

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté Des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques
Département Des Sciences Agronomiques



Mémoire de fin d'études



En vue de l'Obtention du Diplôme de Master
Filière : Sciences Agronomiques
Spécialité : Production et nutrition animale

Thème

*Production de lapins dans quelques élevages
de la région de Tizi-Ouzou : Estimation de
l'efficacité alimentaire*

Présenté par :

M^r Khaber Brahim

M^{elle} Guermah Rosa

Devant le jury :

Président : Mr BERCHICHE Mokrane

Encadreur : Mme CHARFAOUI-YAMI djamila

Examineur : Mr KADI Si Amar

Professeur, UMMTO

Maître de conférences B, UMMTO

Maître de conférences A, UMMTO

Promotion 2017-2018

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Allah, le Tout Puissant et le Miséricordieux, de nous avoir donnés la santé et la volonté pour réaliser notre travail.

Nous remercions vivement *Mme CHERFAOUI-YAMI Djamil* maître de conférences (B) à l'université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, d'avoir accepté d'encadrer et diriger notre travail, merci pour la patience et temps consacrée, vos conseils et orientations étaient et seront toujours bénéfiques pour notre parcours et notre étude spécialement.

Que *Mr BERCHICHE Mokrane*, Professeur à l'université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou, soit assuré de nos vifs remerciements et de croire en notre respectueuse gratitude pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury. Par ses conseils éclairés il ne fera qu'enrichir cette étude.

Nous tenons à remercier également nos examinateurs, *Mr KADI S.A*, Maître de conférences (A) à l'université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou, d'avoir fait l'honneur d'examiner et critiquer ce travail.

Un grand merci pour l'ensemble personnels de l'université Mouloud MAMMERRI.

Nous tenons à remercier vivement l'ensemble des éleveurs visités, pour nous avoir ouvert les portes de leurs exploitations, leurs collaboration et expériences ont permet de réaliser ce travail.

Nous voudrions aussi exprimer notre gratitude à *Mr RAHOUI Mohamed*, *Mr MEZYANI Moussa*, la contribution de leurs savoir pour le développement de la cuniculture et réalisation de travail parmi d'autres travaux.

Que toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce présent travail soient assurées de notre profonde gratitude.

Dédicace

Ce travail modeste est dédié :

À ma chère mère, en témoignage de ma reconnaissance pour son Amour, Soutient et Encouragement .je n'oublierai jamais sa patience et compréhension envers moi, et son aide qu'elle m'a portée pour faciliter la tâche.

À mon père

Pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études

Merci d'être toujours là pour moi.

A mon ami Ahcene merci pour le soutien, encouragement et d'être à mes côtés et dans ma vie

Merci à tout les amis de la promo et aussi à mon binôme Brahim qui je partage ce travail et aussi des bons moments

A Tous Mes enseignants tout au long de mes études.

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la

Réalisation de ce travail.

Rosa.

*A mes très chers **parents** leurs soutient sacrifices et courage
étaient et seront toujours une immense aide pour atteindre
mes objectifs*

*A ma sœur **Zenza** et mes frères **Fouba** et **Ayoub***

*A toute ma **famille** petits et grands*

*Je voudrais exprimer mon affection à ma chère meilleure amie
Susan merci pour les conseils et aides*

*A tous mes amis **Rezak**, **Lounes**, **Kamel**, **Fares**,
Lounis sans oublier mon petit oncle **Fahia**...merci pour les
supers moments*

*Je partage cette joie avec ma binôme **Rosa** se fut un plaisir
de partager ce travail*

Brahim

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : La composition moyenne des crottes dures et des caecotrophes (Proto, 1980).....	6
Tableau 2 : Recommandation alimentaire pour les lapins (Lebas 2004).....	8
Tableau 3 : Effet de la saison sur les performances de croissance des lapereaux.....	19
Tableau 4 : Effet de la présentation de l'aliment sur les performances de croissance des lapereaux selon différents auteurs (LEBAS et al 1984).....	20
Tableau 5 : Localisation des élevages étudiés	22
Tableau 6 : constituants des différents types d'aliments utilisés par les éleveurs	25
Tableau 7 : Performance zootechnique moyennes des élevages étudiés	26
Tableau 8 : consommation alimentaire annuelle et poids de lapins vendus dans les élevages étudiés.....	30
Tableau 9 : Performances zootechniques de croissance des élevages étudiés.....	32

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : évolutions de l'indice de consommation chez le lapin en croissance en condition conventionnelle d'élevage (sevrage 30j).....	12
Figure 2 : Variation de l'indice de consommation et de l'ingestion en maternité selon la concentration en lignocellulose de l'aliment	13
Figure 3 : variation de l'indice de consommation (IC) et de la vitesse de croissance (GMQ) selon le ratio PD/ED de l'aliment	15
Figure 4 : variation de l'indice de consommation en fonction du niveau de restriction du lapin en croissance et en période d'ingestion restreinte	16
Figure 5 : réduction de l'indice de consommation avec le niveau de restriction du lapin nourri librement après une période d'ingestion restreinte.....	17
Figure 6 : variation de l'indice de consommation en fonction du niveau de restriction du lapin sur la période totale d'élevage (restriction + AL)	17
Figure 07 : situation géographique des élevages cunicoles étudiés	21
Figure 08 : cages flat-deck	23
Figure 09 : cages superposées	23
Figure 10 : boîte à nid en plastique	23
Figure 11 : boîte à nid en bois	23
Figure 12 : lapin de phénotype blanc	24
Figure 13 : lapin de phénotypes hétérogènes	24
Figure 14 : pesée des lapins	26

Figure 15 : la consommation annuelle engraissement et maternité dans les élevages étudiés	31
Figure 16 : la vitesse de croissance en fonction des éleveurs	32
Figure 17 : indice de consommation en fonction des élevages cunicole	33
Figure 18 : indice de consommation global selon les éleveurs	34

LISTE DES ABRÉVIATIONS

% : pourcentage

ADF : acide detergent fiber

ADL : acide detergent lignin

CMQ : consommation moyenne quotidienne

CV : coefficient de variation

DA : dinars Algérien

DPAT : Direction planification et aménagement du territoire.

EA : efficacité alimentaire

ED : énergie digestible

g : gramme

GMQ : gain moyen quotidien

IC : indice de consommation

ICG : indice consommation globale

INRA : institut national de la recherche agronomique

J : jour

Kcal : kilocalorie

Kg : kilogramme

KJ : kilojoule

Km : kilomètre

Max : maximum

Min : minimum

mm : millimètre

MS : matière sèche

PD : protéine digestive

Pt : point

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction..... 1

Première partie : étude bibliographique

Chapitre I : élevage du lapin

1. Les systèmes d'élevage cunicole en Algérie	2
1.1. Le secteur traditionnel	2
1.2. Le secteur rationnel	3
2. Paramètres de gestion technico économique.....	4
2.1 La productivité numérique	4
2.2 Poids et taille de portée	4

Chapitre II : alimentation des lapins

1. Les particularités de la physiologie digestif et le comportement alimentaire du lapin.....	5
2.. Les besoins nutritionnels de lapin	7
2.1. Les besoins en énergie.....	9
2.2. Les besoins en cellulose	9

2.3. Les besoins en protéine et acides aminés	10
2.4. Les besoins en vitamines et en minéraux	10
3. Efficacité alimentaire ou indice de consommation(IC).....	10
3.1. Efficacité alimentaire globale ou indice de consommation technique	11
3.2. Indice de consommation économique	11
4. facteur de variation de l'efficacité alimentaire.....	11
4.1. Facteur liée à l'animal	11
4.2. Les facteurs génétiques	11
4.2.1. L'âge de l'animal	12
4.3. Facteur liée à l'aliment.....	13
4.3.1. Effets de la concentration énergétique et des apports de fibre	13
4.3.2. Effets des apports de lipides	14
4.3.3. Effets des apports protéiques et des additifs	14
4.3.4. L'effet de la stratégie de restriction alimentaire sur l'EA	16
5. Facteur liée à l'environnement	18
6. Effet de la saison	18
7. Effets de la qualité de granulé	19
7.1. La forme de l'aliment.....	19
7.2. Les dimensions du granulé	20
7.3. La dureté du granulé.....	20

Deuxième partie : étude expérimentale

Chapitre III : matériels et méthodes

1. objectifs de l'étude	21
2. Présentation de la région d'étude	21
3 choix des exploitations	22
4. caractéristique des élevages étudiés	23
4.1. Les cages	23
4.2. Les animaux	24
4.3. Alimentation.....	24
5. Méthodologie	25
5.1. Les performances zootechniques	26
5.2. Estimation de la consommation alimentaire et de l'efficacité alimentaire	27
6. Traitement statistique	27

Chapitre IV : résultats et discussions

1.Les performances zootechniques globales des élevages étudiés.....	28
1.1 Effectif du cheptel	28
1.2. Paramètres de productivité	29
1.2.1 Nombre des lapins sevrés et vendus (annuel et par femelle /an).....	29
1.2.2 L'âge et le poids moyen individuels des lapins au sevrage.....	29

1.2.3 l'âge et le poids à l'abattage	29
2 -Estimation de la consommation alimentaire dans les élevages étudiés	30
3 . Paramètres de croissance des élevages étudiés	31
3.1 .La croissance en fonction des élevages	32
3.2 Variation de l'indice de consommation en engraissement selon les élevages étudiés	33
3.3 Indice de consommation global.....	33
Conclusion.....	35
Références bibliographiques	36

Introduction
Générale

En Algérie, la pratique de la cuniculture traditionnelle est ancienne (Berchiche et Lebas 1994) par contre l'introduction de l'élevage rationnel s'est opérée en 1987. La promotion de cet élevage est basée sur l'exploitation de reproducteurs hybrides importés de France mais elle a rapidement échoué en raison d'une mauvaise conduite alimentaire (aliment granulé de qualité médiocre) qui a provoqué d'importantes mortalités. Depuis 1998, la cuniculture rationnelle a bénéficié d'un programme national de développement notamment dans la région de Tizi-Ouzou.

Devant l'engouement des éleveurs pour cette production, plusieurs unités d'élevage cynicole se sont ainsi installées dans la région et ne cessent de se multiplier grâce à la disponibilité des moyens de production particulièrement l'aliment granulé qui est une contrainte majeure pour la réussite de l'élevage. En effet l'alimentation représente 60 à 70 % des coûts de production du lapin et la maîtrise de l'efficacité alimentaire est un indicateur essentiel pour juger la performance et la rentabilité d'un système d'élevage (Maertens et Gidenne, 2016). Par ailleurs, la connaissance de la situation actuelle des élevages cynicoles s'impose afin de valoriser au mieux la production du lapin dans la région.

Afin de compléter les informations disponibles sur la cuniculture, ce présent travail a pour objectifs d'une part, de collecter des résultats technico-économiques de quelques exploitations cynicoles de la région de Tizi-Ouzou et d'autre part d'estimer l'efficacité alimentaire par le calcul de l'indice de consommation. En effet de nombreuses données expérimentales d'efficacité alimentaire sont disponibles pour les lapins en engraissement, mais peu de données sont disponibles sur l'efficacité alimentaire globale des ateliers cynicoles.

Notre étude comprend deux parties principales :

- Une synthèse des connaissances sur l'élevage rationnel du lapin en Algérie et le deuxième chapitre une synthèse des connaissances sur l'efficacité alimentaire et les principaux facteurs de variation de l'efficacité alimentaire.
- La deuxième partie présente les résultats de notre étude qui a été réalisé sur une dizaine d'élevages cynicoles de Tizi-ouzou.

Première partie :
Etude
bibliographique

Chapitre I :
élevage du lapin

1. Les systèmes d'élevage cunicole en Algérie :

On distingue actuellement deux composantes en Algérie : un secteur 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.

1.1 Le secteur traditionnel

Il est constitué de nombreux petits élevages de 5 à 8 lapines, plus rarement 10 à 20 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**). Ainsi, ce type d'élevage constitue parfois d'une source de revenus supplémentaires 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, communs aux régions rurales (**Finzi et al., 1989**). Les animaux utilisés sont de race locale, 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**), ce qui est commun 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 (**Djellal et al., 2006**).

D'après **Barkok (1992)**, un élevage traditionnel veut dire des petits élevages dont les animaux consommaient des déchets ménagers (restes de légumes, pain sec), quelques produits des cultures (feuilles et collets de betteraves) et céréales au moment de la récolte. Selon le même auteur, le lapin a toujours constitué en milieu rural une réserve de sécurité de viande. Il est souvent un plat réservé aux occasions imprévues. L'élevage du lapin est essentiellement

une activité pratiquée par des femmes, la vente des produits leur assurant des revenus réguliers. Dans l'élevage traditionnel ou fermier les lapins creusaient des galeries au fond des étables pour assurer leur habitat (**Berchiche.,1992**).

En Algérie, **Berchiche et Lebas (1994)**, ont enregistré un nombre de 2 à 3 mises bas/mère/an.

Ce produit est orienté principalement vers l'autoconsommation mais les excès sont vendus sur les marchés locaux. Dans le même pays la productivité numérique est de 39 lapereaux/femelles/an, un nombre de mise bas d'environ 5 mises bas/femelles/an, et un nombre de sevrés de l'ordre de 4.03 sevrés par portée (**Gacem et Lebas., 2000**).

1.2 Le secteur 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(**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 révélée 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**).

Le choix des animaux, leur alimentation, leur protection, l'organisation du travail et le contrôle des résultats techniques et économiques sont des règles à préconisées pour la réussite d'un élevage rationnel du lapin.

Lebas (2000), signale que la totalité de la production du lapin rationnel est vendue sur les marchés.

Gacem et Lebas (2000), ont signalés qu'en Algérie une productivité numérique de 39 lapereaux/femelles/an. Dans ce type d'élevage, les animaux sont logés dans des constructions adéquates divisées en compartiment spécifique de maternité et d'engraissement, les femelles et les mâles sont élevés dans des cages individuelles et les lapereaux ensembles. Ce type d'élevage dispose d'aliment spécifique qui est distribué sous forme de granulé commercial.

2. Paramètres de gestion technico économique :

2.1 La productivité numérique :

Elle se définit par le nombre de lapereaux sevrés par femelle et par unité de temps. C'est donc le reflet de l'ensemble des caractères de reproduction et de la croissance : fertilité, prolificité, qualité maternelles et gain de poids à différents âges qui détermine le niveau de la viabilité des lapereaux jusqu'au sevrage. Son amélioration est tributaire de deux paramètres : l'augmentation du nombre de sevrés par portée et (ou) la réduction de l'intervalle entre deux mises bas (**Fortun-lamothe, 1994**).

Theau-Clément (2005) a montré que la productivité numérique varie en fonction de multitude de facteurs liés à l'animal comme la réceptivité sexuelle, l'état d'allaitement et la parité, mais aussi en fonction de facteurs liés au milieu.

2.2 Poids et taille de portée :

La taille de portée représente un caractère d'importance économique chez le lapin, les lapereaux les plus légers à la naissance ont des chances de survie nettement inférieures à celle des lapereaux qui sont au niveau ou en dessus du poids moyen de la portée (**Lebas, 1974**).

Selon **Rashwan et Marai (2000)** et **Zerrouki et al (2003)** la mortalité des lapereaux dépend de la taille de portée et des poids des lapereaux à la naissance, l'augmentation de la taille de la portée tend à accroître la mortalité (15.3% VS 9.2%) respectivement pour les portées de 12 et de 8 et la mortalité la plus importante (63%) a lieu en première semaine chez les lapereaux (**Perrier et al ,2003**) les mêmes tendances ont été observées par **Poigner et al (2000)**.

L'alimentation, l'un des principaux facteurs explicatifs des performances d'élevage et le premier poste des coûts de production (**Kadi, 2012**). Le lapin est un animal qui valorise plusieurs sources alimentaires, mais son problème réside dans sa sensibilité à des carences et même à des excès de nutriments que contient son aliments (**Berchiche, 1985**).

Après le sevrage, les besoins alimentaires du lapin augmentent en quantité et en qualité pendant sa croissance, donc il est nécessaire de mettre à sa disposition un aliment complet équilibré et granulé, il doit être formulé pour couvrir les besoins nutritionnels et extérioriser le potentiel de croissance avec un indice de consommation le plus bas possible (**Kadi, 2012**).

Chapitre II :
alimentation des
lapins

1. Les particularités de la physiologie digestif et le comportement alimentaire du lapin :

Le comportement alimentaire du lapin est très particulier comparé à d'autres mammifères, avec une spécificité qu'est la pratique de la cæcotrophie, associée à une physiologie digestive "mixte" monogastrique et herbivore. Le lapin peut consommer une grande variété d'aliments, et peut ainsi s'adapter à des environnements alimentaires très divers (**Gidenne, 2006**).

Laplace, 1978 confirme que l'originalité du fonctionnement du tube digestif du lapin réside dans l'activité de son colon proximal. Le contenu du caecum est évacué vers le colon, il est constitué par des particules alimentaires grosses et petites n'ayant pas été dégradées, en effet, le contenu caecal s'engage dans le colon au début de la matinée. Les contractions de la paroi permettent de former des boules qui se trouvent réunies en grappes allongés, on les appelle des crottes molles ou caecotrophes qui seront récupérées par l'animal dès leurs émissions à l'anus, pour cela le lapin se retourne et aspire les crottes molles, puis les avale sans les mâcher suivant une digestion identique à celle des aliments normaux, cette faculté exige que l'animal ne serait pas stressé.

Pour le lapin, l'intérêt nutritionnel de la caecotrophie réside principalement dans la récupération de protéines bactériennes de bonne qualité et de vitamines. Sa pratique n'a pas d'influence sur la digestion des fibres (**Lebas, 2006**).

La bonne connaissance du comportement d'ingestion du lapin est nécessaire pour mettre au point des aliments équilibrés et adaptés à chaque stade physiologique (**Gidenne, 2006**).

Le colon constitue aussi les grosses particules (0,3mm) ou crottes dures qui sont éliminées dans la litière.

Le tableau suivant nous donne la composition des deux différents types de crottes.

Tableau 1 : La composition moyenne des crottes dures et des caecotrophes (Proto, 1980).

	<i>Crottes dures</i>		<i>Caecotrophes</i>
	<i>Moyenne</i>	<i>Extrêmes</i>	<i>Moyenne</i>
<i>Matière sèche(%)</i>	53.3	48-66	27.1
<i>En % de la MS</i>			
<i>Protéines</i>	13.1	9-2.5	29.5
<i>Cellulose brute</i>	37.8	22-54	22.0
<i>Lipides</i>	2.6	1.2-5.3	2.4
<i>Minéraux</i>	8.9	3-14	10.8

La répartition des repas et la prise d'eau sur un cycle de 24 heures est hétérogène, la quantité par repas consommé en période d'obscurité est nettement plus important que la part consommée en période d'éclaircissement (**Lebas, 2006**). Au fur et à mesure que les lapins vieillissent le caractère nocturne du comportement alimentaire s'accroît (**Gidenne et al 2009**).

La taille et la dureté du granulé peuvent influencer le comportement alimentaire, le diamètre du granulé de 5 à 2.5 mm, en maintenant sa dureté, améliore le gain moyen quotidien et l'indice de consommation (**Maertens et Villamide, 1998**). Le lapin préfère la forme granulée à celle de farine qui perturbe le cycle circadien de l'ingestion et qui cause des problèmes respiratoires (**Lebas et Laplace, 1997**).

Les troubles digestifs sont responsables de 50% des cas de mortalité chez le lapin en croissance, la principale cause de problèmes sanitaires (**Marlier et al., 2003**).

Selon **Lebas et Colin (1994)** le lapin est un animal très prolifique vu sa vitesse de croissance traduite par une excellente transformation des aliments ingérés, il est classé parmi les animaux de production (viande, peau et fourrure), il valorise suffisamment ses aliments sur les protéines ingérées 18,5% se retrouvent dans la carcasse.

Lebas (1998) les lapereaux sous la mère ont une alimentation strictement lactée durant leurs trois premières semaines de leur vie. Dès la 3^{ème} semaine, l'aliment complémentaire prend une part prépondérante par rapport au lait et représente 58 p100 de la matière sèche ingérée.

2.les besoins nutritionnels de lapin :

Les connaissances sur les besoins nutritionnels des différentes catégories de lapins se sont développées au cours des dernières décennies. Depuis les tables successives du **NRC (1977)**, celles de l'**INRA (1984, 1989, 2004)** ; **Lebas *et al.* (1984 et 1996)** ; **Cheeke (1987)** à celle de **Bals et Mateos (2010)** les recommandations ont évolué parallèlement aux connaissances sur les Besoins nutritionnels de cette espèce.

Lebas (2004) a synthétisé les recommandations alimentaires des revues précédentes. Il a notamment mis l'accent sur les besoins nutritionnels des différentes catégories d'animaux (jeunes en croissance, lapines gestantes et/ou allaitantes, des adultes à l'entretien...etc.). Par ailleurs, il a été discuté l'influence du taux de fibres sur la santé digestive des lapins et les corrélations avec les autres nutriments et leur digestibilité.

Tableau 2 : recommandation alimentaire pour les lapins (Lebas 2004)

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

2.1 Les besoins en énergie :

L'énergie est la composante la plus importante des aliments destinés aux lapins, après le sevrage, la concentration énergétique digestibles est l'une des principales composantes alimentaires impliquées dans la régulation de la prise d'aliment (**Lebas et Gidenne, 2005**).

Selon **Lebas (1989)**, pour le lapin le système énergétique employer de la manière la plus courant.

Pour exprimer les besoins et celui de l'énergie digestible (ED) en effet l'énergie métabolisable représente une part relativement fixe de l'énergie digestible (94à96%) ; le besoin d'entretien quotidien d'énergie digestible d'un lapin a été estimé par (**Parogibini et Xiccato, 1986**) à 484KJ/KG de poids métabolisables.

L'énergie contenue dans l'aliment sert à couvrir les besoins d'entretien et de production dans l'alimentation, l'énergie est essentiellement fournie par les glucides les lipides et quelque fois par les protéines après désamination un besoin strict en énergie n'a pas pu être déterminé ; toutefois on a pu montrer que l'ingestion n'est correctement régulière ils figurent les valeurs de l'énergie indispensable aux différentes catégories de lapins.

Le lapin présente un besoin spécifique en acide linoléique (acide gras essentiel), une ration classique contenant 3à4% de matière grasse est suffisante pour couvrir une augmentation de la teneur en lipides. Les matières premières composant la ration du lapin contiennent suffisamment de matière grasse naturelles allant de 3à5% (**Jouvre et Hennaf 1988**). Chez les lapines reproductrices ou chez les lapins en croissance – finition une partie importante de l'énergie alimentaire peut être apporté sous forme d'amidon car le tube digestif n'a pas encore atteint sa maturité fonctionnelle ; ainsi en période de post-sevrage il convient de respecter un taux d'amidon inférieur à 14% (**Lebas 2000**).

2.2 Les besoins en cellulose :

La cellulose quant à elle joue un rôle capital dans l'alimentation du lapin en fournissant le lest, une teneur de 13à14% apparait comme suffisante pour les lapins en croissance une trop forte réduction de la quantité de fibre ingérée entraine des baisses de vitesse de croissance souvent associées à des troubles de l'ingestion ou de la digestion et des mortalités par diarrhée (**Gidenne ,2001**).

Par ailleurs des observations de terrain ont montré que les lapins qui ingèrent des aliments contenant très peu de fibre (teneurs inférieures 10%) consomment parallèlement les poils comme pour compenser le manque de fibre dans l'aliment (**Rossilet ,2004**). En convient, cependant de

souligner que le lapin a besoin d'ingérer des aliments fibreux tels que l'herbe ou les racines alimentaires. Les fibres qu'ils contiennent jouent un rôle important dans le passage normal des aliments tout au long du système digestif (transit digestif) un lapin qui n'ingère pas assez de matière fibreuse peut commencer à mordre le morceau de bois à sa portée et peut même s'en prendre à la fourrure de ses congénères (**FIELDING,1993**).

2.3 Les besoins en protéine et acides aminés :

Les matière azotée sont indispensable à l'alimentation du lapin les travaux de **Blum (1984)** ont permis de montrer que 10 des 21 acides aminées sont les plus essentiels ,un onzième la glycine est semi essentiel , les matières azotées représentent 15 à16% de la ration pour les jeunes en croissance et 16à18% pour mère allaitantes quand la teneur en matière azotée des aliments est inférieure à12% il s'ensuit une baisse de la production laitière de la lapines ,ce qui entraine une moindre croissance des lapereaux avec un poids vif au sevrage faible et une croissance ralentie au cours de l'engraissement sans compter les risques accrus de diarrhées (**Rossilet, 2004**) la teneur en protéine doit évoluer avec le niveau énergétique de la ration (**Lebas, 1991**).

Les besoins du lapin en acide n'ont pratiquement été étudiés que pour la lysine ; l'arginine et les acide aminée soufrés (méthionine cystine) ainsi les besoins en lysine et en acide amines soufrés sont proche de 0,6% et ceux en arginine sont d'au moins 0,8% (**Blum, 1984**).

2.4 Les besoins en vitamines et en minéraux :

Les microorganismes de la flore digestive synthétisant des quantités importantes de vitamines hydrosolubles qui sont valorisées par le lapin grâce à la caecotrophie (**Blum, 1989**) si l'apport pour l'une ou l'autre de ces vitamines devient excessif ou insuffisant , cela peut entrainer des trouble digestifs un retard de croissance une mortalité et des avortements ,un excès ou une carence en vitamine se traduit chez les lapines gestantes par des avortement et la mise bas de lapereaux mort-née, par contre aucun symptôme externe n'est visible chez les lapereaux en croissance recevant un aliment surchargé en vitamine A (**Lebas, 2000**) un apport excessif de vitamine D entraine une calcification rénale et aortique.

3. Efficacité alimentaire ou indice de consommation(IC) :

Est un indicateur essentiel pour juger les performances et la rentabilité d'un système d'élevage (**Gidenne 2013**).

C'est la quantité d'aliment nécessaire pour obtenir 1g de gain de poids, et déterminé par le rapport suivant : $IC = \frac{CMQ}{GMQ}$

3.1. Efficacité alimentaire globale ou indice de consommation technique

Est le rapport entre la masse d'aliment acheté (consommé par tous les animaux) et la masse de lapin produits (donc vendus). C'est un paramètre très utile d'un point de vue pratique et économique quel que soit le système d'élevage car il permet de mesurer le niveau technique global de l'exploitation et son efficacité (**Gidenne 2013**).

3.2 Indice de consommation économique :

En engraissement l'indice de consommation économique est le rapport entre la masse d'aliment consommé (kg) et le gain de poids entre le sevrage et l'abattage par l'intégration de la quantité d'aliment consommé par le lapin mort.

Qui correspond à l'efficacité alimentaire réelle (vrai) du point de vue de la transformation de nutriment en tissu si n'en tient pas compte de la mortalité on considère qu'un animal mort n'a pas consommé d'aliment (**Gidenne et al 1995**).

4. Facteur de variation de l'efficacité alimentaire :

4.1. Facteur liée à l'animal :

Le poids au sevrage, le gain de poids, taille du porté et son interaction avec les facteurs génétiques

4.2. Les facteurs génétiques :

La valeur phénotypique pour un caractère chez un animal est sous dépendance de deux effets, les effets génétiques associés au patrimoine et les effets du milieu dans les quelles est placé ce patrimoine pour se reproduire.

Selon **Ouhayoun (1983)** il est possible de comparer les performances selon le format de race, du fait de la grande variabilité pondérale.

Ainsi le lapin se distingue par rapport aux autres espèces par une grande variabilité du poids adulte entre races (**Roustan 1992**) moyens et grands.

Bolet et al (1990) trouvent que les lapereaux issus de la souche néo-zélandaise ont une meilleure viabilité par ces effets génétiques maternels positifs par contre **Ouhayoun (1990)** rapporte que ces effets sont défavorables sur la vitesse de croissance. Dans le même sens **Rodel et**

al (2008) rapportent que la taille de portée est négativement corrélée au taux de croissance et au poids au sevrage.

L'augmentation de la taille de portée provoque une réduction du poids des lapereaux au sevrage surtout à partir de sept lapereaux nés vivants, (Belhadi et Baselga 2003) pour ces auteurs le maximum du poids est atteint lorsque la taille est de deux lapereaux en effets une taille plus grande engendre une difficulté d'ingestion individuelle de quantités suffisantes de lait permettant une croissance optimum, (Perrier et al 2003) ces auteurs rapportent qu'une réduction de la taille de portée de 12 à 8 lapereaux améliore la croissance des lapereaux.

4.2.1. L'âge de l'animal :

Selon Maertens 2009 ; l'indice de consommation du lapin en croissance augmente progressivement avec l'âge tandis que entre 21 et 30 jours d'âge le lapereaux consomme que le lait maternel et au-dessus d'un poids de 2kg à 9 semaine d'âge l'IC augmente fortement en raison de l'allométrie de dépôt des tissus qui doivent forte pour les tissus adipeux et dont le couts énergétique de synthèse est élevé puis entre 11 et 15 semaine d'âge ,la vitesse de croissance se réduit fortement (30 à 10 g/j) tandis que l'ingestion d'aliment reste stable 180g/j aboutissant à une hausse forte de l'IC (de 4à8) figure 1.

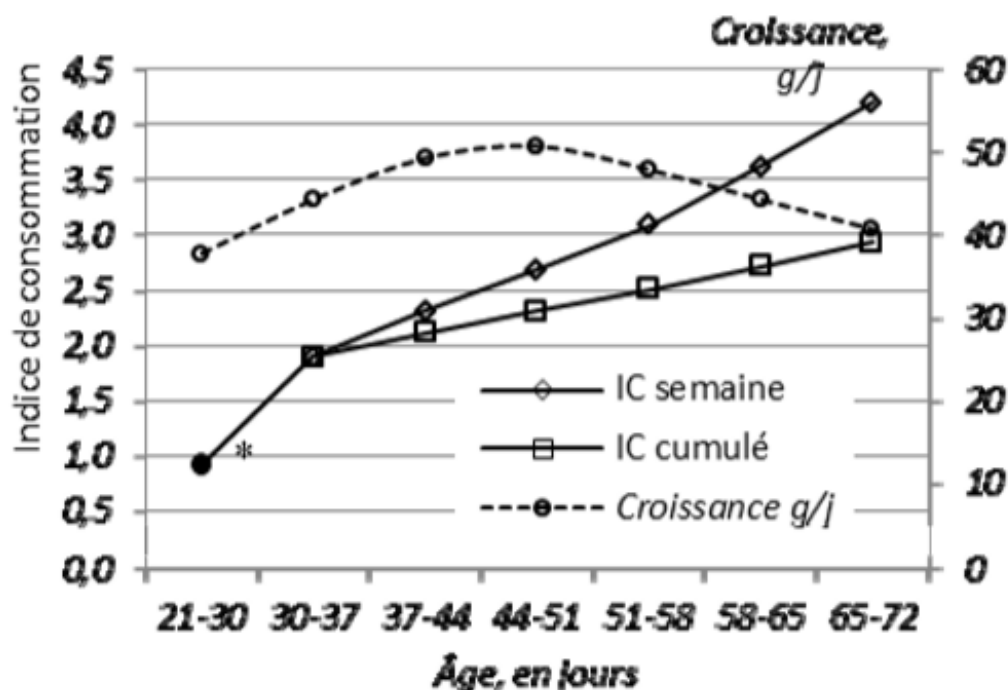


Figure 1 : Evolution de l'indice de consommation chez le lapin en croissance, en condition conventionnelle d'élevage (sevrage 30j).

4.3 Facteur liée à l'aliment :

L'alimentation a un effet direct et primordial sur le niveau de production sur l'état de santé des lapereaux avant le sevrage, leur croissance dépend aussi de la production laitière la qualité et la quantité de lait déterminent le poids des lapereaux au sevrage.

4.3.1 Effets de la concentration énergétique et des apports de fibres :

L'efficacité alimentaire du lapin en croissance s'améliore avec la concentration énergétique de l'aliment. Le lapin peut exprimer correctement son potentiel de croissance ; mais généralement, la conversion alimentaire se dégrade linéairement avec la concentration en ADF de l'aliment. Néanmoins, si des fibres rapidement fermentescibles remplacent une fraction de l'amidon alimentaire, on observe une dégradation très restreinte de l'IC (+0,10 à +0,15 pt) (Perez *et al.*, 2000; Gidenne *et al.*, 2004).

A l'inverse, l'apport de lignines (ADL) ou de cellulose (ADF ADL), qui sont des fractions fibreuses très peu digestibles, entraîne une forte altération de l'IC (+0,17pt par % d'ADL ; +0,09pt par % de cellulose), en parallèle d'une baisse de la digestibilité (Gidenne, 2013) (Figure 2).

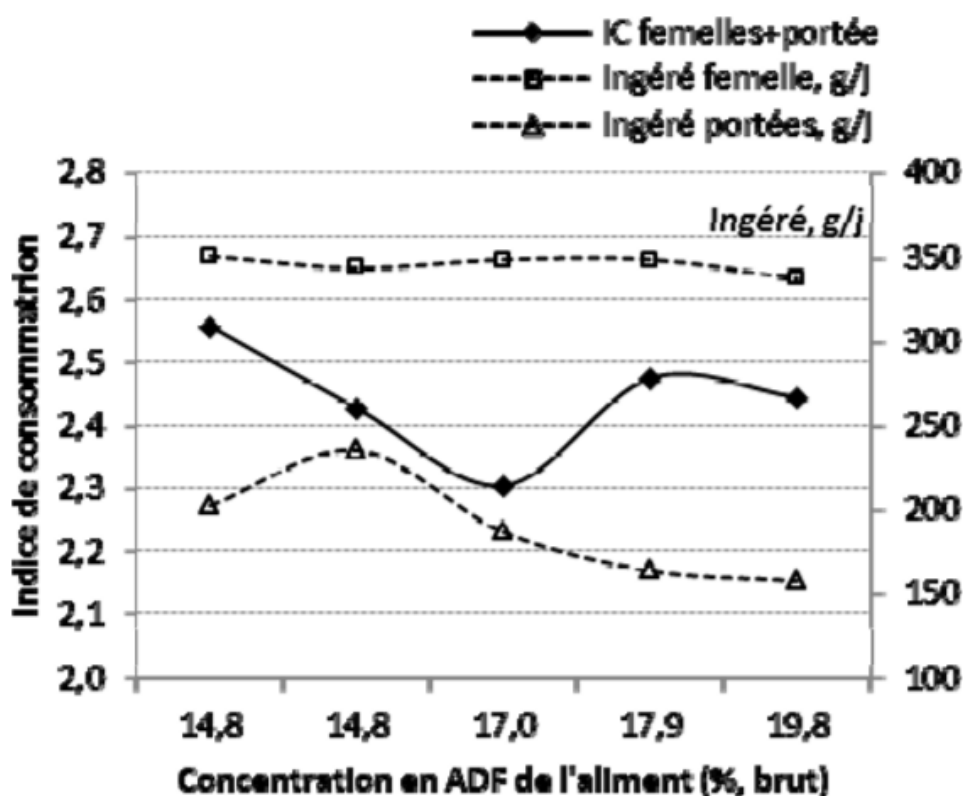


Figure 2 : Variation de l'indice de consommation et de l'ingestion en maternité selon la concentration en lignocellulose de l'aliment.

Au-delà de 25% d'ADF, le lapin ne pourra pas ingérer suffisamment d'ED pour maintenir une bonne croissance. Son EA sera alors détériorée de 20 à 40% si le taux d'ADF devient supérieur à 30%.

A l'inverse, lorsque le taux de fibre est trop faible (<18% ADF), on s'expose à une élévation des risques de pathologie digestive, bien que la croissance et l'IC soit maintenus. En dessous de 13% d'ADF, la croissance du lapin sain est souvent réduite de 10 à 20%, alors que l'EA est maintenue ou améliorée (+5 à 10%, **Gidenne et al., 2000 ; Bennegadi et al., 2001**).

4.3.2 Effets des apports de lipides

Selon (**Gidenne, 2013**), la densité énergétique d'un aliment s'accroît lorsqu'en remplace l'amidon par des matières grasses. Cependant, l'incorporation des lipides est souvent limitée entre 2 et 4% si l'on veut maintenir la qualité technologique du granulé (détérioration de la dureté et de la durabilité). Ainsi, un remplacement de 2% de céréales par 2% de matières grasses (huile) se traduira par une hausse de 100 à 110 kcal d'ED/kg d'aliment. Cette hausse d'ED de 100 kcal correspond à une baisse d'IC en engraissement, de -0,08 et 0,15pt (soit -3 à -6% **Fernandez-Carmona et al., 2000 ; Gidenne et al., 2009a**).

Dans la plupart des cas où des lipides remplacent de l'amidon dans l'aliment, sans modification du taux de fibres, le lapin ne réduit pas sa consommation mais augmente l'ingéré d'ED. La croissance est alors plus rapide et la conversion alimentaire est meilleure, si l'aliment est équilibré pour les autres nutriments tels que les acides aminés.

L'utilisation d'une alimentation plus concentrée en énergie pour améliorer l'efficacité alimentaire semble plus particulièrement intéressante lors de la phase de finition (**Corrent et al., 2007**). De plus, selon **Lebas (2004)**, une baisse de l'IC avec des régimes très énergétiques (> 2650 kcal ED/kg) resterait à démontrer.

4.3.3 Effets des apports protéiques et des additifs

Une réduction de l'apport protéique en dessous des recommandations (INRA, 1984) altère la vitesse de croissance et les qualités bouchères.

D'après les travaux de (**De Blas et al ;1981**), lorsque le rapport de PD/ED situé entre 9.5 et 11g PD/ED on obtient une vitesse de croissance optimale.

Selon (**Xiccato et al .,2010**), Si l'on respecte les apports recommandés en acides aminés indispensables (Lysine, acides aminés soufrés, etc.), l'apport de protéines a donc peu d'effets directs sur l'EA en engraissement. Il est ainsi possible de réduire l'apport de protéines en période de finition jusqu'à 10 g protéines digestibles par kg d'aliment, sans impact sur la vitesse de croissance ou l'EA.

A l'inverse, un apport trop élevé en protéines, conduisant à un ratio protéines/ED élevé, améliore peu la vitesse de croissance, mais dégraderait l'IC (Kjaer et Jensen, 1997). Comme elle indique la (figure 3)

Dalle Zotte et al., (2015) ont montré que les portées issues de femelles supplémentées en lysine pendant la gestation et la lactation n'ont pas une croissance supérieure. Nos résultats vont également dans ce sens ; la supplémentation en lysine des lapines pendant la semaine précédant le sevrage ne permet pas de faire varier le poids des lapins au moment de l'abattage.

Concernant la vitesse de croissance (GMQ) ; le GMQ entre 35 et 49 jours d'âge des lapins ayant reçu l'aliment avec 0,84% de lysine est supérieur de 2% à ceux nourris avec le régime à 0,74% de lysine. Le GMQ sur les périodes 49-70 et 35-70 n'est pas différent selon le régime reçu.

Selon Jing et Li (2012) l'incorporation de lysine dans l'aliment (0,55-0,96%) d'engraissement (30-70j) permettait une amélioration du GMQ global. Ainsi, le GMQ sur la période totale d'engraissement est très différent : 30,5/j pour l'étude chinoise (0,75% de lysine) contre 45 g/j environ pour la nôtre. Tout comme dans l'essai de Jing et Li, la consommation alimentaire dans notre essai n'est pas impactée par le taux de lysine dans l'aliment. L'IC sur la période 35-49 jours est amélioré de 2,3% ($p=0,02$) lorsque le taux de lysine est élevé, c'est à dire avec le régime 0,84% comparativement au régime 0,74%. L'étude de Jing et Li montre également une amélioration de l'IC avec l'augmentation de la lysine dans l'aliment engraissement.

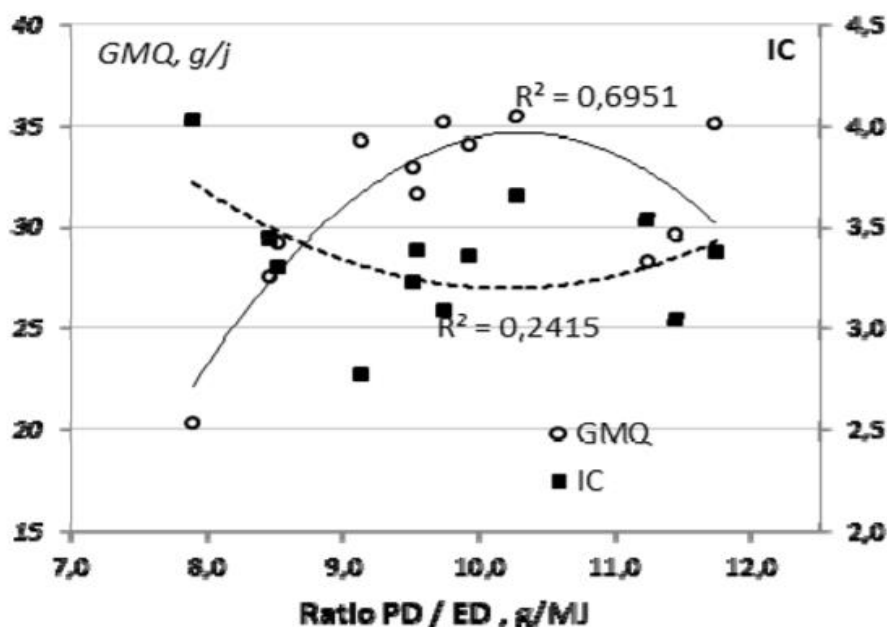


Figure 3 : variation de l'indice de consommation (IC) et de la vitesse de croissance (GMQ) selon le ratio PD/ED de l'aliment (adapté de De blas et al 1981)

Les différents additifs comme (enzymes, phytases, probiotiques, coccidiostatiques etc.) a un impact direct sur l' EA d'une part il réduisent le risque de mortalité et d'autre part améliorer l'EA (Falcao-e-Cunha *et al.*, 2007).

4.3.4. L'effet de la stratégie de restriction alimentaire sur l'EA

L'intérêt d'une limitation de l'ingestion d'aliment granulé après le sevrage pour réduire la prévalence de certaines maladies digestives a été démontré dès 2002 pour la cuniculture professionnelle française, la restriction alimentaire après le sevrage montre une bonne efficacité pour lutter contre les risques de trouble digestif et permet aussi d'améliorer l'efficacité alimentaire (Gidenne *et al* 2012).

En période d'ingestion restreinte (réduction d'ingestion d'aliment de 15 à 30 % de moins que l'ingestion ad-libitum) la vitesse de croissance réduite en proportion de la réduction d'ingestion et on observe une meilleure EA avec une baisse de l'IC de 5 à 10 % (figure 4).

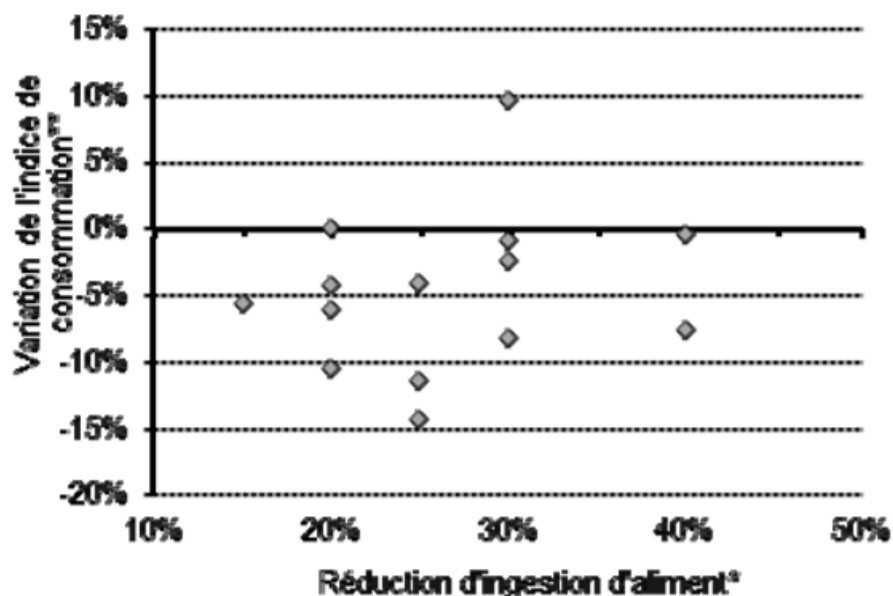


Figure 4 : variation de l'indice de consommation en fonction du niveau de restriction du lapin en croissance et en période de l'ingestion restreinte

Lorsque les lapins restreints sont nourris à nouveau librement ils présentent une croissance compensatrice et on observe une surconsommation d'aliment très modérée et ainsi l'EA est nettement améliorée de 15 à 30 % (figure 5).

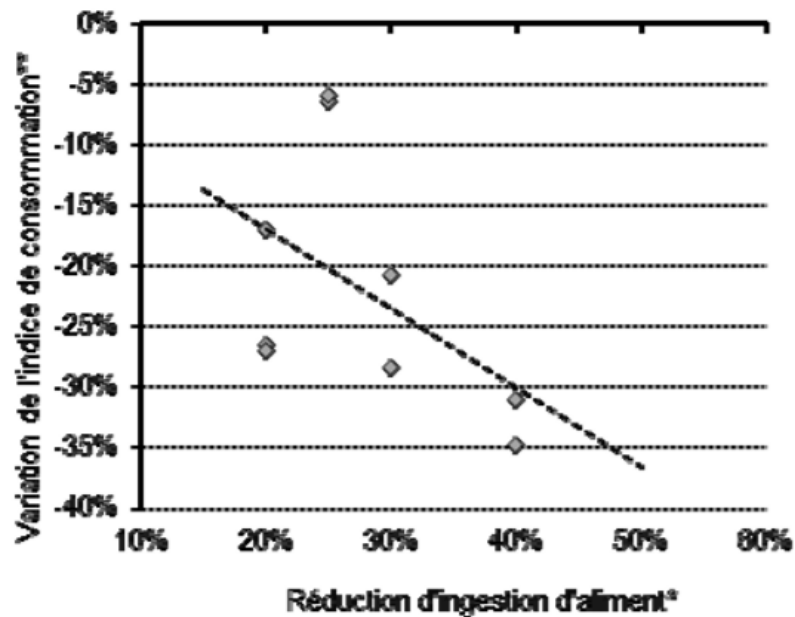


Figure 5 : réduction de l'indice de consommation avec le niveau de restriction du lapin, nourri librement après une période d'ingestion restreinte

Pendant la période d'élevage (sevrage-abattage) la restriction alimentaire conduit à une baisse modérée de la vitesse de croissance, et une amélioration de l'indice de consommation de 10 à 15 % (figure 6).

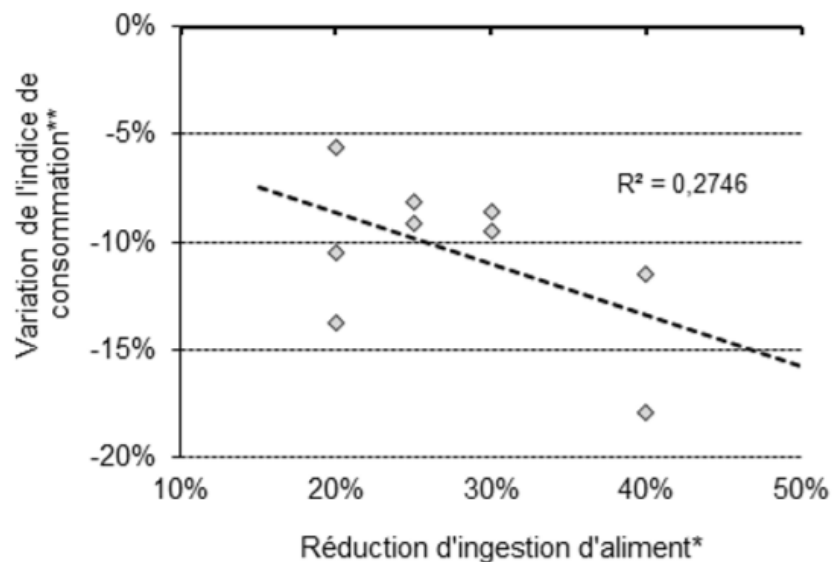


Figure 6 : : variation de l'indice de consommation en fonction du niveau de restriction du lapin sur la période totale de l'élevage.

5. Facteur liée à l'environnement :

Le lapin est un animal particulièrement sensible aux facteurs liés à l'environnement tels que la température ambiante du clapier, l'hygrométrie, l'éclairage et la saison est la résultante d'effets tels que la durée du jour et la température mais aussi l'hygrométrie notamment en milieu tropical.

La période de mis bas est l'un des facteurs non génétiques le plus important qui influence les poids en période pré sevrage ainsi que sur les gains de poids (**Khalil 1991**).

Chez les lapereaux nés en février et mars présentent des poids ainsi que les gains de poids les plus élevés contrairement à ceux nés entre octobre et novembre, mais l'analyse de la variance révèle un effet défavorable dans les régions tropicales sur la taille de portée à la naissance et au sevrage est révélé en saison humide et chaude (mars-novembre) avec un taux de nés totaux qui varie entre 7,1 et 8,2 et des sevrés entre 5,5 et 6,6. **Afifi et al (1987) et Khalil (1991)**.

(**Colin 1985**) a montré que L'hygrométrie élevée de l'air (plus de 70%) peut aussi influencer négativement les résultats de la croissance en favorisant l'apparition et le développement des agents pathogènes. Par ailleurs, une élévation de la température ambiante se traduit par une sous-consommation, accompagnée d'une altération de l'efficacité alimentaire et surtout de la vitesse de croissance (**Eberhart ,1980**).

Selon certains auteurs (**Baselga 1978, Marai et al 1991, Hassan et al 1994 et Deprés 1996**) la saison a une grande influence sur les performances de reproduction du lapin elles sont maximales au printemps et décroissent en automne ainsi sur la croissance des lapereaux cela est expliqué par la différence due à la température et l'humidité.

D'après **Deprés et al (1994)** la saison de naissance est un facteur qui troque les résultats favorables de l'allongement de la durée d'éclairage et du type génétique sur la taille de portée.

En effet, **Gomez et al (1998)** signalent une supériorité de 57g et 1,3g/j en faveur de la période fraîche comparativement à l'été pour le poids individuel à 60j et pour le gain post-sevrage les mêmes tendances ont été observées par **Eiben et al (1998)**, l'altération de la croissance provoquée par la chaleur est attribuée à la réduction de la consommation des aliments (**Dalle Zotte 2000**).

Le printemps est la saison la plus favorable pour le poids individuel au sevrage (1010 g) alors que l'hiver est le plus favorable pour le nombre de nés vivants (7,62) **Luzi et al (2001)**.

6. effet de la saison

Il existe un effet hautement significatif de la saison sur le GMQ et la CMQ et significatif ($P < 0,05$) sur l'IC (Tableau 3). Celui-ci augmente progressivement du Printemps à l'été pour diminuer relativement pendant l'hiver (3,01 l'été vs 3,10 l'hiver). Concernant le GMQ, il est plus

élevé de 4,61% en hiver et en automne comparativement au printemps et à l'été. Cela peut s'expliquer en partie par l'augmentation de la consommation alimentaire pendant les saisons d'hiver et d'automne. Puisque la durée quotidienne de l'éclairage est constante à 8 heures, l'effet saison pourrait être attribué à la variation de la température et de l'humidité.

En effet, la diminution de la consommation alimentaire pendant l'été sous l'effet des températures élevées a un effet négatif sur le poids des lapins et sur leur vitesse de croissance (Orengo *et al.*, 2004). Par ailleurs, il est à noter qu'il n'y a aucune interaction significative entre le génotype des lapereaux et la saison de naissance sur les performances de croissance.

Tableau 3 : Effet de la saison sur les performances de croissance des lapereaux.

critères	Les saisons			
	Printemps	été	Automne	hiver
Nombre de portées	178	207	241	224
GMQ g/j	42.8a	43.9a	45.3b	45.4b
CMQ g/j	128.2a	133.3ab	140.9c	139.1c
IC g/j	3.01	3.05ab	3.13c	3.10bc

A,b,c ...sur une même ligne les moyenne ajustées affectées d'une lettre différente différent entre elles au seuil $p=0.05$

7. L'effet de la qualité de granulé

7.1. La forme de l'aliment

Dans les élevages rationnel l'aliment utilisé est un mélange de matière première agglomérées se forme d'un granulée dit complet, selon Candau *et al* (1986) la présentation de l'aliment sous forme de granulés améliore nettement les performances zootechniques : le gain moyen quotidien, le rendement en carcasse et l'indice de consommation.

Selon LEBAS *et al* (1991) la présentation de l'aliment sous cette forme améliore sa valeur nutritive de 5 à 7%, elle supprime aussi le phénomène de tri et facilite le stockage de l'aliment et sa manutention à l'opposé, la présentation sous forme de farine entraîne une diminution importante des quantités ingérées donc une sous- nutrition énergétique et azotée expliquant la détérioration de l'indice de consommation (tableau 4) de plus cette forme de présentation engendre un tri des

matières premières une rupture de l'équilibre digestif (diarrhée, constipation) (Lebas et al.,1984) et une apparition de trouble pulmonaire (Candau et al., 1986).

Tableau 4 : effet de la présentation de l'aliment sur les performances de croissance des lapereaux selon différents auteurs (Lebas et al 1984)

	Présentation	CMQ (g ms /J)	GMQ (g /j)
LEBAS 1973	• farine	82	29,7
	• granulée	94	36,0
KING 1974	• farine	79	20,7
	• granulée	85	22,9
MACHIN et al 1980	• farine	102	26,5
	• pâtée (40% d'eau)	78	27,9
	• granulée	104	33,1

7.2. Les dimensions du granulé

Selon **Lebas et al (1984)** les dimensions du granulé sont 3à4 mm de diamètre et 8à10 mm de longueur.

En situation de libre choix le lapereau montre une préférence marqué pour un granulée de diamètre standard par apport à un granulée de plus faible diamètre (2,5mm) (**Gidenne , 2003**)

7.3. La dureté du granulé

Selon **Morisse et al (1985)** la dureté du granulé ne semble pas avoir beaucoup d'impact sur les résultats zootechniques.

Selon **Lebas et al (1991)** l'aliment doit être dur non friable afin d'éviter le gaspillage La tenue du granulé est améliorée par des matières premières liantes (**INRA 1989**) la plus courante est la mélasse de betterave ou de canne à sucre, intéressante comme liant et comme élément appétant et systématiquement incorporée à un taux de 3à6% (**Lebas et al 1991**).

Deuxième partie:
étude
expérimentale

Chapitre III :
matériels et
méthodes

1. objectifs de l'étude :

Le but de notre étude est de recueillir des informations sur la production de lapin au niveau de quelques élevages de la région de Tizi-Ouzou. Les informations collectées ont concerné deux aspects :

- Des données de production et de gestion technique des exploitations cynicoles.
- Des données portant sur l'estimation de la consommation alimentaire des animaux au niveau des différents ateliers cynicoles.

Notre étude a été réalisée au mois d'Avril 2018 au niveau de 10 élevage de la région de Tizi-Ouzou.

2. Présentation de la région d'étude :

L'étude s'est déroulée dans une dizaine d'élevage cynicole de la wilaya de Tizi-Ouzou qui est localisée sur le littoral centre algérien, elle s'étale sur une superficie de 2975,79 km². A l'issu du dernier découpage administratif de 1984, la wilaya de Tizi-Ouzou compte actuellement le plus grand nombre de communes à l'échelle national ; soit 67 Communes et 21 Daïras. (DPAT, 2013). La région d'étude (Wilaya de Tizi-Ouzou) est limitée au Sud par la wilaya de Bouira, à l'Est par la wilaya de Bejaïa et le massif d'Akfadou, à l'Ouest par la wilaya de Boumerdès et au Nord par la mer méditerranéenne sur 70 km de côtes.

La figure 01 représente la région des élevages visités pendant le déroulement de notre étude.



Figure 07 : situation géographique des élevages cynicoles étudiés

3- choix des exploitations :

Le choix des 10 exploitations est orienté par le responsable de l'association des éleveurs de lapins de la Wilaya Tizi-Ouzou avec la coopération de certains éleveurs. Notre choix est également motivé par plusieurs critères :

- Coopération et consentement de l'éleveur à mettre à notre disposition les données techniques de son élevage.
- Acceptation de l'éleveur à effectuer certaines pesées des animaux et de l'aliment.
- Facilité d'accès aux exploitations par les moyens de transports.

La répartition des élevages concernés par l'étude est reportée dans le tableau 5.

Tableau 5 : Localisation des élevages étudiés

Elevage	Localisation	Cage femelle	Cage mâle	Cage engraissement
1	Makouda	60	10	120
2	Beni Douala	32	6	40
3	Quahra	78	14	120
4	Tizi-Ouzou	30	6	34
5	Azazga	20	4	96
6	Ouaguenoun	30	7	100
7	Beni Douala	95	12	120
8	Beni Douala	55	10	140
9	Beni Douala	160	40	320
10	Beni Douala	38	8	120

4. caractéristique des élevages étudiés :

4.1. Les cages :

Tous les élevages utilisent des cages grillagées disposées en type flat-deck (figure 8) ou superposées sur deux niveaux (figure 9).



Figure 8 : cages flat-deck



Figure 9 : cages superposées

Les cages de maternité sont équipées de boîtes à nid en plastique (figure 10) ou en bois (figure 11)



Figure 10 : boîte à nid en plastique



Figure 11 : Boîte à nid en bois

4.2. Les animaux

Dans la majorité des élevages étudiés, les lapins sont de population blanche caractérisées par une robe blanche et yeux rouges (figure 12). D'autres phénotypes hétérogènes sont également rencontrés (figure 13).



Figure 12 : Lapin de phénotype blanc



figure 13 : Lapins de phénotypes hétérogènes

4.3. Alimentation :

Les animaux sont alimentés ad libitum avec un aliment commercial granulé pour les lapins, fabriqué soit à **Tlemcen**, soit à **khemis El-khechna**, soit à **El-kseur** selon les élevages. N'ayant pas pu obtenir la composition centésimale des différents aliments, nous nous sommes contentés de relever les matières premières contenues dans les différents aliments à partir de l'étiquette associée à chaque sac (**tableau 6**).

Tableau 6 : Constituants des différents types d'aliments utilisés par les éleveurs

Aliment Composition	Tlemcen	khemis El- khechna,	El-kseur
Luzene	+	+	
Maïs	+	+	
Son de blé	+		
Tourteau de soja	+	+	
Huile de soja	+	+	
Tourteau de tournesol			+
Blé fourrager			+
Issues de meuneries		+	+
Mélasse			+
CMV	+	+	+

La distribution de l'aliment se fait régulièrement la matinée ou à la fin de la journée selon les éleveurs dans des mangeoires à l'intérieur des cages.

L'abreuvement des animaux est à volonté et des produits médicaux sont utilisés pour le traitement de nombreuses maladies (diarrhée, gale, teigne...).

5-Méthodologie :

La collecte des données a été effectuée dans les 10 élevages à l'issue de plusieurs visites sur place suite à une interview avec l'éleveur et à la consultation de ses registres d'élevage. Des fiches préparées sont remplies sur place par nous-mêmes. Les données recueillies concernent les performances zootechniques obtenues au cours de l'année 2017. La consommation alimentaire a été également estimée au niveau des deux ateliers (maternité et engraissement).

5-1- Les performances zootechniques :

Les paramètres relevés sont :

- Le nombre de reproducteurs (mâles et femelles).
- Le nombre annuel de lapereaux sevrés et vendus.
- L'âge du lapin au sevrage et à la vente.
- Le nombre de lapins morts entre le sevrage et la vente
- Les poids des lapins au sevrage et à la vente.
- Le Gain moyen quotidien entre le sevrage et la vente (GMQ)

Les poids des lapins sont déterminés par pesées d'un échantillon d'animaux (le choix a porté sur 17 lapins par élevage) au sevrage et à la vente à l'aide d'une balance électronique (**figure 14**)



Figure 14 : Pesée des lapins

Le gain moyen quotidien (GMQ) est déterminé par la formule suivante :

$$\text{GMQ (g/j)} = \frac{\text{le poids moyen final} - \text{le poids moyen initial}}{\text{la durée d'engraissement}}$$

5-2-Estimation de la consommation alimentaire et de l'efficacité alimentaire :

Les quantités journalières d'aliment distribué pour chaque catégorie de lapins nous ont été données lors des interviews avec les éleveurs. Afin de vérifier cette estimation, nous avons procédé à des pesées des contenus des récipients utilisés pour la distribution de l'aliment. Nous avons également recueilli des informations sur les mouvements d'entrées d'aliments ainsi que les stocks utilisés au cours de l'année 2017. Nous avons pu estimer ainsi :

- La consommation alimentaire de l'atelier maternité.
- La consommation alimentaire de l'atelier engraissement.

Indice de consommation global (ICG)=

Quantité totale d'aliment consommé dans l'élevage en une année / Poids total des lapins vendus en une année.

Indice de consommation en engraissement :

Est la quantité d'aliment consommé par un animal pour gagner un gramme de poids vif entre l'âge au sevrage et l'âge d'abattage, il est déterminé par la relation suivante :

$$IC = \frac{\text{la consommation moyenne}}{\text{GMQ moyen}}$$

Il faut noter que l'indice de consommation calculé est un indice de consommation économique car l'aliment des lapins morts est pris en compte.

6. Traitement statistique :

L'ensemble des données recueillies sont ordonnées, puis traités en utilisant le logiciel Microsoft Excel 2016. Les résultats ont fait l'objet d'une analyse descriptive (moyennes \pm écart types) et sont présentés sous forme de tableaux et d'histogrammes.

Chapitre IV :
résultats et
discussions

1. Les performances zootechniques globales des élevages étudiés

Les performances zootechniques moyennes des élevages étudiés sont rapportées par le tableau 7.

Tableau 7 : Performance zootechnique moyennes des élevages étudiés

Paramètres	moyenne	Ecart type	Min	Max
Nombre de femelles	60	42,28	22	160
Nombre de mâles	12	10,33	4	40
Nombre de lapereaux sevrés/an	1995	1500	720	5600
Nombre de lapins vendus/an	1886	1455	680	5400
Nombre de lapins morts entre le sevrage et la vente	117	73,3	20	200
Age au sevrage (jours)	31	2.9	25	35
Poids au sevrage (g)	642.3	119.1	400	850
Age à l'abattage (jours)	90	2.36	85	95
Poids à l'abattage (kg)	2.6	0.17	2.4	2.9
Nombre de sevrés /portée	6.5	2.42	2	14
Nombre de sevrés /femelle/an	34	10.6	17	49
Lapins vendus/femelle/an	32	10.34	16	47

1.1 Effectif du cheptel :

L'effectif du cheptel étudié est différent d'une exploitation à une autre. En moyenne les élevages comptent 60 femelles en production, cet effectif varie de 20 à 160 lapines. Le nombre moyen de mâles par exploitation est de 12, avec un minimum de 5 et maximum de 40. La taille de nos élevages est inférieure à celle des élevages rationnels européens : de 200 à 4500 lapines, en moyen 1216 femelles (Xiccato et al 2007, Coutelet, 2013), cela est expliqué par le fait que la cuniculture rationnelle est une activité récente en Algérie caractérisée généralement par des petites exploitations. Il faut souligner que le nombre de femelles par mâle dans les élevages étudiés est de

cinq. En effet le rapport femelle / mâle reproducteur en élevage rationnel est de huit femelles pour un mâle.

1.2. Paramètres de productivité :

1.2.1 Nombre des lapins sevrés et vendus (annuel et par femelle /an) :

La production moyenne annuelle est de 1995 lapins sevrés par élevage, soit 34 sevrés par femelle par an, avec une variation de 17 à 49, le nombre moyen de sevrés/portées de 6.5 ces résultats sont supérieurs à ceux obtenue par **Zarrouki et al (2005)** sur la population locale algérienne en station expérimentale qui est de 5.75 sevré/portée et inférieur à ceux enregistré par **Coutelet (2014)** sur les élevages français 8,57. En revanche on a enregistré une production globale de lapins vendus 1886, soit de 16 à 47 lapins vendus/femelle/an et d'une moyenne de 32 lapins. Ces résultats sont inférieurs à celle enregistré par **Xiccato et al (2007)**, La production moyenne annuelle en Italie est de 54400 lapins vendus par élevage, soit 42,8 vendus par femelle et par an. Cette faible production s'explique par la mortalité des lapereaux après le sevrage enregistrés dans nos élevages.

1.2.2 L'âge et le poids moyen individuels des lapins au sevrage :

Sur l'ensemble des résultats, l'âge moyen au sevrage est de 31 jours avec un intervalle de 25 à 35 jours, ce qui correspond à l'âge au sevrage pratiqué dans les élevages rationnels européens. À cet âge le poids des lapins dans les élevages oscille entre 400 g et 850 g cela nous fait une moyenne de 642.3 g chez l'ensemble des éleveurs. Ces valeurs sont légèrement supérieures à celles rapportées par **Zerrouki et al (2001)** qui rapportent un poids au sevrage de 445 g à 28 jours, proche à celles enregistré par **Djellal et al (2006)** 400 à 600 g entre 30 et 40 jours de sevrage sur l'élevage fermier de Tizi-Ouzou et inférieur à celles de **Xiccato et al (2007)** 915g dans les élevages de Vénétie en Italie.

1.2.3 l'âge et le poids à l'abattage :

Le poids à l'abattage est en moyenne 2.6 kg à l'âge de 90 jours, varie d'un minimum de 2.4kg pour des animaux vendus à l'âge de 85 jours et un maximum de 2.9 kg pour ceux vendus à 95 jours, ces résultats sont nettement supérieurs à ceux obtenue par (**Hannachi, 2009**) qui enregistre un poids à l'abattage de 2.17 kg à 86 jour et 2.24 kg à 93 jours dans les essais expérimentaux par contre obtenue **Coutelet (2013)** rapporte un poids de 2.47 kg à l'âge de 73.6 jours.

2-Estimation de la consommation alimentaire dans les élevages étudiés :

La production annuelle de lapins et la consommation alimentaire dans les ateliers d'engraissement et de maternité sont représentés dans le tableau 6.

Tableau 8 : consommation alimentaire annuelle et poids de lapins vendus dans les élevages étudiés

<i>Elevage</i>	<i>Consommation Alimentaire (Kg/an)</i>				<i>Consommation totale (kg/an)</i>	<i>Kg de lapins vendus/an</i>	<i>ICG</i>
	<i>Atelier engraissement</i>		<i>Atelier maternité</i>				
		<i>N 1</i>		<i>N 2</i>			
1	6240	1040	5388	60	11628	2256	5,15
2	6480	900	2968,5	32	9448	2240	4,23
3	12870	1950	7786,5	78	20656	4575	4,51
4	6480	720	2858,25	30	9338,25	1700	5,49
5	5544	770	1825,2	20	7369,2	2100	3,51
6	10584	1470	2781,6	30	13365,6	3500	3,82
7	23040	3200	9207	95	32247	7800	4,13
8	18000	2500	5085	55	23085	6150	3,75
9	33600	5600	14952	160	48552	1500	3,60
10	12960	1800	3858	38	16812	4640	3,62
moyenne	13580	1995	5671	60	19251	4846	4,18
CV (%)	66,7		70,8		66,6	74,8	16,27

N 1 : nombre d'animaux engraisés

N 2 : nombre de femelle

D'après le tableau 8 on constate une différence de consommation alimentaire annuelle dans les deux ateliers (engraissement et maternité), nous pouvons expliquer cela par une différence de l'effectif de cheptel entre les élevages et aussi par une surévaluation de la consommation en raison de la non prise en compte de l'aliment gaspillé.

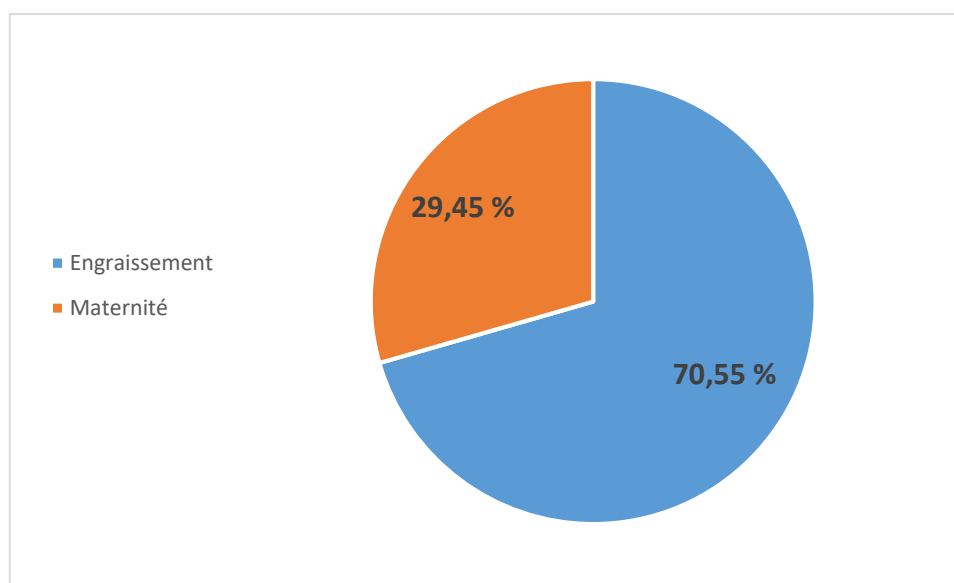


Figure 15 : Consommation alimentaire en engraissement et en maternité dans les élevages étudiés

La figure 15 indique la consommation moyenne annuelle dans les deux ateliers engraissement et maternité, remarquant que la consommation en engraissement est supérieure 70,55% à celle de la maternité 29,45% ces données sont proche à celle de la distribution de l'aliment dans un atelier lapin français 33,6 % ; 60,4% maternité engraissement respectivement **Maertens (2014)**. Cela est dû aux nombres de lapins engraisés pendant toute l'année (1886 lapins) et aussi à la différence des besoins entre les lapins en croissance et les lapins adultes.

3. Paramètres de croissance des élevages étudiés

La présentation des paramètres de croissance et consommation alimentaire est illustrée dans le tableau 9.

Tableau 9 : Performances zootechniques de croissance des élevages étudiés

Paramètres	Moyenne	Ecart-type
Poids au sevrage (g)	642.3	119.08
Poids à l'abattage (g)	2600	170
CMQ (g/j)	118	14
GMQ (g/j)	33.18	2.77
IC	3.55	0.48

Selon le tableau 7 la consommation moyenne quotidienne en engraissement est de 118 g/j, proche à celle rapporté par **Lounaouci (2002)** 121,71 g/j sur population blanche à Tizi Ouzou.

le GMQ moyen est de $33,18 \pm 2,77$ g/j ces résultats sont proches à ceux enregistrés par **Berchiche et al (2000)** qui rapportent un GMQ= 32,21g/j, inférieur à ceux rapportés par **kadi et al (2017)** (35.3 g/j) en expérimental.

La moyenne de l'indice de consommation dans les élevages étudiés est $3,55 \pm 0,48$ ces résultats sont supérieurs à ceux rapportés par **Benali et al (2011)** 2,98 et à ceux de **kadi et al (2011)**, sur les effets de foin de Sulla en alimentation des lapins, qui a enregistré un indice de consommation de 3,36. Cependant pour les élevages cunicole français, IC est relativement proches de ce trouvé 3.2 et 3.8. (**Renaceb 2006**).

3.1.La croissance en fonction des élevages :

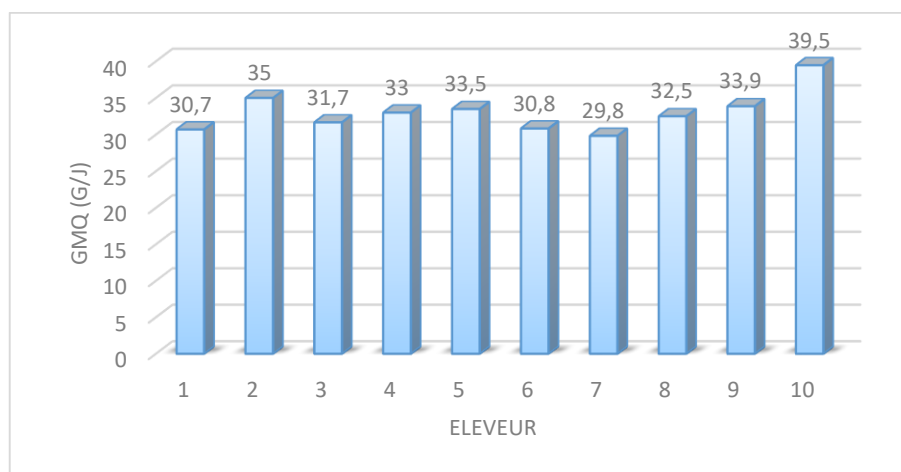


Figure 16 : la vitesse de croissance en fonction des éleveurs

La figure 17 représente la variation de la vitesse de croissance selon les élevages étudiés ; d'après cette dernière, les GMQ varient entre un minimum de 29,8 g/j et un maximum de 39,5 g/j soit un écart de 24,55% entre les deux valeurs. Ces résultats sont proches de ceux de **kadi (2012)** qui a rapporté un GMQ de (37.6 g/j) dans les essais expérimentaux.

La différence de gain de poids serait liée à la provenance de l'aliment consommé qui est différent au niveau des élevages.

3.2 Variation de l'indice de consommation en engraissement selon les élevages étudiés :

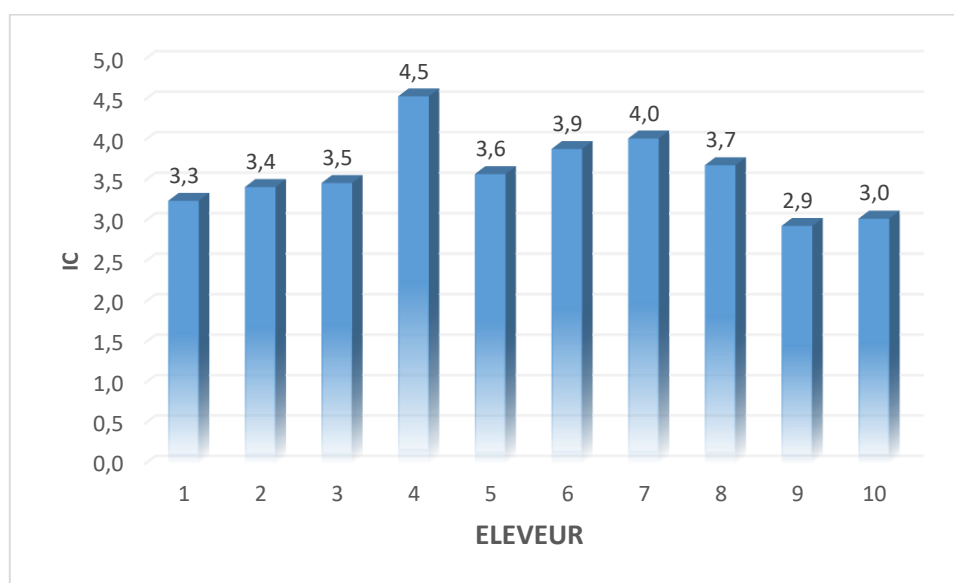


Figure 17 : indice de consommation en fonction des élevages cynicole

L'IC varie selon les exploitations étudiées comme l'indique la figure 3, les valeurs se situent entre un minimum de 2,9 et un maximum de 4,9 soit un écart de 40,81% entre les deux valeurs.

Cette variation peut s'expliquer par la différence de l'aliment utilisé dans les différents élevages ainsi qu'à la variation de l'âge d'abattage.

3.3 Indice de consommation global :

Est le rapport entre la masse d'aliment acheté (consommé par tous les animaux) et la masse de lapin produits (donc vendus).

La figure 16 représente une variation de l'indice de consommation global des exploitations étudiées.

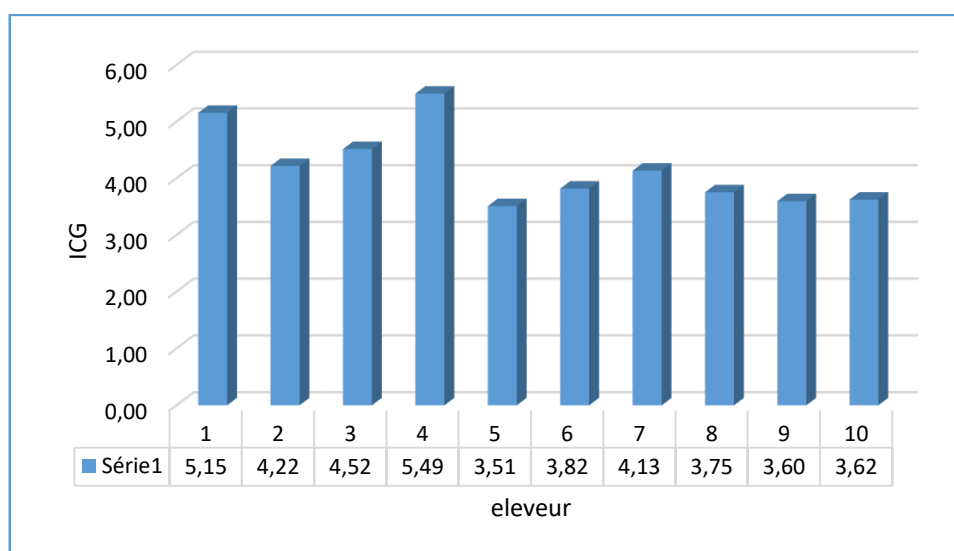


Figure 18 : indice de consommation global selon les éleveurs.

Globalement l'indice de consommation moyen obtenue dans les élevages analysés est de 4,18, ce résultat est moins intéressant que celui de **Lebas (2006)** 3.60, le même auteur signale une amélioration de l'indice de consommation technique dans les élevages français pour la période 1984-2006 sa passe de 4.30 à 3.60. Ces variations de l'IC proviennent de la différence de la quantité d'aliment consommé et le poids de la viande produite pour chaque élevage sans oublier la perte d'aliment. Selon (**Gidenne, 2013**) IC est influencé par les facteurs suivant : le nombre de lapereaux vendus par femelle, le poids à l'abattage et la mortalité entre sevrage abattage.

En se basant sur l'indice de consommation global obtenu (4,18) et sachant que le coût d'un Kilogramme d'aliment est actuellement de 54 DA, le coût alimentaire de la production d'un kg de lapin est de 225,54 DA comparant au prix de vente 400 DA en gros et entre 500 et 600 DA en détail, ce qui représente 56.35% du cout de production en gros et 37.59 % en détail.

Conclusión générale

A l'issue de notre travail, il ressort que la taille des élevages étudiés est caractérisée par une grande variabilité en termes de nombre de lapines en production. En effet l'effectif du cheptel est variable d'une exploitation à une autre (entre 22 et 160 lapines) avec une moyenne de 60 femelles et 12 mâles.

Concernant les performances zootechniques, les femelles produisent 6.5 lapereaux sevrés/mise-bas soit une moyenne de 34 lapereaux sevrés/femelle /an dont 6% sont morts entre le sevrage et la vente. Les lapereaux sont sevrés à un âge moyen de 31 jours à un poids moyen de 642 g.

Les performances de croissance sont caractérisées par un poids vif à la vente de 2.6 kg atteint à un âge moyen de 90 jours (85 à 95 jours selon les élevages). Le gain moyen quotidien est de 33g/j avec une consommation alimentaire moyenne quotidienne de 118g/j et un indice de consommation moyen de 3.55. Ces paramètres sont similaires à la majorité des valeurs rapportées par les études antérieures, dans les conditions d'élevage locales.

L'efficacité alimentaire appréciée par l'indice de consommation global de l'élevage est de 4.18, situé dans un intervalle allant de 3.51 à 5.49. Ce paramètre demeure supérieur aux normes préconisées par les différentes études européennes pour la rentabilité d'un élevage rationnel. Ces résultats seraient probablement liés d'une part, au potentiel génétique des animaux utilisés et d'autre part, à la qualité de l'aliment et sa stratégie de distribution ainsi qu'à la conduite d'élevage (efficacité de reproduction âge à l'abattage).

En conséquence, les stratégies de développement de la cuniculture pourraient reposer sur l'organisation de la filière cunicole, l'amélioration génétique des animaux ainsi qu'une bonne conduite d'élevage. Par ailleurs la réduction des coûts de production impose l'utilisation d'un aliment de qualité pouvant être valorisé par les animaux ce qui permettra de réduire les pertes.

Toutefois, les résultats de cette étude ne constituent qu'une approche de la situation de la cuniculture dans la région de Tizi-ouzou, en raison du nombre insuffisants d'élevages étudiés. Il faut signaler que les moyens disponibles n'ont pas suffi pour aborder plus en profondeur les différents aspects notamment les analyses physicochimiques des différents aliments utilisés. De même le suivi au niveau des élevages fut parfois difficile car certains éleveurs ne détiennent pas de données complètes et sont parfois réticents à effectuer des pesées périodiques des aliments et des animaux. Enfin, d'autres études plus complètes devraient être mises en œuvre sur un plus grand échantillon d'exploitations en tenant compte de plusieurs paramètres d'élevage.

*Références
Bibliographiques*

Références bibliographiques

- Affifi E.A., Emara M.E., Kardry A.E.H., 1987.** Birth weight in purebred and cross bred rabbits journal of applied rabbits research, vol 10-133-137.
- Ait Tahar H., Fettal M., 1990.** Témoignage sur la production et l'élevage du lapin en Algérie. 2ème 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.
- Barkok A., 1992.** Quelques aspects de l'élevage du lapin au Maroc. Options Méditerranéennes, Série Séminaires- n°17 – 1992 : 19-22.
- Baselga M., 1978.** Analisis genetico de diversas caractricas de criciemento en el conejo de production de carne. 3 er symposium de cunicultura, valencia 1-10 nov 1978, 111-126
- Belhadi S., Baselga M., 2003.** effet non génétique sur les caractères de croissance d'une lignée de lapins. 10 ème journée de la recherche cunicole , 19-20 nov paris , 157- 160
- Bennegadi N., Gidenne T., Licois L., 2001.** Impact of fibre deficiency and sanitary status on non-specific enteropathy of the growing rabbit. *Animal Res.*, 50, 401-413.
- Berchiche M., 1985.** Valorisation des protéines de la fêverole par le lapin en croissance, Thèse de doctorat de l'institut national polytechnique de Toulouse 165p
- Berchiche M., 1985.** Valorisation des protéines de la fêverole par le lapin en croissance, Thèse de doctorat de l'institut national polytechnique de Toulouse.
- 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., 1994.** Rabbit rearing in Algeria: family farming the Tizi-ouzou area. First international conference on rabbit production in hot climates, 8 September 1994, Cairo, Egypt. Cahiers Option Mediterranean, vol.8- CIHEAM-IAMZ 1994.

Berchiche M., Kadi S A., Lebas F., 2000. Valorisation of wheat public 20000by products by growing rabbits of local Algerian. *World Rabbits Sci.*, Vol 8 supplement 1c, 111-124.

Blum J C., 1984. l'alimentation des animaux monogastriques, porc, lapin, volaille
Paris :INRA-282p

Blum J C., 1989. l'alimentation des animaux monogastriques, porc, lapin, volaille, 2é éd-
Paris :INRA-282p

Bolet G., brun J.M., Hulot F., Poujardieu B., De Rochambeau., Rouvier R., 1990.
Stratégéies pour améliorer la taille de portée chez la lapine : résultats et perspectives 41 éme
réunion annuelle zootechnie, toulouse , 9-12juillet

Candau M., Auvergne Comes F., Boullier-oudot M., 1986. Influence de la forme de
presentation et de la finesse de monture de l'alimentation sur les performances zootechniques
et la fonction caecal chez le lapin en croissance *Ann,zootech*,35(4) 373-386

Cheeke, P. R., 1987. Rabbit Feeding and Nutrition. *New York Academic Press, 1987.*

Cheriet S., 1983. Etude comparative de lapins d'une souche sélectionnée sur la vitesse de
croissance et de lapins provenant d'élevage traditionnels. Effets des déséquilibres alimentaires
sur les performances productives. thèse de doctorat.ingénieur.INP Toulouse.

Colin M., Lebas F., 1976. méthode d'étude de la digestibilité des aliments chez le lapin
périodicité des récoltes *sci.tech.anim.lab1*(3) : 129-133

Colin M., 1985. Les probelemes liés à l'été dans un élevage de lapin. *Cuniculture*, 26(6), 271-
278.

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

Colin M., Lebas F., 1996. Rabbit meat production in the world. A proposal for every
country.*6th world rabbit congress*, Toulouse 1996, vol.3.323-330.

Corrent T., Launay C., Troislouches G., Vird F., Davoust C., Leroux C., 2007. Impact
d'une substitution d'amidon par des lipides sur l'indice de consommation du lapin en fin
d'engraissement. In : 12ème J. Rech. Cunicoles. G. Bolet. Le Mans, France, ITAVI, Paris.:
97- 100.

Coutelet G., 2013. Résultats technico-économiques des éleveurs de lapins de chair en France en 2012. 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France.

Dalle Zotte A., 2000. mais factors influencing the rabbit congress, 4-7 July, 2000-Valencia. Vol A : 507-537.

Dalle Zotte A., Metzger SZ., Remignon H., Szendro ZS., 2015. Etude morphométrique et histochimique des fibres musculaires des lapereaux issus de mères nourries avec un aliment supplémenté en lysine. In : 11èmes J. Rech. Cunicoles Fr, Paris (INRA ed.), ITAVI publ., Paris. 151-154.

DE Blas J.C., Taboada E., Mateos G.G., Nicodemus N., Mendez J., 1995. Effect of substitution of starch for fiber and fat isoenergetic diets on nutrient digestibility and reproductive performance of rabbits. *J. Anim. Sci.* 73,1131-1137.

De Blas C., Mateos G.G., 2010. Feed formulation. In: *De Blas, C., Wiseman, J. (Eds.), Nutrition of the rabbit, CABI, 222-232.*

Deprés F., Theau-Clément M., 1994. Productivité des lapins élevées en Guadeloupe : influence du type génétique, de l'allongement de la durée d'éclairage, de la saison et du stade physiologique. 6ème journée de la recherche cunicole- la Rochelle- 6-7 décembre, vol 1.

Deprés., Theau-Clément M., Lorvelec O., 1996. Effect of the genotype, day length, season and physiological stage on reproductive of does rabbits reared in Guadeloupe (FWI). *World Rabbit science*, 4(4),181-185.

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) 2006. en juin 2006 par l'ASFC et l'AFTAA

Eiben C.S., Szendro Z.S., Allian D., Thebult., Rodnai L., 1998. The performance of Ongora rabbits does and their progeny depending on the semen used for al.2nd international conference on rabbit production in hot climates. *Cahiers option méditerranéennes*, vol41, 163-168, 1998.

Falcao E., Cunha L., Castro-Solla L., Maertens L., Marounek M., Pinheiro V., Freire J., Mourao J.L., 2007. Alternatives to antibiotic growth promoters in rabbit feeding: A review. *World Rabbit Sci.* 15, 127-140.

Fernandez Carmona J., Pascual J.J., Cervera C., 2000. The use of fats in rabbit diets. In : *7th World Rabbit Congress, A. Blasco (Ed), 5-7 july 2000, Valence, Spain World Rabbit Sci.*, 8, suppl.1, vol. C, p29-59.

- Fielding D., 1993.** le lapin-Paris : édition Maisonneuve et larose -143p
- Finzi A., Scappini A., Tanni A., 1989.** Tunisian non conventional rabbit breeding systems. *Journal of Applied rabbit research* ,12: 181 - 184.
- Finzi A., 2006.** Integrated backyard systems.
<http://www.fao.org/ag/AGInfo/subjects/documents/ibys/default.htm>
- Fortun-lamothe. 1994.** effet de la lactation sur la mortalité et la croissance foetale chez la lapine primipare, these de doct.ing.univ de rennes 1scien biolog.1994
- Gacem M., Lebas F., 2000.** Rabbit husbandry in Algeria. Technical structure and evaluation of performances. *7th World Rabbit Congress, Valencia (Spain) 4-7 July 2000.*
- Gacem M., Zerrouki N., Lebas F., Bolet G.,2009.** Comparaison des performances de production d'une souche synthétique de lapins avec deux population locale disponibles en Algérie .13^{ème} journées de la recherche cunicole ,17-18novembre 2009 le Mans, France
- Gidenne T., Pinheiro V., Falcao E., Cunha L., 2000.** A comprehensive approach of the rabbit digestion: consequences of a reduction in dietary fibre supply. *Livestock Production Science*, 64, 225-237
- Gidenne T., 2001.** Besoin en fibres et sécurité digestive du lapin en croissance cuniculture, 157-28 (1) : 7-9
- Gidenne T., 2003.** Fibres in rabbit feeding for digestive troubles prevention: respective role of low-digested and digestible fibre. *Livestock Production Science* 81(2-3): 105-117.
- Gidenne T., Mirabito L., Jehl N., Perez J.M., Arveux P., Bourdillon A., Briens C., Duperray J., Corrent E., 2004.** Impact of replacing starch by digestible fibre, at two levels of lignocellulose, on digestion, growth and digestive health of the rabbit. *Anim. Sci.* 78: 389-398.
- Gidenne T., Lebas F., 2005.** Le comportement alimentaire du lapin. In Proc : 11^{ème} Journées de la recherche cunicole, 29-30nov. 2005 Paris, ITAVI édit., 183-196.
- Gidenne T., Jehl N., Perez J.M., Arveux P., Bourdillon A., Mousset J.L., Duperray J., Stephan S., Lamboley B .,2005.** effect of cereal source and processing in diets for the growing rabbit II effects on performances and mortality by enteropathy . *animal res* ,54 65 72
- Gidenne T., lebas F., fortun –Lamouthe L., 2009.** chapter 13 ,feeding behaviour in rabbit , in de blas C ,wiseman J , the nutrition of the rabbit (2nd edition) CAB international publishing ,Wallingford GB , (in press)

Gidenne T., Bannelier C., Combes S., Fortum-lamothe L., 2009a. Interaction entre la stratégie de restriction et la concentration énergétique de l'aliment : impact sur la croissance et la santé du lapin. Premiers résultats. In : *G. Bolet (Ed), 13ème J. Rech. Cunicoles, 17 & 18 nov. 2009, Le Mans, France, 63-66.*

Gidenne., Combes S., Fortum-lamothe L., 2012. Restreindre l'ingestion du jeune lapin : de nouvelles stratégies pour renforcer sa santé digestive et améliorer son efficacité alimentaire. *INRA Prod Anim, 25, 323-336.*

Gidenne T., 2013. Dietary fibres: their analysis in animal feeding, and their role in rabbit nutrition and health. *3rd conference of Asian Rabbit Production Association. Y. Raharjo (Ed.), Bali, Indonesia, ARPA publ, 1-23.*

Gidenne T., 2015. Le lapin de la biologie à l'élevage. Editions Quae, 78026 Versailles cedex, France.

Gidenne T., 2015. Dietary fibres in the nutrition of the growing rabbit and recommendations to preserve digestive health: a review. *Animal, 9:2, pp 227-242.*

[doi:10.1017/S1751731114002729](https://doi.org/10.1017/S1751731114002729).

Griess D., 1982. L'alimentation du lapin (relation nutrition- pathogène) séminaire F.R.G.T.V Toulouse, France 39-55

Gomez E.A., Rafel O., Ramon R., 1998. Caractères de croissance dans le croisement de trois souches de lapin sélectionnées en Espagne. 7^{ème} jour. Recher. Cunicole.

Hanaff R., Jouve D., 1988. Mémento de l'éleveur de lapin -7^{ème} édition –lempdes : association française de cuniculture -448p

Hannachi., 2009. Etude de la croissance des paramètres de l'abattage de lapin de l'élevage rationnel en Algérie

Hassan El Tawil., E.A., K.A., Gadh, A.M., 1994. Performances of New-Zealand White does as affected by different factors. In Rabbit production in hot climats. Cahiers option Méditerranéennes, Vol8, 271-278.

INRA 1984. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles. *INRA ed.*

INRA 1989. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles (2^e édition). *INRA ed.*

INRA 1989. l'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volaille, INRA édition (2ème) 282p

INRA 2004. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage : porcs, volailles, bovins, ovins, caprins, lapins, chevaux, poissons. *2ème Edition revue et corrigée. INRA Editions, Paris, France.*

Jing W. G., Li F. C., 2012. Effect of dietary lysine on production performance, insulin like growth factor-I (IGF-I) mRNA expression in growing rabbits. Proceedings 10 th World Rabbit Congress – Sharm El- Sheikh –Egypt, 617 – 620.

Kadi S A., Guermah H., Bannelier C., Berchiche M., Gidenne T., 2011. Valeur nutritive du foin de Sulla (*heysrum flexuosum*), et ses effets sur les performnaces et les caractéristiques de la carcasse des lapins en croissance. Word Rabbit Science.2011, 19 : 151-159.

Kadi A., 2012. Alimentation du lapin de chair : valorisation des sources de fibres disponibles en Algérie. Thèse de doctorat en science agronomique UMMTO.la mise à la reproduction sur la fécondation, Journée de l'Association Scientifique

Kadi S A., Mouhous A., Djellal F., Senhadji Y., Tiguemit N., Gidenne T., 2017. Feuilles sèches de Figuier et de foin de Sulla (*heysrum flexuosum*) en alimentation du lapin en engraissement.

Khalil M.H., Khalil H.H., 1991.Genetic and phenotypic parameters for weaming and preweaning body weights and gain in Bouscat and Giza White rabbits. Journal of applied Rabbit Research, 14, 44-51.

KJAER J.B., JENSEN J., 1997. Perirenal fat, carcass conformation, gain and feed efficiency of growing rabbits as affected by dietary protein and energy content. *World Rabbit Sci.*, 5, 93-97.

Laplace J. P., 1978. Le transit digestif chez les monogastriques. Annales de zootechnie, INRA/EDP Sciences, 27 (2), pp.225-265

Lebas F., Laplace J P., 1977. Le transit digestif chez le lapin : influence de la granulation des aliments. Ann Zootech.

Lebas F., Condert P., Rouvier R., De Roc haambeau H., 1984. le lapin élevage et pathologie FAO Rom ed, 1990,298p

Lebas F., 1984.L'élevage fermier du lapin : contraintes et avantages par rapport à l'élevage Industriel. *Colloque Technique Franco-Algérien sur techniques nouvelles dans la filière*

avicole. 3ème Session Constantine, (Algérie)21-28 mars1984, 5p.

Lebas F., 1989.Besoins nutritionnels des lapins. Revue bibliographique et perspectives. *Cunicultures*, 5, 1-28.

Lebas F., 1991. L'alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture*, 102-18(6) : 273-281.

Lebas F., Marionnet D., Hannaf R., 1991. la production du lapin AFC et techniques et documentation la voisien éditeur (3ème édition) ;206p

Lebas F., 1992. Alimentation pratique des lapins en engraissement cuniculture N° 104,19(02) :83-90

Lebas F., colin M., 1994. Production et consommation de la viande de lapin dans le monde : une tentative de synthèse technique d'élevage 6 ème journée recherche cunicole , 6-7 déc 1994 la rochelle 451-454

Lebas F., 1994. Physiologie de la reproduction chez le lapin. Journée AERA-ASFC « la reproduction chez la lapin » 20 janvier 1994 ,2-11

Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H., Thébaud R.G., 1996. Le lapin, élevage et Pathologie. 2ème édition révisée, *FAO. Rome*, 223 p.

Lebas F., 1998. Alimentation et croissance des lapereaux sous la mère 7 ème jour. rech. Cunicole

Lebas F., 2000. Granulométrie des aliment composé et fonctionnement digestif du lapin I.N.R A prod , anim 13 : 109-116

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

Lebas F., 2005. La physiologie digestive au 8e *Congrès Mondial de Cuniculture. Cuniculture Magazine*, vol.32 (2).p :19-30.

Lebas F., Gidenne T., 2005.le comportement alimentaire du lapin .11ème journée de la recherché cunicole.paris ,29-30/11/2005 ,183-196. ITAVI ed ; paris

Lebas F., 2006. Alimentation et santé digestive chez le lapin. Journée de formation organisée

Lebas F., 2006. Performances des élevages: Résultats RENALAP-RENACEB pour 2006 *CUNICULTURE Magazine*, 2007, vol 34, page 31.

Lounaouci G., 2002. Alimentation du lapin de chair dans les conditions de production Algérienne. Mémoire de magistère en Science Agronomique Université de Blida, 129p.

Lukefahr S. D., Cheeke P. R., 1990a. Rabbit project planning strategies for developing countries (1) Practical considerations. Livestock Research for Rural Development.(2)2consulté : mars 2006.

<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd2/3/cheeke1.htm>

Lukefahr S. D., Cheeke P. R., 1990b.

Rabbit project planning strategies for developing countries (2): Research applications. Livestock Research for Rural Development. (2)2 consulté: mars 2006.

<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd2/3/cheeke2.htm>

Luzi F., Barbieri S., Lazzaroui C., Cavani C., Zencchini M., Crimella C., 2001. Effets de l'addition de propylène glycol dans l'eau de boisson sur les performances de reproduction des lapines. World Rabbit Science, Vol 1(9),15-18.

Maertens L., 2009. Possibilities to reduce the feed conversion in rabbit production. *In* : *Giornate di Coniglicultura, 2-3 april*, Forli, Italy, ASIC publ., 1-9.

http://www ASIC-wrsa.it/documenti/giornate2009/01_Maertens.pdf

Maertens L., 2014 GFPC meeting, Paris 11/06/14

Maria I.F.M., Abdel-Samee A., El-Gaffary., 1991. Criteria of response and adaptation to high temperature for productive and growth traits in rabbits. option méditerranéennes. Séries-seminaries.n 17-1991:127-134.

Marlier D., Dewree R., Delleur V., Licois D., Lassence C., Poulipoulis A., Vindevogel H., 2003. A review of the major causes of digestive disorders in the European rabbit. *Ann. Med. Vet.*147, 385-392.

Morisse J.P., Maurice R., Boilletot E., 1985. La dureté du granulé chez le lapin R.A.A.AV :39-41

NRC., 1977. Nutrient Requirements of Rabbits. *2nd revised ed. National Academy of Science, National Research Council, Washington, DC, USA.*

Orengo J. Gomez E. A., Piles M., Rafel O., Ramon J., 2004. Growth traits in simple crossbreeding among dam and sire lines. *8th World Rabbit Congress. Puebla, Mexico 7-10, 2004. 114-120.*

Ouhayoun J., vigneron 1975. La qualité des carcasses et de la viande : une préoccupation constante des sélectionneurs

Ouhayoun j., 1978. Etude comparative de races de lapins différents par le poids adulte . incidence du format paternel sur les composantes de la croissance des lapereaux issue de croisement terminal. these de doctorat de 3 éme cycle de l'université des sciences et techniques du languedoc.

Ouhayoun J., 1983. La croissance et le développement du lapin de chair. Cunisciences vol.1.page 1à 15

Ouhayoun J., 1990. Abattage et qualité de la viande de lapin , 5éme journées de la recherche cunicole , paris ,France , 12-13 décembre 1990 , com 40 ,1-21

Parogi-bini et Xiccato G., 1986. utilizzazione dell'energia e' della proteina digeribile nel coniglio in accrescimento conigliicoltura, 23(4) :54-56

Perez J.M., Lebas F., Gidenne T., maertens L., xiccato G., Rarigi – bini R , Dalle Zotte A., Cossu M.E., Carazzolo A., Villamide M.J., Carabano M.J., Fraga M.J., Ramos M.A., Cervera C., Blase Fernandez J., Falcao E., Cunhal bengala freire J., (1995). european reference method ,for invivo determination of diet digesriblity in rabbits . world rabbit sci ,3.41-43

Perez J.M., Gidenne T., Bouvarel I., Arveaux P., Bourdillon A., Briens C., La Naour J., Messenger B., Mirabito L., 2000. Replacement of digestible fibre by starch in the diet of growing rabbits. II. Effects on performances and mortality by diarrhoea. *Ann. Zootech.* 49: 369-377.

Pirrier G., Jouanno M., Drouet J.P., 2003. Influence de l'homogénéité et de la taille de portée sur la croissance et la viabilité des lapereaux de faible poids a la naissance 3éme jour recger cunicole France

Poigner J., szendro ZS., leval A., radnai L., biro-nemeth E., 2000. Effet of birth weight and litter size on growth and mortality in rabbits, world rabbit science, vol 8(1),17-22

Pru'hon M., 1970. La reproduction des lapines. Revue de l'élevage

Rashwan AA., Marai I .F.M., 2000. mortalité in young rabbits : A review . world rabbit science, 8(3),11-124

Rodel H.G., hudson R., vonholst D., 2008. optimal litter size for individual growth of europeen rabbits pups depends on their thermal envonnement ,oecologia , doi : 10.1007/S0042-008-0958-5

Rossilet A., 2004. cuniculture : les conseils pratiques pour mieux maîtriser la conduite du troupeau en maternité-Afrique agriculture (327) : 38-47

Roustan A., 1992. L'amélioration génétique en France : le contexte et les acteurs. Le lapin. INRA

Theau-clément M., 2005.préparation de la lapine à l'insémination :analyse bibliographique .11emes journées de la recherche cunicole, paris,France, 9-30 novembre 2005,67-82

Zerrouki N., Kadi S.A., Berchiche M., Bolet G.,2003.etude de la mortalité des lapereaux sous la mere dans une population locale algérienne . 10émé journées de la recherche cunicole ; 19-20 nov 2003,paris

Villamide M.J., Maertens L., De Blas C., Perez J.M., 1998. Feed Evaluation. In DeBlas C., Wisemann., J. (eds), The Nutrition of the Rabbit, 89-102. CABI Publishing,Oxon, UK.

Xiccato G., Trocino A., 2010. Energy and protein metabolism and requirements. *In: Nutrition of the rabbit. C. De Blas and J. Wiseman (Eds), CABI; Wallingford; UK,83-118.*

Résumé :

L'objectif de cette étude est l'évaluation des performances de croissance et d'efficacités alimentaire des lapins élevée en condition algérienne, le suivi a été réalisé sur 10 élevages cunicole de la wilaya de Tizi-Ouzou, nos exploitations montrent une grande variabilité de dimension (60 ± 42.28 femelle en reproduction et 1886 ± 1455 lapin en engraissement).

Les autre données d'efficacités reproductive sont corrélées de manière significative avec le nombre de lapin vendus par femelle et par an, mais en dépendants du nombre des femelles dans l'élevage.

Le poids moyen au sevrage obtenu est de 642.3g le poids vif moyen enregistré à l'âge standard à l'abattage est de 2600g, les gains moyens quotidiens enregistrés pour la période d'engraissement standard sont en moyen de 33.18 g/j ; les consommations sont plutôt modestes 118 g/j., pour les indices de consommation sont intéressants pendant la période sevrage-abattage standard (3.55).

L'étude des caractères de croissance nous a permis de caractériser et d'évaluer les performances .la maitrise des facteurs de production, notamment l'alimentation et les facteurs du milieu contribueraient de façon significative à l'amélioration de l'expression des performances optimales des lapins.

Mots clé : performance, croissance, lapin, élevage cunicole, efficacités alimentaire