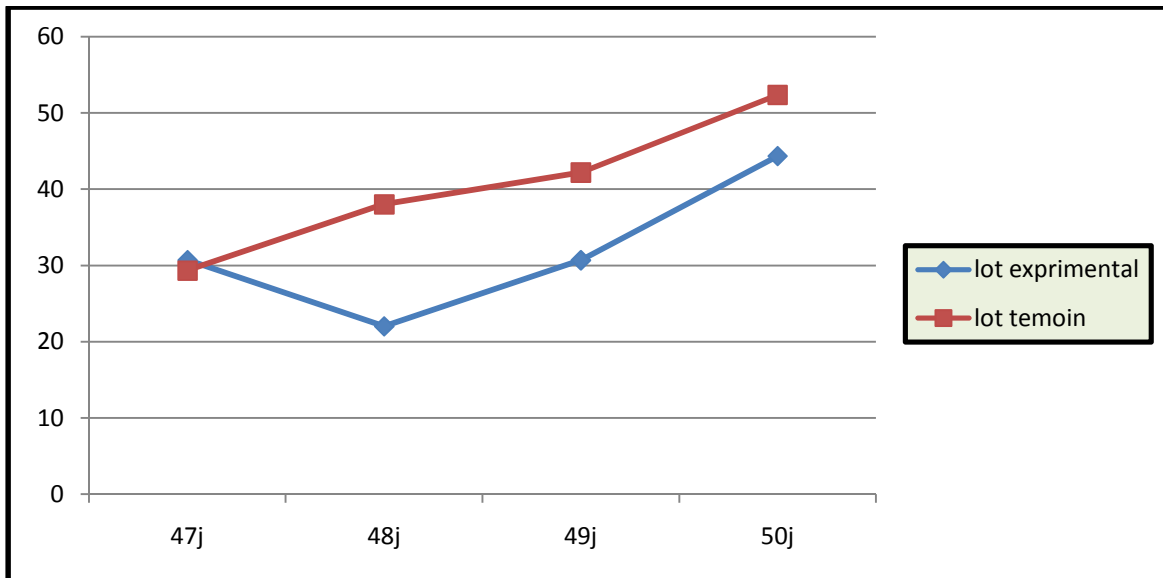


Figure 07 : Evolution du GMQ en fonction de l'âge.

Le lot témoin montre une meilleure performance de GMQ durant toute la période sauf le premier jour de mesure (47j) qui montre une moyenne supérieure à celle du lot expérimental (30,67vs 29,33).

On observe une chute significative au niveau du lot expérimental par rapport au lot témoin au jour 48 et 49j.

Les résultats obtenus au 50 jour pour les deux lots sont supérieurs à ceux de **Lounaouci et al.,(2012)** ayant fait un essai sur une période (42j jusqu'à 49j) et ayant trouvé une moyenne de gain de 36,4g.

La valeur moyenne de gain du poids quotidien entre 47 et 50j d'âge est de 40,45g/j pour le lot témoin et 31,91g/j pour le lot expérimental. Les résultats obtenus sont inférieurs à ceux donnés par **Gidene et al ;(2012)** et **lebas et al ;(2005)** qui ont trouvé respectivement 49,6g/j et 45g/j.

2.3. La consommation alimentaire des lapereaux à l'engraissement (Qi)

Les moyennes de la consommation par jour sont indiquées dans le tableau 16 et la figure 08.

Le recueil des quantités ingérées est d'une grande importance pour l'évaluation de la digestibilité. La consommation alimentaire évolue durant les 5j de mesure hormis le 3ème jour de mesure où on attribue la diminution de l'ingérée à une rupture d'eau.

Tableau 16 : Evolution des quantités ingérées

	Témoin	Expérimental	P	Signification
Qi 46j	85,16±9,30	77,33±12,69	0,27	NS
Qi 47j	83,66±8,61	74,66±11,21	0,14	NS
Qi 48j	61,66±9,66	62±8,29	0,94	NS
Qi 49j	99,33±1,63	83,66±10,91	0,02	S
Qi 50j	94,66±7,76	82,66±12,11	0,16	NS
46j-50j	84,89±7,37	76,06±11,04	0.02	S

Le teste statistique montre une différence significative entre les deux lots pour la quantité ingéré durant la période du test (84,89 g/j pour le lot témoin et 76,06 g/j pour le lot expérimental).

Le résultat obtenu est inférieur à celui obtenu par **Gidene et al (2009)** soit 87g/j.

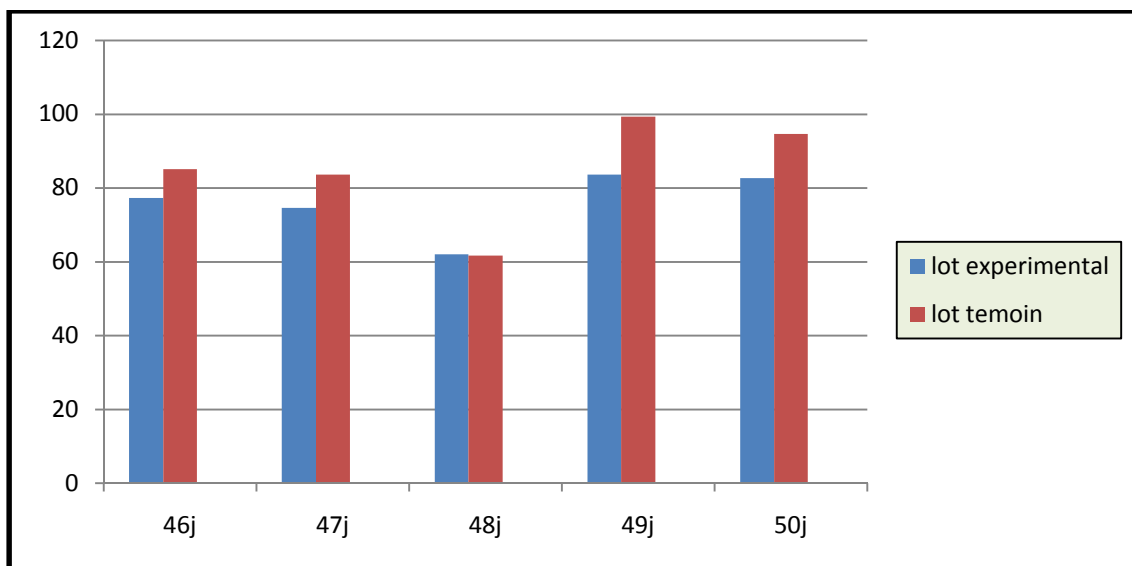


Figure 08: Evolution de la consommation moyenne quotidienne en fonction de l'âge.

2.4. L'indice de consommation d'aliment (IC)

Le tableau 17 regroupe les valeurs moyennes de l'indice de consommation au cours de la période de collecte.

Tableau 17 : Evolution des indices de consommation

Age (j)	Témoin	Expérimental	P	Signification
47	3,11±0,96	2,88±1,43	0,77	NS
48	1,65±0,28	3,57±2,02	0,08	NS
49	2,40±0,37	2,97±0,95	0,05	NS
50	1,92±0,52	1,94±0,51	0,95	NS
IC 47-50j	2,27±0,63	2,83± 0,67	0,33	NS

Par définition, l'indice de consommation est un critère technico-économique. Il est considéré comme un caractère important dans la production de viande cunicole.

Les lapereaux qui reçoivent l'aliment granulé à base de gland donnent une indice de consommation supérieure par apport au lot témoin mais la conversion alimentaire de ce dernier reste meilleure à celle de lot expérimental.

Le lot expérimental enregistre un indice de consommation de (2,83) supérieur aux résultats de **Duperray (2009)** et **Laouiti (2010)** qui ont trouvé respectivement (2,46) et (2.36) et inférieure à la valeur trouvée par Mefti Korteby et al (2014) soit (3.67).

3. Mesure de digestibilité

Les résultats de la digestibilité apparente rapportés au tableau 18 montrent que la substitution de maïs par le gland de chêne vert (*Quercus ilex*) dans le régime des lapereaux en croissance, est sans effet significatif sur la digestibilité de la MS, de la MO, CB et MAT. Malgré une tendance apparente plus élevée de la digestibilité du témoin comparativement à l'expérimental, les tests statistiques ont montré des différences non significatives hormis celle de la cellulose qui est au seuil de la signification.

Tableau18: Digestibilité des composants chimiques des aliments

CUDa	Lot témoin	lot expérimental	P	signification
MS	74,54±3,03	72,57±0,62	0,22	NS
MO	74,44±3,05	72,39±0,61	0,20	NS
CB	36,36±7,27	27,26±2,43	0,05	NS
MAT	81,04±2,31	79,75±0,45	0,27	NS

3.1. La digestibilité de la matière sèche et de la matière organique

La composition de l'aliment n'a pas d'incidence significative sur les coefficients d'utilisation digestive apparents (CUDa) des fractions « matière sèche» et «matière organique».

La moyenne de CUD de MS de tous les lapins pendant tous les jours pour lot expérimental et de (72,57%), cette valeur est inférieure à celle du témoin (74,54%).

Elle est inférieure à la valeur indiquée par **Berchiche et al., 1996**, soit (76,6%) obtenue avec un aliment granulé contenant 30%de maïs et 10% de tourteau de soja.

La même tendance est observée concernant la digestibilité de la matière organique. Elle est mieux digestible chez le lot témoin avec un taux de (74,44%) par rapport au lot expérimental soit (72,39%).

La digestibilité de la matière organique se rapproche à celles trouvées par **LOUITI, 2010**, pour l'aliment de témoin et l'expérimental à base de Féverole soient respectivement 75,34 % et 73,63 %.

D'après **Gidenne et al.,1991, Bellier, 1994**,lorsque la teneur en fibres d'un aliment diminue, en substituant de l'amidon, on observe généralement une augmentation de la digestibilité de la matière organique (MO).

3.2. La digestibilité de la cellulose brute

Les résultats indiquent que la digestibilité de la cellulose brute chez l'animal expérimentale est de (27,26%) inférieure à celle du témoin (36,36%).

Gidene ,1996 indique que la digestibilité de cellulose brute prend un niveau maximal de 37% et un taux minimal de 4%.

3.3. La digestibilité des matières azotées totales

Concernant la digestion de l'azote, nous n'observons pas de variation significative avec l'incorporation de 20% de gland de chêne vert.

La digestibilité moyenne de l'azote par le lapin en croissance est estimée à 79,75% cette valeur est nettement supérieure à celle de 50% mentionnées dans les tables (**INRA ,2004**), est supérieure aussi à celle obtenue par (**GIDENNE, 2007**) avec un taux de 74,4%.

Le coefficient d'utilisation digestive des MAT obtenu montre que la fraction protéique est très bien digérée, ce qui peut être expliqué par la bonne valorisation de gland de chêne vert.

Conclusion

Les glands du chêne vert sont disponibles dans notre pays à l'état sauvage, notamment dans les régions montagneuses. Ils peuvent constituer une ressource végétale pouvant être valorisée par les animaux notamment dans les périodes où ils sont le plus abondants. Cependant peu de connaissances concernent son utilisation en zootechnie.

Le chêne vert n'a donné aucun effet de toxicité ni de mortalité signalée lors de l'essai. La substitution totale du maïs par les glands a montré des performances et des digestibilités statistiquement comparables, dont les valeurs de l'essai sont plus proches des limites minimales.

L'étude de la digestibilité et les effets de substitution totale du maïs par le gland de chêne vert (*Quercus ilex*) dans l'aliment granulé des lapereaux en croissance nous a permis de tirer les résultats suivants (comparaison témoin, expérimental) :

-La quantité ingérée moyenne durant la période de l'essai est de 84,89g/j/sujet vs 76,06g/j/sujet.

-Le poids vif à 50 jour d'âge est de 1184,83 g vs 1026,33 g.

- La vitesse de croissance est élevée pour les deux lots 40,45 g/j vs 31,91 g/j.

-L'indice de consommation est de 2,27 vs 2,83.

- Le coefficient d'utilisation digestible de la matière sèche est de 74,54 vs 72,57,

- La digestibilité de la matière organique est de 74,44 vs 72,39 ,

- La digestibilité de matières azotées totales est 81,04 vs 79,75

- Celle de la cellulose brute étant la plus faible, elle est 36,36 vs 27,26±2,43.

Les résultats sur l'expérimental corroborent à ceux de la bibliographie. Tous les résultats trouvés montrent que le maïs considéré comme un graminée la plus digeste par les monogastriques peut être alternativement remplacé par les glands sans risque d'indigestion.

En termes de perspective, l'essai devra continuer sur une utilisation des glands avec enveloppe externe, pour améliorer à priori la teneur de l'aliment en cellulose brute.

Des études doivent être envisagées sur l'incorporation des glands et leurs effets sur des paramètres zootechniques :

- De croissance (la période post-sevrage jusqu'à l'abattage)
- .De rendement d'abattage et qualité de la carcasse
- Des performances de reproduction et la qualité maternelle.

Les tests de digestibilité doivent être affinés sur des composants chimiques tels que la matière grasse, NDF et ADF.

Références bibliographiques

Ait Tahar H., Fettal M., 1990. Témoignage sur la production et l'élevage du lapin en Algérie. 2^{ème} conférence sur la production et la génétique du lapin dans la région Méditerranéenne, Zagazig (Egypte), 3-7 septembre.

Anonyme., 1986. Les cages Malerlap au salon avicole de Mostaganem. L'éleveur du lapin, 12. 8

Barkok A., 1990. Quelques aspects de l'élevage du lapin au Maroc. Options Méditerranéennes: Série A, n° 17, pp 19-22.

Barbero M., Loisel R., 1983. Les chênaies vertes du Sud-Ouest de la faune Méditerranéenne. Valeurs phytosociologiques, dynamiques et potentielles. Phytocoenologia 11(2) : 225-244.

Bellier R., 1994. Contrôle nutritionnel de l'activité. Fermentaire caecale chez le lapin. Thèse de Doctorat, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Institut National polytechnique de Toulouse, 117 p.

Berchiche M., 1992. Systèmes de production de viande de lapin au Maghreb. Séminaire approfondi, Institut agronomique méditerranéen de Saragosse (Espagne) 14-26 septembre.

Berchiche M., Lebas F., Lounaoui G., Kadi S.A., 1996. Feeding of local population rabbits : Effect of straw addition to low fibre pelleted diets on digestibility, growth performance and slaughter yield. porc. 6th of world rabbits congress. Toulouse (France) 9-12 July, vol.1, 89-92.

Berchiche M., Kadi S.A., 2002. The kabyle rabbits (Alegria) *Rabbit Génétique* Ressources in Mediterranean countries. Options méditerranéennes, Série B, N° 38, 11-20.

Bouderba D., 1989. Contribution à la connaissance d'un taillis à chêne vert. Biomasse, structure, productivité et régénération. Rapport interne.

Boudy P., 1950. Economie forestière Nord-Africaine. Tome(2) Fasc.1. Monographie et traitement des essences forestières. Ed. Larose, Paris, 525p.

Boudy P., 1952. - Guide du forestier en Afrique du Nord. Ed. La Maison Rustique, Paris. 505p.

Carabanno R., Fraga MJ., Santoma G., DE Blas JC., 1988. Effet of diet on composition of caecal contents and on excretion and composition of soft and hard fèces of rabbit. J. Anim. Sci., 66, 901-910.

Chaou T. 2006. Etude des paramètres zootechniques et génétiques d'une lignée Paternelle sélectionnée, et de sa descendance du lapin (*Oryctolagus cuniculus*). Mémoire de magistère. ENV .Alger.

Colin F., Lebas F., 1995. Le lapin dans le monde. Paris: Edition Association Française de Cuniculture. - 330 p.

Colin M., Lebas F., 1995. Le lapin dans le monde. FC éditeur Lempdes, 330 pp.88

Combes S., 2004. Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. INRA Prod. Anim., 17(5), 373-383.

Daoudi O., Ainbaziz H., Yahia H., Benmouma N., Achouri S. 2003. Etude des normes alimentaires du lapin local Algérien élevé en milieu contrôlé: Effet de la concentration énergétique et protéique des régimes. 10^{ème} JRC, 19-20 nov. Paris ; 21-24.

De Rochambeau H., 2007. Les Principes De L'amélioration Génétique Des Animaux Domestiques Concepts In Animal Breeding. C.R.Acad. Agr, 93, n°2. Séance du 7 mars 2007.

Djago Y., Kpodekon M., 2000. Le guide pratique de l'éleveur de lapins en Afrique de l'Ouest.- Cotonou. Impression 2000 Bénin. -126p.

Djago A. 2007, Assurer la bonne santé de l'animal (maladies, santé, hygiène) In : Méthodes et Techniques d'Élevage du Lapin Élevage en Milieu tropical, Association "Cuniculture" 31450 Corronsac – France : 8 : 42-50p.

Djellal, F.; Mouhous A.; Kadi S. A. 2006. Performances de l'élevage fermier du lapin dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. Livestock Research for Rural Development, 18 (7).

Drogoul C., 2004, Nutrition et alimentation des animaux d'élevage Tome 2, Educagri, 8:54-61p.

Duperray J., Guyonvarch A., 2009. Effet des différents plans de rationnement sur les performances des lapins en engraissement. Intérêt d'un aliment concentré en énergie et protéines, 13^{èmes} journées de la recherche cunicole, p 235.

FAO, 2009. Food and Agriculture Organisation of United Nations. Statistical data Base. <http://faostat.fao.org/>.

FAO.STAT., 2013. The Statistics division of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2013. (www.faostat.fao.org).

Ferrah A., Yahiaoui S., Kaci A., Kabli L. 2003. Les Races De Petits Elevages (Aviculture, Cuniculture, Apiculture, Pisciculture). *Recueil des Communications Atelier N°3 «Biodiversité Importante pour l'Agriculture» MATEGEF/ PNUD Projet ALG/97/G31.tome X.52-61.*

Fettal M., Mor B., Benachour H. 1994. Connaissance des performances de Croissance post sevrage de lapereaux de population locale élevés dans les conditions du terrain. *Options méditerranéennes*, (8), 431-435.

Floret C., Galan M.J., Le-Floch E., Romane F., 1992. Dynamics of holm oak (*Quercus ilex* L.) coppices after clearcutting in southern France. *Veg.* 99 (100) : 97-105.

Finzi A., Scappini, A., Tanni, A., 1989. Tunisian non-conventional rabbit breeding systems. *Journal of Applied rabbit research*, 12: 181 - 184. 90.

Finzi A., 2006. Integrated backyard systems. In <http://www.fao.org/ag/AGAInfo/subjects/documents/ibys/default.htm>

Gacem M., Bolet G. 2005. Création d'une lignée issue du croisement entre une Population locale et une souche européenne pour améliorer la production cunicole en Algérie. 11^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre, Paris, 15 18.

Gharzouli R., 1989. Contribution à l'étude de la végétation de la chaîne des Babors. (Analyse Phytosociologique des Djebels Babors et Tababors). Thèse. Mag. Univ. Sétif. 235p.

Gidenne T., Poncet. 1985. Digestion chez le lapin en croissance d'une ration à un Taux élevé de constituants pariétaux, étude méthodologique pour calculer la digestibilité Apparente par segment digestif. *Ann zootech*, 34(4). pp 429-449.

Gidenne T., Scalabrani F. Marchais C., 1991. Adaptation digestive du lapin. La teneur en constituants pariétaux du régime. *Ann. Zootech.*, 40, 73-84.

Gidenne T., 1992. Effect of fibre level, particle size and adaptation period on digestibility and rate of passage as measured at the ileum and in the faeces in the adult rabbit. *Br. J. Nutr.*, 67, 133-146.

Gidenne T., 1996. Consequences digestives de ingestion de fibers et d'amidon chez le lapin en croissance: vers une meilleure definition des besoins. *INRA Prod. Anim.*, 9 (4), 243-254.

Gidenne T., Jehl N. 1999. Réponse zootechnique du lapin en croissance face à une réduction de l'apport de fibres, dans des régimes riches en fibres digestibles. 8^{ème} JRC, 9-10 juin, Paris, ITAVI publ, France, 109-113.

Gidenne T., Lebas F. 2005. Le comportement alimentaire du lapin. 11^{ème} JRC, 29-30 novembre 2005, Paris, 183-198.

Gidenne T., Aymard P., Bannelier C., Coulmier D., Lapanouse A., 2007. Valeur nutritive de la pulpe de betterave déshydratée chez le lapin en croissance, 12^{èmes} journée de la recherche cunicole, p105-107.

Gidenne T., Combes S., Feugier A., Jehl N., Arveux P., Boisot P., Briens C., Corrent E., Fortune H., Montessuy S. 2009. Feed restriction strategy in the growing. 2. Impact on digestive health, growth and carcass characteristics. *Animal*, 3:4, 509–515.

Gidenne T., Combes S., fortun-Lamothe. 2012. feed intake limitation strategies for the growing rabbits : effect on feeding behaviour, welfare, performance digestive physiology and health a review *animal*, 6 :9, 1407-1419.

Girardet, P., 1980. Chêne vert (*Quercus ilex*). Bull. Vulg. Ed. C.A.V.I.F. (Secrétariat d'état aux forêts et à la mise en valeur des terres). Alger. 6pp.

Gratani L., 1996. leaf and shoot growth dynamics of *Quercus ilex* L. *Acta Oecol.*, 17 :17-27.

Gratani L., Varone L., Catoni R., 2008. Relationship between net photosynthesis and leaf respiration in mediterranean evergreen species. *Photosynthetica*. 46(4) :567-573.

Hanaf R., Jouve, 1988. Mémento de l'éleveur du lapin. 7^{ème} édition. Paris-ITAVI. 448 p.

Hmida M., 2008. Incidence des Restrictions Alimentaire et Hydrique sur les Performances des Lapereaux Essai de Conception d'un Logiciel de Gestion Technique des Elevages Cunicoles. Projet Fin d'étude. Institut National Agronomique de Tunisie : 68p.

INRA, 1989. L'alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volaille. INRA 2^{ème} Edition. Paris, 282 p.

INRA, 2004. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage: porc, volailles, bovins, ovins, caprins, lapins, chevaux, poissons. *In*: Sauvart D., Perez J.M., Tran G. (eds), 2^{ème} Edition revue et corrigée. INRA Editions, Paris, 301 p.

Kadi S.A., 2012. Alimentation du lapin chair : valorisation de sources de fibre disponibles en Algérie,

Kadik L., 2002.- Cartes d'occupation des terres des zones forestières et pré forestières du semi-aride algérien. CRSTRA.INCT.

Lakabi D., Zerrouki N., Berchiche M., Lebas F., 2004. Growth performances and slaughter traits of a local Kabyle population of rabbits reared in Algeria: Effects of sex and rearing season. Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept, WRSA.ed, 1396-1402.

Laouiti E., 2010. Effets de substitution du Tourteau de Soja par la féverole sur les performances de croissance et la qualité de carcasse des lapereaux à l'engraissement. Projet de fin d'études du cycle ingénieur. PA.,

Lebas F., Coudert P., Rouvier R., De Rochambeau H. 1984. Le lapin : Elevage et pathologie, Collection F.A.O., 298 p.

Lebas F., 1989. Besoins nutritionnels des lapins : Revue bibliographique et Perspectives. Cunic. Sciences, 5(2) :1-28.

Lebas F., Colin M., 1992. World rabbit production and research: situation in 1992. 5th World Rabbit Congress. Corvallis. Vol. A, 29-54.

Lebas F., 1994. Physiologie générale du lapin. Association Française de Lebas.

Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H., Thebault R.G., 1996. Le lapin: Elevage et pathologie. - Rome: F.A.O. 227p.

Lebas F., 1997. Rabbit, husbandry, health and production, Ed, FAO, 206 p.

Lebas F., 2004. Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des Lapins en production intensive. Cuniculture Magazine Volume 31, p2.

Lebas F., 2004 a. L'élevage du lapin en zone tropicale. Cuniculture Magazine 31(3-10).

Lebas F., 2005. Valeur nutritive de la luzerne déshydratée à basse température chez le lapin en croissance. Première approche. 11^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole.

Lebas F., 2008. conduite de l'élevage de lapins. Journée d'information sur la Production cunicole, Tunis 15 avril 2008. 45

Lebas F., 2008a. Physiologie digestive et Alimentation du lapin. Enseignement PostUniversitaire «Cuniculture : génétique – conduite d'élevage – pathologie» Hammamet (Tunisie), 16-17 avril 2008. 49

Lebas F., 2009. La Biologie du lapin, cuniculture magazine. (<http://www.Cuniculture.Info/Docs/modification.htm>).

Lebas F., 2010. Intérêt d'une alimentation équilibrée pour l'élevage cunicole en Algérie. Atelier de travail sur la création d'une souche synthétique, Baba Ali (Algérie) 14-15 juin 2010. 4 (19).

Lecœur C., Amat J., Dorize L., & Gautier E., 1996. Eléments de géographie physique. coll. grand amphi. breal: 416p.

Letreuch-Belarouci, N., 1991.- Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir. Vols.1-2.O.P.U, Alger. 641p.

Licois D., 1982. Coccidiose et diarrhée du lapin à l'engraissement. Ann. Zootech. 32, 12-39.

Lukefahr S.D., Cheeke P.R., 1990a. Rabbit Project planning stratégies for developing countries (1) Practical considerations. Livestock Research for Rural Development. (2) 2.

Lukefahr S.D., Cheeke P.R., 1990b. Rabbit project planning strategies for developing countries (2): Research applications. Livestock Research for Rural Development. (2) 2.

Mauri P.V., Mzanzanera J.A., 2005. Protocol of samatic embryogenesis: holm oak (*Quercus ilex*). in : Protocol for samatic embryogenesis in woody plants. eds., pp. 469-482.

Mefi Korteby H., Kaidi R., Sid S., Daoudi O. 2010. Growth and Reproduction Performance of the Algerian Endemic Rabbit. European Journal of Scientific Research. 40 (1), 132 -143.

Mefi Korteby H., 2012. Caractérisation zootechnique et génétique du lapin local (*Oryctolagus Cuniculus*). Thèse de doctorat, département des sciences agronomiques, USDB. Algérie.

Mefi Korteby., Sid S., Said J.D., Chaou T., and Kaidi R., 2014. Effect of different selection to improve the performance of local growth of the Rabbit. International journal of current microbiology and applied sciences. pp. 1048-1056.

Michaud H., L. Toumi, R. Lumaret, T.X. Li., F. Romane & F. Di giusto 1995.- Effect of geographic discontinuity on genetic variation in the holm oak (*Quercus ilex* L.). Evidence from enzyme polymorphism. *Heredity* 74: 590-606

Montserrat-marti G., Camarero J.J., Palacio S., Perez-Rontome C., 2009. Summer drought constraints the phenology and growth of two coexisting mediterranean oaks with contrasting leaf habit: implications persistence and reproduction. *Tress*, 23 :787-799.

Moulla F., Yakhlef H., 2007. La Productivité De La Lapine Locale Algérienne. Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie. La Recherche Agronomique °21. 72-77.

Nezar N. 2007. Caractéristiques morphologiques du lapin local. Mémoire de magistère, University El-Hadj Lakhdar, Batna. 76 p.

Nixon K.C., 1993. Infragenerie classification of *Quercus*(Fagaceae) and typification of sectional names. *ann.for sci.*, 50 :25-34.

Ouhayoun, J. 1992. Quels sont les facteurs qui influencent la qualité de la viande de Lapin? *Cuniculture*, 19, 137-175.

Othmani-Mecif K., Benazzoug Y., 2005. Caractérisation de certains paramètres biochimiques plasmatiques et histologiques (tractus génital femelle) chez la population locale de lapin (*Oryctolagus cuniculus*) non gestante et au cours de la gestation. *Sciences et technologie C-N°23*, pp.91-96.

Pardo C., 2005. L'arbre au cœur des dynamiques socio-territoriales : le chêne vert marqueur d'une nouvelle méditerranée .Tome 2, pp.540-550.

Pascual M., Pla M., Blasco A., 2008. Relative growth of organs, tissues and retail cuts in rabbits selected for growth rate. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, Italie, 211-216.

Perez J.M., et al., 1995. European reference method for in vivo détermination of diet digestibility in rabbits. *World Rabbit Science*. 3,1: 41-43

Piat D., 1997. Particularités anatomiques et physiologiques de la digestion chez le lapin, Tome 1.

Pinheiro V., Guedes C.M., Outor-Monteiro D., Mourao J.L. 2009. Effects of fibre level and dietary mannanoligosaccharides on digestibility, caecal volatile fatty acids and performances of growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology*, 148 (2009) 288–300.

Proto, 1980. Valeurs moyennes et dispersion pour 10 aliments expérimentaux incluant des aliments concentrés et des fourrages verts et secs. *Biologie du lapin*, 4.1a 4.3.

Saidj D., 2006. Performances de reproduction et paramètres génétiques d'une lignée Maternelle d'une population de lapin local sélectionnée en Go. Mémoire de magister; ENV Alger.

Scarascia-Mugnozza G., Oswald H., Radoglou K., 2000. Forests of the mediterranean région : gaps in knowledge and research needs for .*ecol.manag.* 132 :97-109.

Soltnère D., 1976. Alimentation des animaux domestiques. 9 ème Edition, AFC et ITAVI

Somon E., 1987. Arbres, Arbustes et Arbrisseaux d'Algérie. Ed.O.P.U.143pp.

Surdeau P., Hanafe H., 1981. La production du lapin. Edition J.B, baillerez. 198p.

Tutin T.G., Burge S.N.A., Chater A.O., Edmondson J.R., 1993. Flora Europaea. Vol.1. 2nd. Cambridge. Cambridge University Press.

Vivat A., 1995. Persistance des feuilles et bilan carbone d'un chêne méditerranéen (*Quercus ilex L*) : évolution le long d'un gradient climatique .DEA biologie évolution et écologie univ.Montpellier 2,24p.

Warner A. 1981. Mean retentions times of degesta in the gut of different animal Species. Nutrition abstracts and reviews series B, 51, 789-820.

Zeraia L., 1978.- La forêt Algérienne, Approche socio-écologique. Bull publié par l'union des Ingénieurs Algériens. El Hindessa (2) : 48-61

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I : Généralités sur le lapin et la cuniculture.....	2
1. La cuniculture dans le monde.....	2
1.1 Origine et domestication du lapin.....	2
1.2. Production mondiale.....	2
1.3. Répartition entre les différents types decunicultures.....	3
1.4. La composition de la viande du lapin.....	3
1.5. Importance économique.....	4
1.6. Importance agronomique.....	4
2. Le lapin en Algérie.....	5
2.1. Histoire du lapin locale.....	5
2.2. Les espèces cunicoles en Algérie.....	5
2.3. Elevage du lapin en Algérie.....	6
2.3.1. Le secteur traditionnel.....	6
2.3.2. Le secteur rationnel.....	7
2.4. Importance économique du lapin en Algérie.....	8
2.5. La production Algérienne de la viande lapine.....	8
2.6. Performance de croissance en post sevrage.....	9
CHAPITRE 2 : Alimentation et digestion chez le lapin.....	11
1. Alimentation du lapin.....	11

1.1. Besoin alimentaire.....	11
1.1.1. Besoins énergétiques.....	11
1.1.2. Besoins azotés.....	11
1.1.3. Besoins en minéraux.....	11
1.1.4. Besoins en vitamines.....	12
1.1.5. Besoin en fibres.....	12
1.2. Besoins en eau.....	14
1.3. composition de la ration.....	14
1.3.1. Matières premières de la ration.....	14
1.3.2. Présentation de la ration.....	15
2. La digestion chez le lapin.....	16
2.1. Digestibilité.....	16
2.2. L'appareil digestif du lapin.....	16
2.3. Transit digestif et caecotrophie.....	17
2.4. Valeur nutritive des Caecotrophes.....	19
2.5. Les troubles digestifs du lapin.....	19
2.5.1. Diarrhées.....	20
2.5.2. Constipation.....	21
CHAPITRE 3 : Généralité sur le gland de chêne vert.....	22
1. Taxonomie.....	22
2. Caractères botaniques.....	22
3. Origine et répartition géographique.....	23
4. Répartition en Algérie.....	24
5. Phénologie de l'espèce.....	26
6. Intérêt.....	26

PARTIE EXPERIMENTAL

MATERIELS ET METHODES	27
1. Objectifs du travail.....	27
2. lieu et durée d'expérimentation.....	27
3. Matériel d'études.....	27
3.1. Le bâtiment.....	27
3.2. Equipement d'élevage.....	28
3.2.1. Les cages.....	28
3.2.2. Trémie d'alimentation.....	29
3.2.3. Abreuvoir.....	29
4. Les conditions d'ambiance.....	29
4.1. L'éclairage.....	29
4.2. La ventilation.....	29
4.3. Matériels biologiques.....	30
4.4. Matériels de pesées et d'analyse.....	30
5. Méthodes d'expérimentation.....	31
5.1. Description de la méthode.....	32
5.2. L'alimentation.....	32
5.2.1. Lot témoin.....	32
5.2.2. Lot expérimental.....	32
5.2.3. Préparation de l'aliment expérimental.....	33
6. Les analyses chimiques.....	35
6.1. Les méthodes d'analyses chimiques.....	35
7. Les paramètres étudiés.....	35
8. La digestibilité apparente des nutriments.....	36

8.1. Digestibilité in-vivo.....	36
9. Analyse statistique.....	36
RESULTATS ET DISCUSSION.....	37
1. Les analyses chimiques.....	37
2. Les paramètres de croissance.....	38
2.1. Poids vif.....	38
2.2. Le gain moyen quotidien des lapereaux (GMQ).....	39
2.3. La consommation alimentaire des lapereaux à l'engraissement (Qi).....	41
2.4. L'indice de consommation d'aliment (IC).....	42
3. Mesure de la digestibilité.....	43
3.1. La digestibilité de MS et MO.....	44
3.2. La digestibilité de CB.....	44
3.3. La digestibilité de MAT.....	45
CONCLUSION.....	46
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE	

