



RÉPUBLIQUE ALGERIENNE
DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA -1-
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE

Projet de fin d'étude en vue de l'obtention du

Diplôme de Master

Spécialité : Production et nutrition animale

**EFFET DE L'INCORPORATION DE LA PAILLE DE BLÉ OU DU
FOIN DE LUZERNE DANS L'ALIMENT GRANULÉ SUR LA
CROISSANCE DES LAPINS DE LA SOUCHE SYNTHETIQUE
(ITELV 2006) : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE.**

Présenté par : ABDELLAH Sarah

Devant le jury composé de :

Mr. BENCHERCHALI. M	MCA	USDB	Président de jury
Mr. ADAOURI. M	MRB	INRAA	Promoteur
Mme. BOUBEKEUR. S	MCB	USDB	Examinatrice

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2020/2021

Remerciements

Au terme de cette étude, je tiens à remercier le bon dieu puissent de m'avoir donné patience, courage et volonté pour réussir mon mémoire.

Je souhaite également exprimer ma profonde gratitude à tous ceux que du près ou de loin ont participé à la réalisation du présent travail.

Je m'adresse à cet effet mes vifs remerciements à :

Mon promoteur, monsieur ADAOURI. M (Chercheur à l'INRAA) pour m'avoir proposé ce sujet et de m'avoir dirigé tout au long de sa réalisation.

Monsieur BENCHERCHALI. M (Enseignant à l'USDB 1) de nous faire l'honneur de présider le jury.

Madame BOUBEKEUR. S pour avoir acceptée d'examiner et de faire partie de notre jury de mémoire.

Tous les enseignants qui ont assuré ma formation durant mon parcours universitaire, pour l'ensemble des connaissances qu'on a consenti à leur égard.

Ces quelques mots ne traduisent guère tous ce que j'ai pu recevoir d'eux, mais je souhaite qu'ils y trouvent l'expression de mon infinie reconnaissance.

Dédicace

Je dédie ce travail :

A mes chers parents qui ont toujours été là pour moi, qui m'ont donné un magnifique modèle du beur et de persévérance, pour leurs attention, sacrifice et soutien tout au long mes études.

A mon marie et mon fils Mohamed Amine

A mes sœurs : Amira et Khouloud

A mes Frères : Haihem et Nesrredine

A tous ce qui mon aidé de pré et de loin

ABDELLAH Sarah

Sommaire

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre I : Situation de l'élevage lapin en Algérie.....	3
Chapitre II : Evaluation et variation des performances de croissance chez le lapin.....	7
Chapitre III : Synthèse bibliographiques sur les travaux de recherche réalisés en Algérie sur l'utilisation des matières premières locales dans l'alimentation des lapins.....	13
ÉTUDE EXPÉRIMENTALE	
Chapitre I : Matériel et méthodes.....	18
Chapitre II : Résultats et discussion.....	23
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	30
Références bibliographique	

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Evolution du cheptel (2011-2017)	03
02	Performances de croissance des lapins de différents types Génétiques	08
03	Composition des régimes expérimentaux	25
04	Performances de croissance des lapins pendant la première période de l'expérimentation	28
05	Performances de croissance, consommation et indices de conversion des lapins pendant la deuxième période de l'expérimentation	29
06	Rendement à l'abattage des lapins	31

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	évolution de la production de viande cunicole en Alger	04
02	Courbe de croissance du lapin	09
03	La conception des cages avec abreuvoirs et tétines	19
04	Ventilation de la chambre par l'utilisation du système pad-coling	20
05	Courbe de la température (du matin et du soir) enregistrée durant toute la période de l'essai	22
06	Performances de viabilité des lapins des régimes alimentaires	27

Liste des abréviations

% : Pour cent.

°C : Degré Celsius.

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

J : Jour

MM : Matière minérale.

MS : Matière sèche.

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique.

INRAA: institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie

T : Température.

ITELV : Institut Technique des Élevages.

CMV : Complément Minéral-Vitaminé

IC: Indice de Consommation ou de Conversion

g: gramme

CB : Cellulose brute

NDF : Neutral détergent fibre

ADF : Acide détergent fibre

MAT : Matière Azotée totale

PV : poids vif

ADL : Acide détergent lignine

g/j: Gramme par jour

CMV : Complexe minéraux vitamines

Résumé

Notre étude a donc pour objectif de compiler, traiter et analyser les données enregistrées au niveau des clapiers de l'ITELv sur les performances de production, de viabilité et d'abattage des lapins de la souche synthétique nourries à base du foin de luzerne ou de la paille de blé utilisées comme sources principales de fibres (NDF: 28,6 et 28,7% ; ADF: 13,5 et 13,7% ; ADL : 3,7 et 3,7%) et de protéines (16,5 et 15,9%) et faire une comparaison avec l'aliment témoin.

Par rapport à l'aliment commercial, les 2 régimes expérimentaux (Foin de luzerne et paille de blé) ont présenté les performances de viabilité 91% et 74%, des croissances journalières (35-63j) et (63-84j) exprimées en GMQ d'environ (30-33g/j) et (36-31g/j), une consommation moyenne de l'ordre de 121 et 125 (g/j/lapin). Avec le deux aliments expérimentaux dans le même ordre, Une efficacité alimentaire moyenne de 3,83 et 3,93 pour les régimes foin et paille. Le rendement à l'abattage a été significativement amélioré ($P < 0,001$) 66,19 et 65,79 % pour les régimes foin et paille contre 62,96% pour le témoin sans modification significative de l'adiposité des carcasses.

À la lumière des résultats obtenus, la substitution totale de la luzerne déshydratée importée par les matières premières produites et disponibles localement comme le foin de luzerne et la paille de blé dans l'aliment granulé pour lapin revêt un intérêt économique intéressant puisqu'elle a permis d'améliorer la croissance et le rendement en carcasse des lapins ce qui va améliorer le revenu par kg de viande produite comparativement à l'aliment standard.

Mots clés : Souche synthétique, Foin de luzerne, Paille de blé.

ملخص

تهدف دراستنا إلى تجميع ومعالجة وتحليل البيانات المسجلة في اسطبلات تربية الأرانب بالمعهد التقني لتربية الحيوانات حول أداء الإنتاج، الحيوية والذبح للأرانب المهجنة التي تتغذى على قش البرسيم أو قش القمح باعتبارها المصادر الرئيسية للألياف، (NDF : 28,6 – 28,7%) (ADL : 3,7-3,7) (ADF : 13,5-13,7% البروتينات (16.5 - 15.9%) ، وإجراء مقارنة مع الأطعمة التجارية.

بالمقارنة مع العلف التجاري ، أظهر النظامان التجريبيان (قش البرسيم وقش القمح) أداءً قابلاً للحياة بنسبة 91% و 74% ، ومعدلات نمو يومية (35-63 د) و (63-84 ي) معبراً عنها في ADGs بحوالي (30) -33 جم / د) و (36-31 جم / د) بمتوسط استهلاك يبلغ حوالي 121 و 125 (جم / د / أرنب). مع العلفين التجريبيين بالترتيب نفسه ، يبلغ متوسط كفاءة التغذية 3.83 و 3.93 لعلائق التبن والقش. تحسن محصول الذبح معنوياً (P < 0.001) 66.19 و 65.79% لأعلاف التبن والقش مقارنة بـ 62.96% للمجموعة التجارية بدون تغير معنوي في دهون الذبيحة.

في ضوء النتائج التي تم الحصول عليها، فإن الاستعاضة الكلية عن البرسيم المجفف المستورد بالمواد الخام المنتجة محلياً والمتوفرة مثل علف البرسيم وقش القمح في العلف المحبب للأرانب له أهمية اقتصادية لأنه يحسن النمو وحاصل الذبيحة للأرانب مما سيؤدي إلى تحسين الدخل لكل كيلوجرام من اللحوم المنتجة مقارنة بالأعلاف القياسية.

كلمات مفتاحية: سلالة هجينة، قشور حجازي ، قش قمح.

Summary

The objective of our study is therefore to compile, process and analyse the data recorded in the ITELv hutches on the production, viability and slaughter performance of synthetic strain rabbits fed alfalfa hay or wheat straw as the main sources of fibre (NDF: 28.6 and 28.7%; ADF: 13.5 and 13.7%; ADL: 3.7 and 3.7%) and protein (16.5 and 15.9%), and to make a comparison with the control feed.

Compared to the commercial feed, the two experimental diets (alfalfa hay and wheat straw) showed the performance of 91% and 74% viability, daily growth rates (35-63 d) and (63-84 d) expressed in GMQ of about (30-33 g/d) and (36-31 g/d), an average consumption of about 121 and 125 (g/d/rabbit). With the two experimental feeds in the same order, an average feed efficiency of 3.83 and 3.93 for the hay and straw diets. Slaughter yield was significantly improved ($P < 0.001$) 66.19 and 65.79% for the hay and straw diets compared to 62.96% for the control without significant change in carcass fatness.

In the light of the results obtained, the total substitution of imported dehydrated alfalfa by locally produced and available raw materials such as alfalfa hay and wheat straw in the pelleted rabbit feed is of economic interest since it improved the growth and carcass yield of the rabbits which will improve the income per kg of meat produced compared to the standard feed.

Key words: Synthetic strain, Alfalfa hay, Wheat straw.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Introduction générale

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 des 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 algérienne recommandée est fixée à 35 gr/habitant/jour (Berchiche et Kadi, 2002).

La faiblesse du développement de l'élevage du lapin en Algérie peut être attribuée à de nombreux facteurs dont l'indisponibilité d'aliment granulé de qualité nutritionnelle et de reproducteurs améliorés.

Une souche synthétique dénommée « ITELV 2006 » a été créée pour améliorer le potentiel génétique des lapins destinés à la production de viande en Algérie (Gacem et al., 2008). Lorsque cette souche a été comparée avec 2 populations de lapins disponibles localement (Gacem et al., 2009), la production numérique a considérablement augmenté (+2 lapins par portée). Par ailleurs le taux de croissance, pendant le sevrage à l'abattage était tout à fait la même chose pour tous les génotypes : 23-24 g / jour. Cette contre-performance a été attribuée par les auteurs au déséquilibre des régimes de lapin disponibles dans le commerce.

L'aliment représente la dépense la plus élevée de l'élevage. En Algérie, l'alimentation de cette espèce est basée sur des matières premières importées. La prospection et la valorisation de sources alternatives peuvent conduire à une meilleure autonomie alimentaire de cette filière. Cependant, la connaissance de la valeur nutritive de ces nouvelles sources est un préalable à leur utilisation en formulation d'aliments granulés.

A cet effet et dans la perspective d'améliorer l'alimentation destinée à l'élevage cynicole, deux formules alimentaires complètes et équilibrées pour lapins, basées sur des matières premières produites localement afin d'assurer la disponibilité ont été formulées. Le point crucial est de rechercher à remplacer la luzerne déshydratée importée à un prix très chère, par une ou plusieurs autres sources de fibres produites localement et de pallier à la déficience de l'aliment commercial surtout en protéines.

Notre étude a donc pour objectif d'acquérir des connaissances sur la production et la rentabilité des lapins de la souche synthétique alimentées à base des matières premières produites localement en tenant compte des résultats de recherche sur terrain. Elle est basée sur la compilation et le traitement et l'analyse des résultats obtenus sur les performances de production, de viabilité et d'abattage des lapins de la souche synthétique nourries à base du foin de luzerne ou de la paille de blé enregistrés au niveau des clapiers de l'ITELV.

Notre mémoire comprend deux parties : L'étude bibliographique est orientée vers trois chapitres pour faire le point sur la situation de l'élevage lapin en Algérie, l'évaluation et variation des performances de croissance chez le lapin et une synthèse des travaux de recherche réalisés en Algérie sur l'utilisation des matières premières locales dans l'alimentation des lapins. Une deuxième partie, expose la description du protocole expérimental et de la méthodologie qui sera suivie des principaux résultats obtenus ainsi que leur discussion. La conclusion générale retiendra les points essentiels du travail et soulèvera quelques recommandations et prospectives.

PREMIERE PARTIE :
ÉTUDE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I :

Situation de l'élevage lapin en

Algérie

Chapitre I : Situation de l'élevage lapin en Algérie

1. Evolution de l'effectif lapin en Algérie

Le tableau ci-dessous montre l'évolution du cheptel durant l'année 2011 à 2017. L'effectif lapin en Alger est en augmentation permanente, durant l'année 2017 est d'environ 1681 lapin.

Tableau 01. Evolution du cheptel (2011-2017).

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lapin	1600	1625	1650	1650	1647	1666	1681

Source : FAO (2017) cite par BEZAOU Selsabi, 30 juin 2019

2. la production de la viande lapin en Algérie

Selon Colin et Lebas (1995), l'Algérie est parmi les pays où la cuniculture est quantitativement assez importante mais qui reste très traditionnelle et presque exclusivement vivrière où la production de lapins y est destinée presque uniquement à l'autoconsommation ou à l'approvisionnement en viande de l'environnement immédiat de l'éleveur (famille, voisinage...). La part de l'élevage traditionnel reste encore importante mais cette production est rarement prise en compte dans les statistiques agricoles car elle échappe aux enquêtes et recensements et est peu considérée dans la commercialisation de la viande de lapin, d'où une sous-évaluation du volume de la cuniculture.

L'Algérie est classée en dixième position à l'échelle mondiale, avec une production estimée de 8250 tonnes en 2013, ce qui représente 0,7 % de la production mondiale globale (FAOSTAT, 2013). De ce fait, il est incontestable que la cuniculture demeure encore une activité très restreinte malgré les divers avantages qu'elle présente. Cette production est particulièrement concentrée au centre du pays notamment dans la région de Tizi-Ouzou et de Blida.

La figure 01 montre que la production nationale a connu une évolution remarquable durant les cinq dernières années suite aux différents programmes et projets de développement et de rationalisation de cet élevage. Parallèlement, un programme de création d'une souche synthétique initié par l'institut technique des

élevages (ITELV) en collaboration avec INRA de France a permis de promouvoir la production cunicole (Berchiche et al., 2000 ; Zerrouki et al., 2005b ; Lakabi-loualitène et al., 2008 ; Mefti- Kortebay et al., 2010).

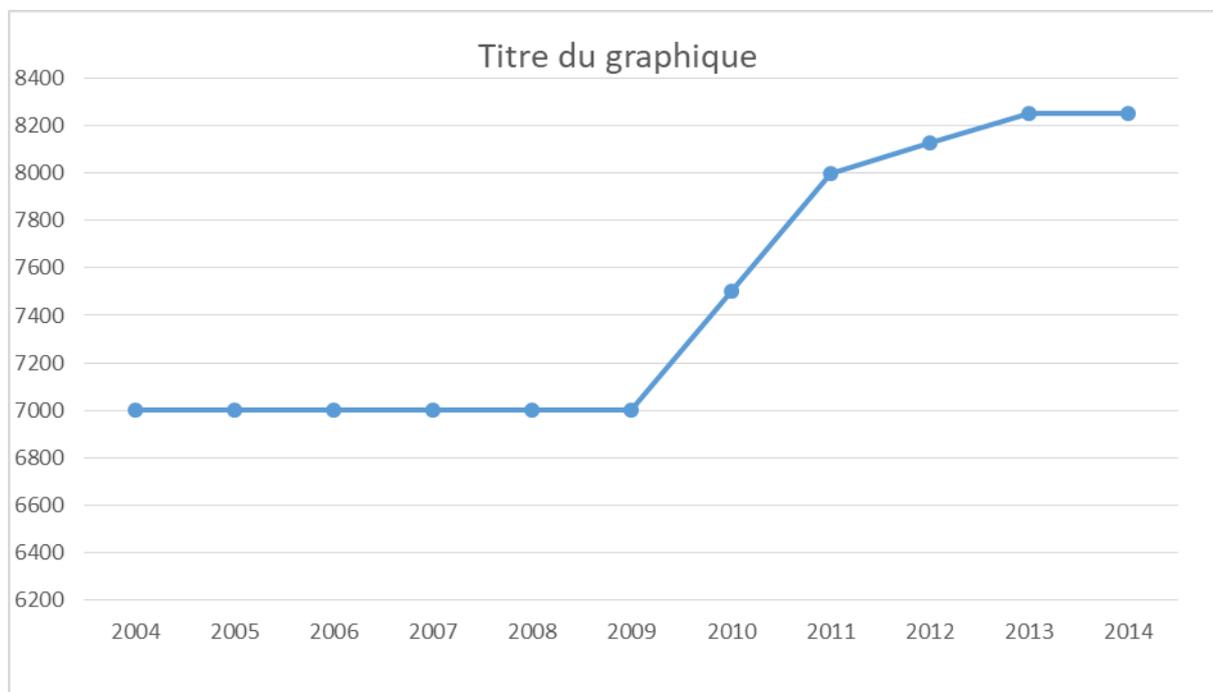


Figure 01. Évolution de la production de viande cunicole en Alger (2011-2013)
(Source : FAO, 2013)

3. Système d'élevage lapin en Algérie

On distingue actuellement deux composantes en Algérie : Un secteur traditionnel constitué de très petites unités vivrières et un secteur rationnel comprenant de grandes ou moyennes unités orientées vers la commercialisation de leurs produits.

3.1. Le système traditionnel

La cuniciculture algérienne selon un mode traditionnel existe toujours, de type fermier, familial, de faible effectif comparé aux élevages rationnels. Il est constitué de nombreux petits élevages de 5 à 8 lapines, plus de 10 à 20 % sont 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 types d'élevage constitue parfois une source de revenu supplémentaire pour le foyer des ménagères étant femme de foyer ainsi, ce type d'élevage constitue parfois une source de revenu supplémentaire pour le foyer (Lukefahr et Cheeke 1990a ; Lukefahr et Cheeke, 1990b). Le but de cet élevage n'est pas spécifique à l'Algérie ; il est, à quelques détails près, commun aux régions rurales (Finzi et al., 1989).

3.2. Le système rationnel

Il n'est apparu qu'au début des années quatre-vingt, à la suite d'une volonté des pouvoirs publics, ainsi, 5000 femelles et 650 mâles ont été installés entre 1985 et 1988. Parallèlement, ont commencé des fabrications nationales des cages et d'aliment composé pour lapin (Nezar, 2007).

Dans ces élevages, les animaux sont généralement des hybrides importés de France ou de Belgique, mais leur adaptation s'est souvent révélée difficile à cause des conditions climatiques et de l'alimentation locale. Les performances obtenues restent moyennes, surtout en raison des fortes mortalités au nid : 30 à 35 lapins/femelle /an (Berchiche, 1992).

4. Les races de lapin en Algérie

Les espèces cunicoles en Algérie sont représentées par la famille taxonomique des léporides regroupant les lapins domestiques (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) et le lièvre (*Lepus capensis*).

Trois types génétiques caractérisent le cheptel cunicole en Algérie :

4.1. Le lapin Kabyle

Appartenant à la population locale de la Kabylie (région de Tizi Ouzou), c'est un lapin caractérisé par un poids adulte moyen de 2,8 kg, cette valeur permet de classer cette population dans le groupe des races légères, comme les lapins Hollandais et Himalayen.

Il est caractérisé par un corps de longueur moyenne (type arqué), descendant en courbe progressive de la base des oreilles à la base de la queue et de bonne hauteur, porté sur des membres de longueur moyenne. Sa partie postérieure est bien développée avec des lombes bien remplies ; la queue est droite. La tête est convexe

portant des oreilles dressées. Son pelage est doux, présentant plusieurs phénotypes de couleurs, conséquence de la Contribution des races importées : Fauve de Bourgogne, blanc Néo Zélandais, Californien (Farsi, 2016). Cette population a présenté une bonne adaptation aux conditions climatiques locales, elle est utilisée principalement dans la production de viande, mais sa prolificité et son poids adulte sont trop faibles pour être utilisable telle quelle dans des élevages producteurs de viande. La productivité numérique enregistrée chez les femelles de cette population est de l'ordre de 25 à 30 lapins sevrés /femelle /an (Berchiche et Kadi, 2002 ; Gasem et Bolet, 2005 ; Zerrouki et al., 2005).

4.2. La population blanche

De phénotype albinos dominant (Zerrouki et al., 2007). C'est une souche plus lourde et plus prolifique que la population locale.

4.3. La souche synthétique

(Appelée ITELV 2006) a été créée en 2003 pour améliorer le potentiel génétique des lapins destinés à la production de viande en Algérie. Elle a été obtenue par un croisement initial entre la population locale et la souche INRA 2666. Elle est plus lourde et plus productive (Gacem et Bolet, 2005 ; Gacem et al., 2008 ; Bolet et al., 2012).

5. Contraintes de l'élevage cunicole en Algérie

La cuniculture en Algérie connaît des problèmes influençant son développement, dont on peut citer :

- L'indisponibilité d'une alimentation équilibrée et de bonne qualité (granules) ;
- La méconnaissance des techniques d'élevage cunicole ;
- Manque et difficulté du marketing ;
- Manque de vulgarisation et manque de publicité ;
- L'insuffisance et le prix couteux des produits alimentaires (Guemour, 2011).

Chapitre II :
Evaluation et variation des
performances de croissance chez
le lapin

Chapitre II: Evaluation et variation des performances de croissance chez le lapin

1. Evaluation des performances de croissance

1.1. La croissance pondérale globale

La courbe de croissance du lapin décrite par Gidenne (2006) a une allure d'une sigmoïde avec un point d'inflexion situé entre la 5^{ème} et la 7^{ème} semaine de la vie post-natale, ce point d'inflexion correspond à la vitesse de croissance maximale (Figure 02). La croissance ralentit progressivement et tend vers zéro à l'âge de 6 mois. Les mâles et les femelles ont une croissance semblable jusqu'à un âge compris entre 10 et 20 semaines. Au-delà, les femelles deviennent plus lourdes comme le soulignent De la Fuente et Rossell (2012), celles-ci pèsent 2,5 % de plus que les mâles. Plus la croissance est rapide plus cette différence apparait précocement (De Rochambeau, 1989). Larzul et De Rochambeau (2004) ont mis en évidence, sur des lignées de lapins INRA sélectionnées, une grande variabilité du poids adulte, ce dernier se situe entre 2,9 kg pour les lignées les plus légères et 5,2 kg pour les plus lourdes. Le poids à 11 semaines, âge standard d'abattage, oscille entre 2300 et 2770 g. Ces variations de poids adulte se traduisent par des différences de vitesse de croissance (Tableau 03). En outre et selon ces mêmes auteurs, les gains moyens quotidiens varient entre 34,8 g/jour et 42,0 g/jour respectivement pour les lignées légères et les lignées lourdes.

1.2. La vitesse de croissance

La vitesse de croissance s'exprime par le gain moyen quotidien (GMQ). Le premier objectif économique en cuniculture est l'accroissement du poids vif à l'abattage, ce dernier dépend de la vitesse de croissance post-sevrage (Ouhayoun, 1989 et De Rochambeau, 1989). Larzul et De Rochambeau (2004) et Gidenne et Lebas (2005) ont constaté que la vitesse de croissance est maximale entre 5 et 8 semaines (Figure 02).

Tableau 02. Performances de croissance des lapins de différents types génétiques

Type génétique	Poids vif initial (g)	Poids vif final (g)	GMQ (g/j)	Alimentation	Auteurs
Population locale Algérienne	653 (35 jours)	2035 (91 jours)	24,68	A base de Grignon d'olive	(Kadi et al., 2004)
Population locale Algérienne	503 (28 jours)	1878 (77 jours)	27,98	Aliment commercial	(Lakabi-loualitène et al., 2008)
Population locale Algérienne	564 (35 jours)	2111 (84 jours)	32,05	A base de Farine de soja	(Lounaouci-Ouyed et al., 2008)
Population Blanche	615 (28 jours)	2146 (77 jours)	31,2	Aliment commercial	(Lounaouci-Ouyed et al., 2014)
Baladi Rouge	499 (32 jours)	1310 (74 jours)	19,31	Aliment commercial	(Abdel Azeem et al., 2007)
Souche synthétique (ITELV 2006)	414 (31jours)	1716 (79 jours)	26,1	Aliment commercial	(Lebas et al., 2012)
Néo-Zélandais	1028 (35 jours)	2186 (63 jours)	41,4	Aliment commercial	(Ouyed et al., 2007)
Lignée AGP59	833 (31jours)	3261 (70 jours)	61	Aliment commercial	(Garreau et al., 2013)

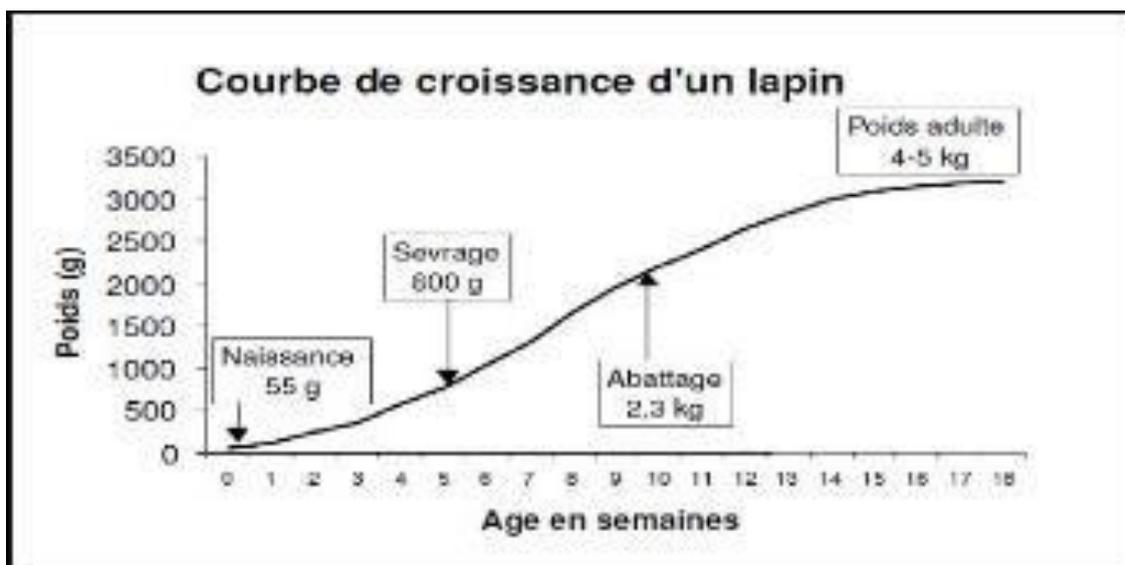


Figure 02. Courbe de croissance du lapin (Gidenne, 2006)

2. Variation des performances de croissance

Les performances de croissance des lapereaux sont influencées par les effets génétiques de leurs parents, leur poids au sevrage, la taille de portées dont ils sont issus et les facteurs d'environnement tels que la température et l'éclairage ainsi que la quantité et la qualité de l'alimentation.

2.1. Effets génétiques maternels et paternels

La croissance des lapins est un caractère extrêmement variable. Dans un programme européen de caractérisation des souches européennes, Bolet et al (2004) ont ainsi recensé des poids adultes de différentes races variant de 2,5 kg (Petit Russe) à 6,5 kg (Géant blanc de Bouscat). Ces variations de poids adulte sont parallèlement associées à des différences de vitesse de croissance. L'expression du poids du jeune lapereau est déterminée, d'une part, par son propre potentiel de croissance appelé effet direct, et d'autre part, par l'influence de sa mère appelé effet maternel. Ce dernier se manifeste pendant la gestation en nourrissant l'embryon et en lui transmettant des défenses immunitaires puis par son aptitude à l'allaitement et à la construction du nid (Garreau et De Rochambeau, 2003 ; Garreau et al., 2008). Brun et Ouhayoun (1994) rapportent que les caractères de croissance sont influencés par le type génétique du père et de la mère et par l'interaction de ces deux facteurs. Afifi et Khalil (1992) indiquent que le croisement entre races de lapins locales et exotiques dans les conditions égyptiennes se traduit par une amélioration

des caractères d'importance économique (taille et poids de la portée, poids vif post-sevrage et gain de poids). Ces mêmes auteurs soulignent que les lapereaux issus du croisement de mâles locaux (Giza white, Baladi rouge ou Baladi blanc) avec des femelles Néo-Zélandaises montrent un effet d'hétérosis positif sur la majorité des caractères de la portée notamment au sevrage.

2.2. Influence du poids au sevrage

Les résultats de nombreux travaux sur l'effet du poids au sevrage sur les performances de croissance sont contradictoires. En effet, Rouvier et al (1973) ont montré que les relations entre les critères de croissance varient d'une race à une autre. Lebas (1973) a montré qu'un poids élevé au sevrage reste un élément favorable pour la croissance ultérieure, une amélioration du poids au sevrage est donc intéressante pour réduire l'âge d'abattage. Dalle Zotte et Ouhayoun (1998) ont décrit une croissance compensatrice chez les lapins plus légers et l'absence d'effets du poids de sevrage sur le poids vif à l'abattage et la qualité de la carcasse. Par contre, Xiccato et al (2003) ont affirmé que le poids de sevrage influence les performances et la qualité bouchère. Par conséquent, les lapereaux les plus légers gagnent moins de poids et ingèrent moins d'aliment que les lapereaux intermédiaires et lourds. Garreau et al (2008) et Larzul et al (2005) ont mis en évidence une forte corrélation génétique entre les effets directs du poids au sevrage et du poids en fin d'engraissement. Par contre, Garreau et al (2013), sur des souches européennes sélectionnées, rapportent une corrélation modérée entre le poids au sevrage et le poids à 63 ou à 70 jours. Ces mêmes auteurs, constatent également que le GMQ n'est pas significativement corrélé au poids au sevrage.

2.3. Influence de la taille de portée

La taille de portée est un critère très important qui affecte les caractères de croissance des espèces polytoques. Plusieurs auteurs rapportent l'effet négatif de l'augmentation du nombre de nés vivants sur le poids au sevrage. Une augmentation de la taille de portée se traduit par une réduction du poids individuel au sevrage et à 79 jours (Brun et Ouhayoun, 1994). Les mêmes observations sont également constatées par Belhadi et Baselga (2003) qui rapportent une réduction du poids au sevrage des portées à partir de 7 nés vivants et le maximum est atteint avec deux lapereaux. Les meilleurs poids à 63 jours sont ceux issus de portées de 2 à 6

lapereaux. Cependant, la vitesse de croissance n'est pas affectée par la taille de portée. Poigner et al (2000) ont confirmé que la diminution de la taille de portée est associée à un accroissement significatif de la croissance des lapins et de leurs poids vifs jusqu'à 10 semaines. Par ailleurs, les résultats récents de Bignon et al (2013) ont affirmé que les lapereaux issus d'une grande portée sont plus légers au sevrage et à l'abattage, leur viabilité entre la naissance et le sevrage est aussi plus faible.

2.4. Influence de la température

La majorité des travaux rapportent l'altération de la croissance engendrée par la chaleur se traduisant par une réduction de la consommation alimentaire. Chericato et al (1993) ont mis en évidence l'effet défavorable des températures estivales sur le gain de poids et la consommation alimentaire des lapins en croissance quel que soit le type génétique des animaux. Marai et al (2002a), dans une synthèse de différentes études de croissance, rapportent une réduction des poids vifs et de la vitesse de croissance des lapins en été. Les mêmes observations sont rapportées par Gomez et al (1998) qui ont enregistré des écarts de 57 g et de 13 g/j de poids vif et de GMQ en faveur des lapins nés en période fraîche par rapport à ceux nés en été. Chez des lapins d'une lignée espagnole sélectionnée, Belhadi et Baselga (2003) ont également noté l'effet favorable de la période fraîche (hiver, printemps) sur le poids individuel au sevrage. Chez les lapins de la population locale algérienne, Lakabi et al (2004) ont confirmé que les températures estivales réduisent significativement la consommation alimentaire des lapins et leur gain de poids. Les mêmes résultats sont obtenus par Abdel Azeem et al (2007) sur des lapins en croissance dans les conditions égyptiennes.

2.5. Influence de l'éclairement

L'éclairement n'est pas absolument nécessaire aux animaux en croissance mais un éclairage ne dépassant pas 15 à 16h par 24h ne présente aucun inconvénient, par contre un éclairage continu peut provoquer des perturbations digestives (Lebas et al., 1996). Szendro et al (2004) ont conclu que la modification du programme lumineux (16h de lumières /8h d'obscurité ou 2 périodes de 8h/4h) n'a aucun effet significatif sur le poids des lapins à 70 jours. En absence de lumière (obscurité 24h/24h), Gidenne et Lebas (2005) ont noté que l'ingestion du lapin en

croissance est légèrement augmentée en comparaison avec des lapins soumis à un programme lumineux avec un cycle sur 24 heures.

2.6. Influence de l'alimentation

Les besoins du lapin de chair sont actualisés dans une synthèse de Lebas (2004b) et Gidenne et Garcia (2006) qui recommandent 2600 Kcal d'énergie digestible et 16 à 17% de protéines brutes pour permettre la couverture des besoins de croissance. De nombreux travaux ont confirmé depuis longtemps l'effet de l'alimentation par son aspect quantitatif et qualitatif sur la croissance du lapin (Lebas et Ouhayoun, 1986 ; Ouhayoun, 1989). Le lapin régule sa consommation alimentaire selon la concentration énergétique de son aliment. Ainsi, il est recommandé un équilibre entre les divers constituants de l'aliment (rapport protéines /énergie, teneur en fibres) pour que le lapin exprime correctement son potentiel de croissance (Lebas 2004b ; Gidenne et Garcia, 2006). En outre, pour réduire l'incidence des troubles digestifs chez le lapin en croissance, plusieurs chercheurs ont adopté la méthode de restriction alimentaire modérée (20% par rapport à l'ingestion à volonté). Cette pratique est efficace car elle permet de réduire la mortalité et la morbidité post-sevrage, d'améliorer l'indice de consommation et de réduire l'adiposité de la carcasse sans altérer les performances de croissance (Gidenne et al., 2012 ; Gidenne et al., 2013).

Il ressort que les performances de reproduction conditionnent la productivité des élevages de lapins. Compte tenu de cette situation, la maîtrise des connaissances sur la physiologie de la reproduction des lapins est indispensable. En outre, la rentabilité d'un élevage de production de lapins de chair dépend d'abord du nombre et du poids de lapereaux sevrés par cage mère et par an. Deux facteurs zootechniques principaux contribuent à accroître cette production : Le nombre de portées sevrés par lapines qui dépend de la technique d'élevage et la productivité numérique et pondérale par portée sevrée qui dépend des animaux. De ce fait le premier objectif économique est l'accroissement du poids vif à l'abattage. Ce poids dépend de la vitesse de croissance post-sevrage compte tenu que les performances de production des lapins sont sous le contrôle de facteurs génétiques, alimentaires, environnementaux et de facteurs de gestion, leur maîtrise est indispensable.

Chapitre III :
Synthèse bibliographiques sur les
travaux de recherche réalisés en
Algérie sur l'utilisation des
matières premières locales dans
l'alimentation des lapins

Chapitre III : Synthèse bibliographiques sur les travaux de recherche réalisés en Algérie sur l'utilisation des matières premières locales dans l'alimentation des lapins.

L'aliment représente la dépense la plus élevée de l'élevage. En Algérie, l'alimentation de cette espèce est basée sur des matières premières importées. La prospection et la valorisation de sources alternatives peuvent conduire à une meilleure autonomie alimentaire de cette filière. Cependant, la connaissance de la valeur nutritive de ces nouvelles sources est un préalable à leur utilisation en formulation d'aliments granulés.

Plusieurs travaux de recherche ont été menés en Algérie sur la valorisation de ressources disponibles localement et leur substitution aux ressources classiques importées. L'orientation vers la valorisation de ressources locales a été entamée dès le début des années 1990 par plusieurs équipes de recherche dans le laboratoire de l'université de Tizi Ouzou (Berchiche et Lebas., 1990 ; 1996 et 1999 ; Kadi et al., 2011 ; Kadi, 2012 ; Lounaouci et al., 2009 ; 2011 et 2014...etc). Des variétés locales de protéagineux, de coproduits des industries agroalimentaires ont été testés sur animaux comme sources alternatives dans le but de les substituer au maïs, au tourteau de soja et à la luzerne et d'atténuer ainsi le poids de la dépendance en intrants importés. L'utilisation de nouvelles sources dans l'aliment granulé passe nécessairement par la détermination de leur valeur nutritive pour le lapin.

1. La pulpe de chicorée

Une étude a été réalisée par Guermah et al (2016) dont le but de déterminer la valeur nutritive de la pulpe de chicorée pour les lapins d'engraissement. A cet effet, Seize lapins de 8 semaines mis en cage individuellement ont été utilisés pour déterminer la digestibilité et effets préliminaires sur la prise alimentaire et le gain de poids. La pulpe de chicorée déshydratée a été incorporée avec un taux d'inclusion de 30% dans un régime de base au détriment de tous les ingrédients de base. Basale et des régimes expérimentaux ont été donnés à volonté à 8 lapins pendant l'essai d'équilibre de quatre jours. La méthode de substitution a été utilisée pour le calcul de la valeur nutritive selon les recommandations de Villamide et al (2001).

Les conclusions des auteurs ont révélé les points suivants : La digestibilité protéique modérée de 59,2% qui a été obtenue correspondant à une protéine digestible concentration de 5,3% MS. Une digestibilité énergétique assez élevée de 73% et une teneur en DE de 12,14 MJ/kg MS ont été déterminés alors que toutes les fractions de fibres avaient une digestibilité élevée : CF, NDF et ADF : 65,5 ; 56,0 et 83,1 %. La pulpe de chicorée peut être effectivement considérée comme un aliment riche en énergie et source de fibres fermentescibles.

2. La pulpe de chicorée déshydratée

Une autre étude a été menée par Maertens et al (2003) ayant pour objectif d'étudier l'effet de l'utilisation de la pulpe de chicorée déshydratée en substitution à la pulpe de betterave (SBP) sur les performances zootechniques et les paramètres d'abattage. L'étude a porté sur 192 lapins hybrides sevrés à 30 jours d'âge au poids vif moyen de 837±45g. Les lapins ont reçu un des quatre aliments iso-énergétiques (9.65MJ d'énergie digestible/kg) et iso-azotés (15,6% de protéines brutes). Un témoin négatif (TN) à faible teneur en fibres solubles (FS) de (7,3%), un témoin positif (TP) à teneur élevée en pulpe de betterave (13.5%) et de (10.6%) de FS et deux aliments avec respectivement 10 et 20% de la pulpe de chicorée déshydratée (PCh) : (PCh10 : 9.9% FS et PCh20 :13.7% FS). La teneur en fibres solubles a été calculée par la différence entre la teneur en fibres totales (TDF) et des fibres au détergent neutre (NDF). Chaque traitement consistait en 12 répétitions de 4 lapins. Les résultats obtenus ont révélé que le gain de poids était important (GMQ 54 g/j) et similaire entre les aliments TN, PB et les aliments à base de pulpe de chicorée PCh 10 et PCh20. Cependant, l'efficacité alimentaire a été améliorée avec l'aliment à 20 % de pulpe de chicorée par rapport à l'aliment témoin négatif (2,88 vs 2,97). Le taux de mortalité a été faible et n'a pas été influencé par les aliments. Les paramètres d'abattage ont été similaires, aucun effet des fibres solubles sur le poids du caecum et le rendement à l'abattage n'a été observé. La conclusion des auteurs a mis en évidence l'intérêt de l'utilisation de la pulpe de chicorée comme une bonne source alternative de fibres solubles dans un aliment équilibré pour lapins et peut être incorporée à un taux de 20%.

3. La drêche de brasserie et de l'ensilage de maïs plante entière

La détermination de la valeur nutritive des matières premières est indispensable pour la formulation d'aliments équilibrés pour lapins. Elle permet une plus large utilisation de coproduits et de sources non conventionnelles. La valeur nutritive chez le lapin en croissance de la drêche de brasserie et de l'ensilage de maïs plante entière est déterminée par Guermah et al (2016) dans une étude de recherche. Les matières premières étant humides ont été séchées au soleil avant d'être broyées et incorporées à 30% dans un aliment de base. Les lapins de 8 semaines d'âge ont été répartis en 3 lots dans des cages individuelles. L'aliment de base et les aliments expérimentaux ont été distribués ad libitum aux 8 animaux de chaque lot. L'essai a été prolongé d'une semaine pour obtenir des données d'engraissement. Aucun lapin n'a montré de signes de diarrhée, d'excès de caecotrophes ou d'inappétence au cours de l'essai. Par ailleurs, aucun traitement médicamenteux n'a été utilisé et aucun cas de morbidité ou de mortalité n'ont été enregistrés. La méthode de substitution a été utilisée pour le calcul de la valeur nutritive. Les calculs ont été exécutés selon les recommandations de Villamide et al (2001) en supposant l'additivité entre la ration de base et la matière première. La digestibilité des protéines, des lipides, de la cellulose brute et ADF est de 76,2% et 77,2% ; 86,5% et 99,1% ; 8,1% et 8,3% et 28,0 et 13,5% pour la drêche de brasserie et l'ensilage de maïs respectivement. La teneur en ED est de 11,66 MJ/kg MS pour la drêche de brasserie et de 11,10 MJ/kg MS pour l'ensilage de maïs. La conclusion de ces auteurs était la suivante : Les deux sources alimentaires étudiées sont des sources alternatives potentielles en alimentation du lapin. Toutefois, d'autres essais seront nécessaires pour étudier l'effet de l'ensilage sur l'ingestion dont une réduction significative ($P < 0.001$) a été observée.

Des essais qui ont été menés par Berchiche et al (1999) sur la substitution du tourteau de soja par la drêche de brasserie ont montré également l'intérêt de l'utilisation de ce coproduit dans l'alimentation cunicole. Ses apports à la fois en fibres et en protéines font de la drêche de brasserie un intrant important dans la formulation d'aliments pour lapins. Elle permet de répondre aux contraintes fibres et protéines des recommandations, d'offrir de nouvelles variantes en formulation et de réduire le coût de l'aliment. Elle pourrait être d'un grand intérêt nutritionnel et économique dans le contexte Algérien.

4. La drêche de bioéthanol

Dans l'objectif d'évaluer la valeur alimentaire des drêches de distillerie séchées avec des solubles (DDGS) pour les lapins d'engraissement. Une étude a été réalisée par Guermah (2016). Pour cela, seize lapins de 8 semaines en cage individuelle ont été utilisés pour déterminer la digestibilité. Le DDGS a été séché au soleil et broyé avant d'être incorporé dans un régime de base. Le taux d'inclusion au détriment de tous les ingrédients de base s'élevait à 30 %. Basale et des régimes expérimentaux ont été donnés à volonté à 8 lapins pendant l'essai. La méthode de substitution a été utilisée pour le calcul de la valeur nutritive selon les recommandations de Villamide et Al. (2001). La digestibilité déterminée des protéines, des matières grasses, des fibres brutes et des fibres au détergent neutre la digestibilité s'élevait à 58,3 %; 100 % ; 70,0% et 68,8% respectivement. Valeur digestible de Le DDGS à l'étude était de 14,41 MJ/kg de MS et la teneur en protéines digestibles était de 19,8 %. Les résultats de ce travail révélait selon le même auteur que l'inclusion de DDGS a un potentiel comme alternative aliment dans l'alimentation des lapins.

5. Le grignon d'olive

Le grignon d'olive, coproduit largement disponible dans la région de Kabylie notamment a déjà fait l'objet d'essais de substitution à la luzerne comme source de fibres, menés dans le laboratoire de l'université de Tizi Ouzou par Kadi et al (2004) et continue de faire l'objet d'étude dans des essais plus récents (Dorbane et al., 2016). Ce coproduit bénéficie d'un grand intérêt dans certains pays méditerranéens notamment en Espagne (De Blas et al., 2015).

6. Les tourteaux de graines de figuier de barbarie

Un projet de recherche intitulé « Essais de formules alimentaires pour lapin par la valorisation des ressources locales » est en cours de réalisation à l'INRAA avec une équipe de recherche composée de plusieurs chercheurs de la même institution (Adaouri, 2019). L'objectif global de ce projet est d'optimiser d'autres formules alimentaires par la valorisation des matières premières locales ainsi que l'exploration de nouvelles ressources alimentaires. Des résultats préliminaires, non encore publiés, d'un premier essai de ce projet sur l'utilisation des tourteaux de graines de

Chapitre III : Synthèse bibliographiques sur les travaux de recherche réalisés en Algérie sur l'utilisation des matières premières locales dans l'alimentation des lapins.

figuier de barbarie ont révélé un grand intérêt nutritionnel et économique de son utilisation dans l'aliment granulé du lapin comme une source de fibre principale et alternative de la luzerne déshydratée importée à un prix très cher.

DEUXIÈME PARTIE :
ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

Chapitre I :

Matériel et méthodes

Chapitre I : Matériel et Méthodes

Matériel :

1. Lieu du déroulement de l'étude et objectif

L'étude a été réalisée au niveau du clapier de la ferme de démonstration et de production de semences de l'Institut Technique des Elevages (ITElv) de Baba Ali, situé à 36° 48' de latitude Nord et de 2° 59' de longitude Est, à 20 km au sud-ouest d'Alger, Algérie. L'objectif de cet étude était d'améliorer l'alimentation des lapins en utilisant des matières premières, produites et disponibles localement, pour remplacer la luzerne déshydratée importée et coûteuse en Algérie.

2. Logement des lapins :

Les lapins seront placés au sevrage (35 jours) dans des cages collectives à raison de 3 à 4 lapins par cage et par rangée selon les formules alimentaire indique ci-dessous (Aliment Luzerne et Aliment commercial 1 / Aliment Paille et Aliment commercial 2).

Chaque cage dispose d'une trémie et d'un abreuvoir type tétine (Figure 03).



Figure 03. La conception des cages avec abreuvoirs et tétines

3. Les Animaux

Au total 227 lapins ont été mis en essai issus de même sevrage et placés, sans distinction de sexe, dans des cages collectives à raison de 55 à 60 lapins par type

d'aliment (Foin et Com 1 / Paille et Com 2). Seuls les lapins vivant à la fin de l'expérience ont été inclus dans l'analyse.

4. Alimentation

Les lapins ont été nourris à volonté durant tout l'essai avec l'aliment granulé correspondant à chaque lot (Foin et Com 1 / Paille et Com 2). Ils ont disposés aussi d'eau de boisson à volonté.

5. La ventilation

La ventilation de la chambre était artificielle et un système de refroidissement pad coling a été utilisé pour but de réduire l'excès de température estivale (Figure 04).



Figure 04. Ventilation de la chambre par l'utilisation du système pad-coling

Méthodes :

1. Collecte de données

Les données sur les performances de croissance et d'engraissement des lapins de la souche synthétique (ITELV 2006) alimentés à base du foin de luzerne ou de la paille de blé comme sources principales de fibres ou à l'aliment commercial utilisé habituellement dans les clapiers de l'ITELV, ont été recueillies auprès de l'ITELV. Les données collectées ont été traitées et analysées par la suite par les modèles statistiques que nous avons adoptés afin d'évaluer l'effet du régime alimentaire sur la croissance et le rendement à l'abattage des lapins. La collecte de données comprend : La croissance des lapins pour chaque semaine, la prise alimentaire pour les trois dernières semaines du suivi et les paramètres à l'abattage à la fin de l'expérimentation.

2. Les conditions générales de l'essai

L'essai consiste à comparer la croissance des lapins de la souche synthétique pendant 7 semaines à partir du sevrage pratiqué classiquement à 35 jours.

Les lapins logés dans les clapiers de l'ITELV dans des cages collectives (3 à 4 sujets / cage) recevront à volonté soit l'aliment commercial comme témoin (Com 1 ou Com 2), soit l'aliment fabriqué à base du foin de luzerne (Foin) ou de la paille de blé (Paille) selon les formules alimentaires précisées plus loin (aliments aussi bien équilibrés que possible au plan nutritionnel compte tenu des conditions matérielles de fabrication (Tableau 3).

A la fin de l'expérience, sans période précédente affamés, 20 lapins par traitement (Com 1 + Com 2, Foin et Paille) soit 60 lapins au total avec un poids vif moyen similaire à celui observé pour les traitements entiers correspondants, ont été abattus.

3. Les contrôles

Les lapins ont été tous tatoués au sevrage, pesés individuellement et immédiatement placés dans leurs cages expérimentales respectives. Ils ont été à nouveau pesés individuellement chaque semaine après le début de l'essai.

La quantité ingérée a été mesurée par différence entre la quantité distribuée et celle refusée uniquement durant les trois dernières semaines (5^{ème}, 6^{ème} et 7^{ème} semaine).

Les températures seront enregistrées quotidiennement (8h :00 du matin et 16h :00 du soir) durant toute la période de l'essai (Figure 05).

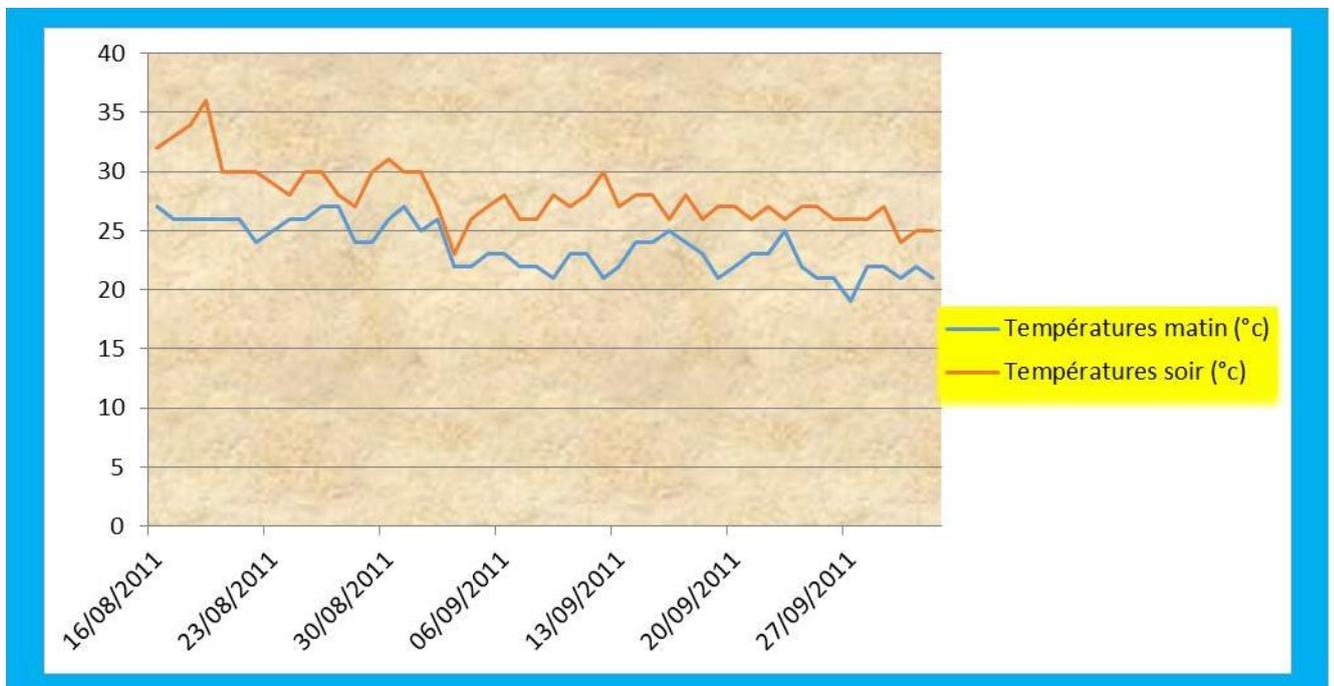


Figure 05. Courbe de la température (du matin et du soir) enregistrée durant toute la période de l'essai.

4. Les aliments expérimentaux

Un échantillon de chacun des 3 types d'aliment ont été analysés au niveau de laboratoire de l'ITELv pour les teneurs en matières sèches, en protéines brutes et en

cellulose brute par la méthode de Wende et par la méthodologie de VAN SOEST pour les fibres totales (NDF), la lignocellulose (ADF) et la lignine (ADL).

Toute information disponible sur la composition de l'aliment commercial (liste des matières premières) a été également collectée.

Compte tenu de la consommation prévisible chaque jour, de la durée de l'essai et du nombre de lapins, la totalité des aliments nécessaires à l'essai a été fabriquée et stockée au début de l'expérimentation de manière à ce que la totalité de la période de l'essai soit faite avec une seule fabrication (livraison).

6. Les paramètres calculés

6.1. Les paramètres de croissance

6.1.1. Quantité ingérée/sujet/jour

C'est la quantité d'aliment ingère (g) par l'animal chaque jour. Pour estimer la consommation moyenne par jour et par lapin, on divise la consommation observée pour chaque cage pour la semaine par le nombre de jours-lapin de la semaine concernée.

6.1.2. Le GMQ (gain moyen quotidien)

Le gain moyen quotidien (g/j) est le poids final du lapin moins son poids initial sur le nombre de jours.

6.1.3. L'indice de conversion ou de consommation

C'est la quantité d'aliment consommée par animal pour gagner un kilogramme de poids vif ($IC = \text{Quantité ingérée (g / j)} / \text{GMQ (g / j)}$). Il est calculé régulièrement chaque semaine.

6.1.4. Taux de viabilité

C'est le nombre d'animaux vivants sur le nombre initial des lapereaux fois cent.

6.2. Les paramètres d'abattage

Après 7 semaines d'engraissement, l'estimation du rendement à l'abattage a été faite sur un échantillon de 20 sujets pour chaque traitement dont le poids vif moyen

correspond à celui enregistré à la fin de l'essai (84 jours), les paramètres suivant ont été mesurés afin de déterminer le rendement :

- Poids vif du lapin (g)
- Poids de la carcasse chaude (g).
- Rendement de carcasse (%)
- Poids de la peau (g).
- Poids de tube digestif (g).
- Score de l'adiposité de la carcasse : L'adiposité de la carcasse était estimée selon la méthode des scores en français (AFNOR NF V47-001).

7. Analyse statistique

L'ensemble des résultats obtenus a été soumis à une analyse de la variance à l'aide du logiciel SPSS/PASW 20 (SPSS pour Windows, Inc., Chicago, IL, États-Unis). L'analyse de la variance a été utilisée pour évaluer les effets des aliments sur les performances de croissance et d'abattage. Les différences significatives entre les moyennes des traitements ont été déterminées par l'utilisation du test L.S.D (Fisher's Least-Significant-Difference) pour les différents paramètres calculés.

Chapitre II :

Résultats et discussion

Chapitre II : Résultats et discussion

1. Composition des régimes expérimentaux

Les 3 régimes ont été fabriqués dans la même usine. Les résultats de leur composition sont consignés dans le tableau 3.

Tableau 03. Composition des régimes expérimentaux

Matières premières (%)	Régime Foin (Foin)	Régime Paille (Paille)	Régime Témoin (Com 1 + Com 2)
Orge	25,0	24,0	oui
Tourteau de soja	6,5	14,0	oui
Paille de blé	0,0	22,0	non
Foin de luzerne	32,0	0,0	oui
Son de blé	35,0	35,0	oui
L'huile alimentaire	0,0	1,0	non
CaCO ₃	0,5	2,0	oui
Phosphate bicalcique	0,0	1,0	non
CMV	1,0	1,0	1,0
Totale	100,0	100,0	
Composition chimique des régimes (%)			
MS	89,0	88,1	88,1
MM	9,4	9,3	10,1
MAT (N x 6,25)	16,5	15,9	14,9
CB (Wende)	12,0	12,0	8,4
NDF (Van Soest)	28,6	28,7	27,0
ADF (Van Soest)	13,5	13,7	10,5
Lignine (ADL Van Soest)	3,7	3,7	3,1

Pour les 2 régimes expérimentaux, "régime Foin" et "régime Paille", les matières premières communes ont été prélevées sur les mêmes stocks, mais il n'en a pas nécessairement été de même pour le témoin commercial.

La teneur en protéines (MAT) des deux régimes expérimentaux était similaire, autour de 16 %, un peu plus élevée que celle du régime Témoin (14,9 %).

Cette valeur est inférieure à celles rapportées par Harouz-Cherifi et al (2018), Guermah et al (2016) et Maertens et Salifou (1997) qui ont mentionné des valeurs plus élevées pour une alimentation à base de drêche de brasserie (20,4 ; 20,7 et 23,6 % respectivement).

La teneur en NDF était similaire pour les 3 régimes (27-29 % NDF), mais la teneur en ADF était plus faible dans le régime commercial Témoin (10,5 %) que dans les 2 régimes expérimentaux (13,5 % et 13,7 % pour les régimes foin et paille respectivement).

Harouz-Cherifi et al (2018) ; Guermah et al (2016) et Maertens et Salifou (1997) rapportent des teneurs en NDF d'environ de 60, 49 et 62% respectivement. Alors que les teneurs en fibres (ADF : 13,5 et 13,7%) obtenues dans notre étude pour les deux régimes expérimentaux sont supérieures aux valeurs trouvés par Guermah et al (2016) et Maertens et Salifou (1997) (4 à 10%).

Il faut souligner que la teneur en fibres brutes (CB), encore fréquemment utilisée en Algérie pour l'estimation de la teneur en fibres d'un régime, était nettement plus faible dans le régime commercial (8,4 %) que dans les deux régimes expérimentaux (12,0 %).

2. Viabilité, consommation et performances de croissance

2.1. Viabilité

Les résultats relatifs aux paramètres de viabilité des lapereaux des régimes sont illustrés dans la figure 06.

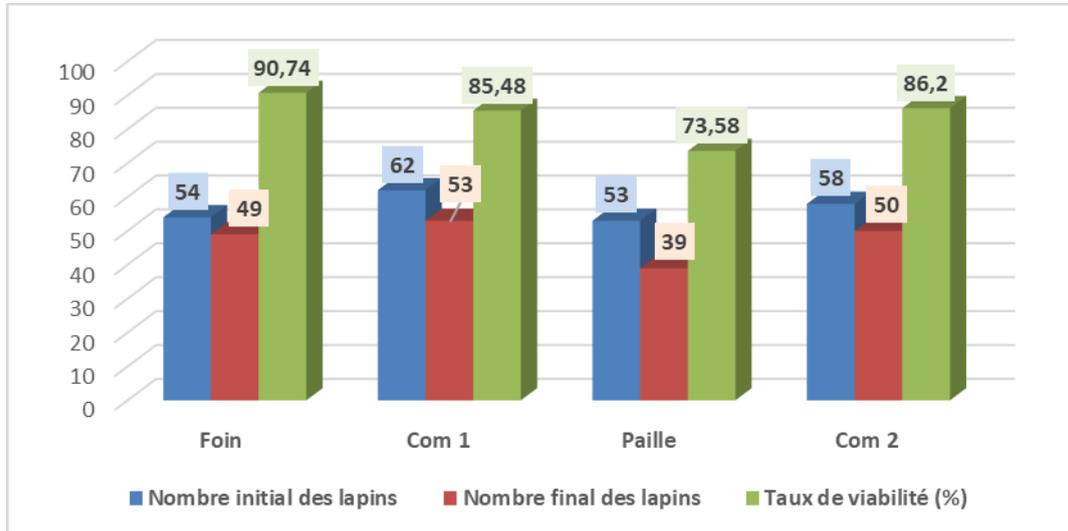


Figure 6. Performances de viabilité des lapins des régimes alimentaires

Pendant toute la période expérimentale, la viabilité des lapins témoins placés dans chacune des 2 chambres étaient tout à fait identiques (85,48-86,20 %) avec une valeur moyenne de 85,84 % qui est supérieure aux 74-77% classiquement observés dans cette unité expérimentale de l'ITELV (Gacem et al., 2009). Avec le régime Paille, la viabilité n'était pas plus élevée : 73,58 % mais dans la fourchette de la viabilité " classique " observée dans cette unité (Gacem et al., 2009) et avec le régime Foin la viabilité était plus élevée que celle observée avec le témoin : 90,74 %. La différence de viabilité entre les 2 régimes expérimentaux était également plus élevée (17,16 %). La plupart des cas de mortalité observés ont été précédés d'une courte période de diarrhée. La mortalité plus élevée avec l'alimentation à base de foin de luzerne a été observée principalement à la fin de l'expérience (deuxième période) et devrait très probablement être attribuée à un manque de conservation d'un ou deux sacs de l'alimentation en granulés de luzerne.

2.2. Performances de croissance individuelles pendant la première période de l'expérimentation

Les résultats des performances de croissance des lapins des régimes alimentaires pendant la première période de l'expérimentation sont consignés dans le tableau 4.

Tableau 04. Performances de croissance des lapins pendant la première période de l'expérimentation

Paramètres	Régimes alimentaires				P value
	Foin	Com 1	Paille	Com 2	
Poids moyen initial des lapins à 35j (g)	430,10 ±87,38	418,40 ±103,06	469,49 ±113,63	409,10 ±108,68	0,041
Poids moyen des lapins à 63j (g)	1257,69 ±237,31	1046,04 ±232,86	1389,56 ±240,54	1014,36 ±244,22	<0,001
Gain moyen quotidien (35-63j) (g/j)	29,56 ±7,00	22,42 ±5,83	32,86 ±6,59	21,62 ±5,91	<0,001

Comme prévu, la croissance journalière individuelle des lapins témoins placés dans chacune des 2 chambres étaient tout à fait identiques (21,62-22,42 g/j).

Le gain moyen quotidien était significativement plus élevé ($p < 0,001$) pour les deux régimes expérimentaux (29,56 et 32,86 g/jour avec les régimes foin et paille respectivement) avec une supériorité pour le deuxième régime expérimental constitué de la paille de blé comme source principale de fibre, et significativement supérieur ($p < 0,001$) à celui des lapins témoins (22,02 g/jour).

L'amélioration de 41,73 % du taux de croissance pour les deux régimes expérimentaux par rapport au témoin démontre clairement que la faible performance d'engraissement mentionnée précédemment (Gacem et al., 2009) pourrait être au moins partiellement attribuée à un déséquilibre nutritionnel du régime commercial.

2.3. Consommation et performances de croissance des lapins pendant la deuxième période de l'expérience

Les résultats des performances de croissance, de consommation et indices de conversion des lapins pendant la deuxième période de l'expérimentation (5^{ème}, 6^{ème} et 7^{ème} semaine) des lapins des 4 régimes alimentaires sont consignés dans le tableau 5.

Tableau 05. Performances de croissance, consommation et indices de conversion des lapins pendant la deuxième période de l'expérimentation

Paramètres	Régimes alimentaires				P value
	Foin	Com 1	Paille	Com 2	
Poids moyen des lapins à 63j (g)	1257,69 ±237,31	1046,04 ±232,86	1389,56 ±240,54	1014,36 ±244,22	<0,001
Poids moyen final des lapins à 84j (g)	2011,65 ±288,00	1722,85 ±330,73	2035,31 ±277,13	1660,40 ±265,89	<0,001
Gain moyen quotidien (63-84j) (g/j)	35,90 ±5,46	32,23 ±6,46	30,75 ±6,81	30,76 ±3,83	<0,001
La prise alimentaire quotidienne (g/j/lapin)	120,83 ±11,21	90,52 ±15,18	124,59 ±19,86	90,22 ±11,51	<0,001
L'indice de conversion	3,83 ±0,49	3,54 ±0,61	3,93 ±0,61	3,66 ±0,52	<0,01

Par rapport à la première période de l'expérience, le taux de croissance au cours de la deuxième période a augmenté de 9,81 et 9,14 points pour atteindre 32,23 g/j et 30,76 g/j pour les deux régimes témoins (Com 1 et Com 2) respectivement, mais restes tout à fait identique.

La même tendance est observée pour le régime foin avec une augmentation de 6,34 points pour atteindre 35,19 g/j.

La tendance inverse observée avec le régime paille avec une diminution de 2,11 points qui pourrait certainement être attribuée aux problèmes de santé (diarrhée) enregistrés pendant cette période pour ce régime.

La consommation d'aliments était significativement plus faible ($p < 0,001$) avec les régimes de contrôle (90,52 g/j/lapin pour le Com 1 et 90,22 g/j/lapin pour le Com 2)

qu'avec les deux régimes expérimentaux (120,83 g/j/lapin pour le régime foin et 124,59 g/j/lapin pour le régime paille) (Tableau 5) associé à une faible teneur en ADF. Cette consommation d'aliments a répercuté sur l'efficacité de transformation alimentaire exprimée en indice de conversion qui valait mieux pour les deux régimes contrôles (Com 1 et Com 2) avec 3,54 et 3,66 contre 3,83 et 3,93 pour le régime foin et le régime paille respectivement.

La conversion alimentaire des deux régimes expérimentaux a été dans les normes courantes (Gidenne et al 2017) et identique dans les deux lots (3,83 et 3,93). Cette valeur est supérieure à celle rapportée par Lounaouci-Ouyed et al (2008 ; 3,36) avec un taux d'incorporation de 30% de drêche de brasserie (une vitesse de croissance de 27,1 g/j et une consommation de 88,9 g/j).

3. Performances d'abattage

Etant donné de l'absence de différence entre les deux régimes contrôles (Com 1 et Com 2) placés dans chacune des 2 chambres pour toutes les performances des lapins témoins pour la viabilité (85-86 %), la croissance journalière individuelle (21,62-22,42 g/j) et (30,76-32,23 g/j), la prise alimentaire (90,22 – 90,52 g/j) et l'indice de conversion (3,54-3,66), ces deux régimes contrôles sont inclus dans un seul traitement (Com 1+2) pour les paramètres d'abattage.

L'appréciation de rendement des carcasses des lapins engraisés durant cette étude afin d'évaluer l'effet du régime alimentaire s'est effectuée après l'abattage d'un échantillon de 20 sujets par traitement.

Les résultats de l'abattage des trois régimes testés sont résumés dans le tableau

06

Tableau 06. Rendement à l'abattage des lapins

Paramètres	Régimes alimentaires			P value
	Foin	Paille	Com (1+2)	
Nombre de lapins	20	20	20	
Poids vif (g)	1954,75 ±224,43	2073,70 ±246,03	1603,55 ±398,03	<0,001
Poids de la peau (g)	197,80 ±30,15	228,05 ±36,75	193,65 ±197,89	0,603
Poids du tube digestif complet (g)	360,05 ±45,46	380,15 ±43,81	358,80 ±66,51	0,366
Poids de la carcasse (g)	1294,80 ±159,89	1365,30 ±176,43	1014,35 ±278,45	<0,001
Rendement de la carcasse (% PV)	66,19 ±1,53	65,79 ±1,61	62,96 ±2,49	<0,001
Tube digestif complet + Peau (% PV)	28,59 ±1,58	29,37 ±1,50	35,22 ±15,03	0,040
Score de l'adiposité de la carcasse	2,85 ±0,81	3,35 ±1,09	3,35 ±1,09	0,201

Comme il est classiquement observé (Ouhayoun, 1990), le rendement carcasse est statistiquement plus élevé ($p < 0,001$) avec les 2 régimes expérimentaux : Foin et paille (66,19-65,79%) correspondant au taux de croissance plus élevé, qu'avec le régime Témoin (62,96%). Cela correspond principalement à une proportion relative significativement plus faible du tube digestif complet et de la peau (28,59-29,37%) contre 35,22% pour le régime Témoin. La principale conséquence pratique pour les carcasses est une augmentation de poids de 25,61% sans variation significative de l'adiposité ($p = 0,201$).

Les valeurs moyennes du rendement en carcasse obtenues dans notre étude pour les deux régimes expérimentaux : Foin et paille (66,19-65,79%) sont supérieures à celles rapportées par Harouz-Cherifi et al (2018 ; 62-63%), par Kadi et al (2011; 59,2%) et par Guemour et al (2010 ; 57,9%) et inférieures à celle obtenue par Lounaouci-Ouyed et al (2008; 66,8%).

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion générale

A l'issue de notre étude, nous avons enregistré des résultats intéressants qui pourraient être d'un grand intérêt nutritionnel et économique dans le contexte Algérien qui offrent de nouvelles variantes en formulation basées sur des matières premières produites localement de préférence à un aliment commercial et de réduire le coût de l'aliment.

En ce sens, ces nouvelles variantes à base des matières premières locales comme le foin de luzerne et la paille de blé utilisées comme sources principales de fibres s'avèrent une source à la fois de protéines (16,5 et 15,9%) et de fibres (NDF: 28,6 et 28,7% ; ADF: 13,5 et 13,7% ; ADL : 3,7 et 3,7%), ce qui favoriserait leur utilisation en substitution totale de la luzerne déshydratée importée à un prix trop cher.

Par rapport aux caractéristiques moyennes de l'aliment standard utilisé habituellement dans les clapiers de l'ITELV, les 2 régimes expérimentaux (foin de luzerne et de paille de blé) ont présenté les performances de viabilité, de croissance et de consommation des lapins suivantes :

- Une viabilité de l'ordre de 91% et 74% pour les régimes foin et paille contre 86% pour le témoin.
- Des croissances journalières (35-63j) et (63-84j) exprimées en GMQ d'environ (30-33g/j) et (36-31g/j) pour les régimes foin et paille contre 22 g/j et 31 g/j pour le témoin.
- Une consommation moyenne de l'ordre de 121 et 125 (g/j/lapin) pour les régimes foin et paille contre 90 (g/j/lapin) pour le témoin.
- Une efficacité alimentaire moyenne de 3,83 et 3,93 pour les régimes foin et paille contre 3,6 pour le témoin.

De même, les performances d'abattage sont résumées comme suit :

- Un rendement en carcasse moyen de 66,19 et 65,79 % pour les régimes foin et paille contre 62,96% pour le témoin.

- Une adiposité moyenne de 2,85 et 3,35 pour les régimes foin et paille contre 3,35 pour le témoin.

À la lumière des résultats obtenus, la substitution totale de la luzerne déshydratée importée par les matières premières produites et disponibles localement comme le foin de luzerne et la paille de blé dans l'aliment granulé pour lapin revêt un intérêt économique intéressant puisqu'elle a permis d'améliorer la croissance et le rendement en carcasse des lapins ce qui va améliorer le revenu par kg de viande produite comparativement à l'aliment standard.

En perspectives, nous proposons de :

- Reprendre les essais à plus grande échelle (en conditions de production).
- Envisager de l'étude de la valeur nutritive de ces nouvelles formules alimentaires.
- Envisager des essais sur l'étude de la composition anatomique de la carcasse et la qualité organoleptique.
- Envisager à l'étude du coût de production.
- Envisager la vulgarisation des résultats obtenus auprès des fabricants d'aliment de bétail et des éleveurs.

Références bibliographiques

1. Abdel-Azeem A.S., Abdel-Azim A.M., Darwish A.A., Omar E.M., 2007. Body weight and carcass traits in four pure breeds of rabbits and their crosses under Egyptian environmental conditions. The 5th Inter.Con.on Rabbit Prod. in Hot Clim., Hurghada, Egypt, 67- 80.
2. Abdel-Azeem A.S., Abdel-Azim A.M., Darwish A.A., Omar E.M., 2007. Body weight and carcass traits in four pure breeds of rabbits and their crosses under Egyptian environmental conditions. The 5th Inter.Con.on Rabbit Prod. in Hot Clim., Hurghada, Egypt, 67- 80.
3. Aadaouri., 2019. communication personnel
4. Afifi E.A , Khalil K.H., 1992. Crossbreeding experiments of rabbits in Egypt: Synthesis of results and overview. Option Méditerranéenne Série séminaire N° 17, 35-52.
5. Belhadi S., Baselga M., 2003. Effets non génétiques sur les caractères de croissance d'une lignée de lapins. 10èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris, 157-160.
6. Berchiche, M., 1992. Systèmes de production de viande de lapin au Maghreb. Séminaire approfondi. Institut agronomique méditerranéen de Saragosse (Espagne) ,14-26 septembre.
7. BEZAOU Selsabi, 30 juin 2019. Effet de l'incorporation des dattes mech-degla dans l'alimentation sur la croissance des lapins de la race locale.
8. Berchiche, M., Kadi, S. A., 2002. The kabyle rabbits (Algeria). Rabbit Genetic Resources in Mediterranean Countries. Options méditerranéennes, Série B: Etudes et recherches, N° 38, pp 11-20.<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/b38/02600006.pdf>.
9. Bignon L., Bourin M., Galliot P., Souchet C., Travel A., 2013. Impact du nombre de lapereaux laissés au nid sur la carrière des femelles et les performances des jeunes. 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans 19-20 Nov. 2013, 101-104.
10. Bolet, G., Zerrouki, N., Gacem, M., Brun, J.M., Lebas F., 2012. Genetic parameters and trends for litter and growth traits in a synthetic line of rabbits

- created in Algeria. 10 th World Rabbit Congress – September 3 - 6, 2012– Sharm El-Sheikh – Egypt, 195-199.
11. Brun J.M., Ouhayoun J., 1994. Qualités bouchères de lapereaux issus d'un croisement diallèle de 3 souches : interaction du type génétique et de la taille de portée d'origine. *Ann. Zootech.*(1994) 43,173-183.
 12. Chericato G.M., Rizzi C., Rostellato V., 1993. Effect of genotype and environmental temperature on the performance of the young meat rabbit. *World Rabbit Science* 1(3), 119- 125.
 13. Dalle Zotte A., Ouhayoun J., 1998. Effect of genetic origin, diet and weaning weight on carcass composition, muscle physiochemical and histochemical traits in the rabbit. *Meat Sci.*, 50, 471-478
 14. De la Fuente L.F., and. Rosell J.M., 2012. Body weight and body condition of breeding rabbits in commercial units. *J. Anim Sci* 2012, 90, 3252-3258.
 15. De Rochambeau H., 1989. La génétique du lapin producteur de viande. *INRA Prod. Anim.*, 1989 (2) 4,287-295.
 16. FAOSTAT. (2013). Données statistiques de la FAO, domaine de la production agricole : Division de la statistique, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Site web : <http://faostat3.fao.org/download/Q/QL/E> Consulté le 15/01/2021.
 17. Farsi, R., 2016. Caractérisation comparative sur les aspects physicochimiques et sensoriels de la viande cunicole et avicole. Thèse magister : sciences agronomiques. Tlemcen : Université Abou Bekr Blkaid, 50p.
 18. Gacem M., Zerrouki N., Lebas F., Bolet G., 2008. Strategy for developing rabbit meat production in Algeria: creation and selection of a synthetic strain. 9th World Rabbit Congress - June 10-13, 2008 - Verona - Italy, 85- 89.
 19. Gacem M., Zerrouki N., Lebas F., Bolet G., 2009. Comparaison des performances de production d'une souche synthétique de lapin avec deux populations locales disponibles en Algérie. 13èmes Journées de la Recherche Cunicole, 17-18 novembre 2009, Le Mans, 149-152
 20. 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. 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre, Paris, 15-18.

21. Garreau H., Brun J.M., Theau-Clément M., Bolet G., 2008. Evolution des axes de recherche à l'INRA pour l'amélioration génétique du lapin de chair. INRA Prod. Anim., 21 (3), 269-276.
22. Garreau H., Brun J.M., Theau-Clément M., Bolet G., 2008. Evolution des axes de recherche à l'INRA pour l'amélioration génétique du lapin de chair. INRA Prod. Anim., 21 (3), 269-276.
23. Garreau H., De Rochambeau H., 2003. La sélection des qualités maternelles pour la croissance du lapereau. 10èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris, 61-64.
24. Garreau H., Hurtaud J., Drouilhet L., 2013. Estimation des paramètres génétiques de la croissance et de l'efficacité alimentaire dans deux lignées commerciales. 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France, 15-18. Bolet G., Brun J.M., Lechevestrier S., López M., and Boucher S., 2004. Evaluation of the reproductive performance of eight rabbit breeds on experimental farms. Anim. Res. 53,59–65.
25. Gidenne T., 2006. Viande de lapin. Conférence sur la production cunicole. Université de Tizi-Ouzou, Sept 2006
26. Gidenne T., Aubert C., Drouilhet L., Garreau H., 2013. L'efficacité alimentaire en cuniculture: impacts technico-économiques et environnementaux. 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France, 1-13.
27. Gidenne T., Combes S., Fortun-Lamothe L., 2012. Feed intake limitation strategies for the growing rabbit: effect on feeding behaviour, welfare, performance, digestive physiology and health: a review. Animal, 1-13
28. Gidenne T., Garcia J., 2006. Nutritional strategies improving the digestive health of the weaned rabbit. In recent advances in rabbit sciences (Ed.) L.Maertens and P. Coudert , 229-237
29. Gidenne T., Lebas F., 2005. Le comportement alimentaire du lapin. 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2009, Paris, 184-196.
30. Gidenne T., Lebas F., 2005. Le comportement alimentaire du lapin. 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2009, Paris, 184-196.

31. Gomez E.A., Rafel O., Ramon J., 1998. Caractères de croissance dans le croisement de trois souches de lapins sélectionnées en Espagne. 7èmes Journées de la Recherche Cunicole, France, Lyon, 1998, 33-36.
32. Harouz-Cherifi Z, Kadi S A, Mouhous A, Bannelier C, Berchiche M and Gidenne T 2018 Effect of simplified feeding based only on wheat bran and brewer's grain on rabbit performance and economic efficiency. *World Rabbit Sci.* 26: 27-34.
33. Lakabi D., Zerrouki N., Lebas F., Berchiche M., 2004. Growth performances and slaughter traits of a local Kabylia population of rabbit reared in Algeria: effects of sex and rearing season. 8 Th World Rabbit Congress, September 2004, Puebla, Mexico, 1396-1402.
34. Lakabi-loualitene D., Lounaouci-Ouyed G., Berchiche M., Lebas F., & Fortun-Lamothe L. (2008). The effects of the complete replacement of barley and soybean meal with hard wheat by-products on diet digestibility, growth and slaughter traits of a local Algerian rabbit population. *World Rabbit Sci.* 2008, 16: 99-106.
35. Larzul C., De Rochambeau H., 2004. Comparison of ten rabbit lines of terminal bucks for growth, feed efficiency and carcass traits. *Anim. Res.* 53 (2004) 535–545
36. Larzul C., Gondret F., Combes S., De Rochambeau H., 2005. Divergent selection on 63-day body weight in the rabbit: response on growth, carcass and muscle traits. *Genet. Sel. Evol.* 37 (2005) 105–122.
37. Lebas F., 1973. Effet chez le Lapin du poids au sevrage sur les performances de croissance ultérieures. Journées de Recherches Avicoles et Cunicoles, Paris Déc. 1973, 63-65.
38. Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H., Thebault R.G., 1996. Le lapin : Elevage et Pathologie. Nouvelle version révisée, FAO éd. Rome, 227pp.
39. Lebas F., Gacem M., 2011. Souche synthétique cunicole : diffusion, interaction nutrition sélection, chez le lapin en Algérie. Conférence INRAA, 7 décembre 2011, Algiers
40. Lebas F., Gacem M., Adaouri M., Bouguira A., Zerrouki N., Boudina H., Tazka H., 2012. Value of wheat straw and alfalfa hay as fiber source for fattening rabbits in Algeria. 10 Th World Rabbit Congress – September 3-6, 2012–Sharm El-Sheikh – Egypt, 575-579.

41. Lebas F., Ouhayoun J., 1986. Croissance et qualité bouchère du lapin. Incidence du niveau protéique de l'alimentation, du milieu d'élevage et de la saison. 4èmes Journées de la Recherche Cunicole, France, Paris, communication 5
42. Lounaouci-Ouyed G, Lakabi-loualitene D, Berchiche M and Lebas F 2008 Field beans and brewer's grains as protein source for growing rabbits in Algeria: first results on growth and carcass quality. In 9th World Rabbit Congress, Verona. Italy. <http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2008-Verona/Papers/N-Lounaouci-Ouyed.pdf>
43. Lounaouci-Ouyed G., Berchiche M., Gidenne T., 2014. Effects of substitution of soybean meal-alfalfa-maize by a combination of field bean or pea with hard wheat bran on digestion and growth performance in rabbits in Algeria. *World Rabbit Sci.* 2014, 22: 137-146
44. Lukefahr, S. D.; Cheeke, P. R. (1990a). Rabbit project planning strategies for developing countries (1) Practical considerations. *Livestock Research for Rural Development.* (2)2.
45. Lukefahr, S. D.; Cheeke, P. R. (1990b). Rabbit project planning strategies for developing countries (2): Research applications. *Livestock Research for Rural Development.* (2)2.
46. Maertens L and Salifou E 1997 Feeding value of brewer's grains for fattening rabbits. *World Rabbit Sci*, 5, 161-165. <http://dx.doi.org/10.4995/wrs.1997.337>.
47. Marai I.F.M., Habeeb A.A.M., Gad A.E., 2002a. Rabbits' productive, reproductive and physiological performance traits as affected by heat stress: a review. *Livestock Production Science* 78 (2002) 71–90.
48. Mefti-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.
49. Nezar, N., 2007. Caractéristiques morphologiques de lapin local. Thèse magister : sciences vétérinaires. Batna : Université El-Hadj Lakhdar, 86p.
50. Ouhayoun J., 1989. La composition corporelle du lapin. Facteurs de variation. *INRA Prod.Anim.*, 1989, 2(3) ,215-226.
51. Ouhayoun, J., 1990. Abattage et qualité de la viande de lapin. 5èmes Journées de la Recherche Cunicole en France, 12-13 Décembre, 40.1-40.21

52. Ouyed A., Lebas F., Lefrançois M., Rivest J., 2007. Performances de croissance de lapins de races pures et croisés en élevage assaini au Québec. 12èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, 148-152.
53. Poigner J., Szendro Zs., Levai A., Radnai L., Biro-Nemeth E., 2000. Effect of birth weight and litter size on growth and mortality in rabbits. *World Rabbit Science*, vol.8, (1), 17- 22.
54. Rouvier R., Poujardieu B., Vrillon J.L., 1973. Analyse statistique des performances d'élevage des lapines .Facteurs du milieu, corrélations, répétabilité. *Ann. Génét. Sél. Anim.*, 1973, 5(1), 83-107.
55. Szendro Zs., Biró-Németh E., Radnai I., Metzger Sz., Princz Z., Gerencsér Zs., 2004. The effect of daily lighting program on the performance of growing rabbits. 8th World Rabbit Congress – September 7-10, 2004 – Puebla, Mexico, 1168-1171.
56. Xiccato G., Trocino A., Sartori A., Queaque P.I., 2003. Effet de l'âge, du poids de sevrage et de l'addition de graisse dans l'aliment sur la croissance et la qualité bouchère chez le lapin. 10èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris, 13-16
57. Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M., & Lebas F. (2005b). Evaluation of breeding performance of a local Algerian rabbit population raised in the Tizi-Ouzou area (Kabylia).
58. Zerrouki, N., Hannachi, R., Lebas, F., Saoudi A., 2007. Productivité des lapines d'une souche blanche de la région de Tizi-Ouzou en Algérie. 12èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France, 141-144.
59. Zerrouki, N., Kadi, S.A., Berchiche M., Bolet G., 2005. Evaluation de la productivité des lapines d'une population locale algérienne, en station expérimentale et dans des élevages. 11èmes J. Rech. Cunicole, Paris, 29-30 nov. 2005, ITAVI, 11-14.

Tables des matières

Remerciement	
Dédicace	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Résumé	
ملخص	
Summary	
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre I : Situation de l'élevage lapin en Algérie.....	3
1. Evolution de l'effectif lapin en Algérie.....	3
2. La production de la viande lapin en Algérie.....	3
3. Système d'élevage lapin en Algérie	4
3.1. Le système traditionnel	4
3.2. Le système rationnel.....	5
4. Les races de lapin en Algérie.....	5
4.1. Le lapin Kabyle.....	5
4.2. La population blanche.....	6
4.3. La souche synthétique.....	6
5. Contraintes de l'élevage cunicole en Algérie.....	6
Chapitre II: Evaluation et variation des performances de croissance chez le lapin.....	7
1. Evaluation des performances de croissance.....	7
1.1 La croissance pondérale globale.....	7
1.2 La vitesse de croissance	7
2. Variation des performances de croissance	9
2.1 Effets génétiques maternels et paternels	9
2.2 Influence du poids au sevrage	10
2.3 Influence de la taille de portée	10
2.4 Influence de la température	11
2.5 Influence de l'éclairage.....	11
2.6 Influence de l'alimentation.....	12
Chapitre III : Synthèse bibliographiques sur les travaux de recherche réalisés en Algérie sur l'utilisation des matières premières locales dans l'alimentation des lapins.....	14
1. La pulpe de chicorée.....	14
2. La pulpe de chicorée déshydratée.....	15
3. La drêche de brasserie et de l'ensilage de maïs plante entière.....	16
4. La drêche de bioéthanol.....	17
5. Le grignon d'olive.....	17
6. Les tourteaux de graines de figuier de barbarie.....	17
ÉTUDE EXPÉRIMENTALE	
Chapitre I : Matériel et méthodes.....	19
Matériel.....	19
1. Lieu du déroulement de l'étude et objectif.....	19
2. Logement des lapins	19
3. Les Animaux	19
4. Alimentation	19
5. la ventilation.....	20

Méthodes.....	21
1. Collecte de données	21
2. Les conditions générales de l'essai.....	21
3. Les contrôles	22
4. Les aliments expérimentaux	22
5. Les paramètres calculés	23
5.1. Les paramètres de croissance.....	23
5.1.1. Quantité ingérée/sujet/jour	23
5.1.2. Le GMQ (gain moyen quotidien)	23
5.1.3. L'indice de conversion ou de consommation	23
5.1.4. Taux de viabilité.....	23
5.2. Les paramètres d'abattage.....	23
7. Analyse statistique.....	24
Chapitre II : Résultats et discussion.....	25
1. Composition des régimes expérimentaux.....	26
2. Viabilité, consommation et performances de croissance.....	27
2.1 Viabilité.....	27
2.2 Performances de croissance individuelles pendant la première période de l'expérimentation.....	28
2.3 Consommation et performances de croissance des lapins pendant la deuxième période de l'expérience.....	29
3. Performances d'abattage	30
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	31
Références bibliographiques	

