

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

*Evaluation des performances de croissance
du lapin en Algérie entre 2009 et 2019*

Présenté par

M^{elle} ALILECHE Mezhoura.

M^{elle} AIT AMMAR Yousra.

Devant le jury

Président : Mr KADI Si Ammar

Professeur

UMMTO

Promoteur : Mme CHERFAOUI-YAMI Djamila

Maitre de conférences B

UMMTO

Examineur : Mme Zirmi-Zembri Nacima

Docteur en productions animales

UMMTO

Promotion 2020-2021

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Allah, le Tout Puissant et le Miséricordieux, de nous avoir donnés la santé, la volonté et la patience pour mener à terme notre formation de Master.

Nous remercions vivement Mme **CHERFAOUI-YAMI DJ.**, 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 le temps consacré, vos conseils et orientations étaient et seront toujours bénéfiques pour notre parcours et notre étude spécialement.

Nos sincères remerciements s'adressent également à :

- ✓ Monsieur **KADI S.A.**, pour avoir fait l'honneur de présider le jury.
- ✓ Madame **Zirmi-Zembri N.**, pour avoir accepté d'examiner notre travail et faire partie du jury.

Nous remercions particulièrement Mr **Mouhous A.**, responsable du master « Production et Nutrition animale » pour son encouragement, ainsi que ses conseils constructifs durant toutes ces années d'études.

Nos gratuites et nos chaleureux remerciements s'adressent également à nos parents et toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce présent travail soient assurées de notre profonde considération.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

À celle qui m'a donnée la vie, ma mère symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite. Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont elle ne cesse de me combler chaque jour. Que dieu lui procure bonne santé et longue vie.

À mon père, école de mon enfance, qui a été mon soutien moral et ma source de joie et de bonheur durant toutes les années d'études, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner de l'aide et à me protéger.

À mon arrière-grand-mère, qui nous a quitté récemment, je dédie ce travail à sa mémoire car elle est mon modèle de force, de courage et de dignité, elle m'a toujours accompagné et soutenu dans tous mes projets, je la remercie pour tout ce qu'elle nous a appris, une étoile qui ne nous quittera jamais et qui continuera à éclairer nos vies

«ZAHRA »

Quelle repose en paix, et que dieu l'accueille dans son vaste paradis.

À ma tante Houria, aucune dédicace ne saurait exprimer tout ce que je ressens pour elle, je l'a remercie pour tout le soutien exemplaire et l'amour exceptionnel qu'elle me porte depuis mon enfance. Puise dieu, le tout puissant, la préserve et lui accorde santé, longue vie et bonheur et j'espère que sa bénédiction m'accompagnera toujours.

À mes très chers frères Arezki et Saïd, je leurs souhaite une vie pleine de bonheur et de succès, et que dieu le tout puissant, les protège et les garde.

À mon binôme «YOUSRA » pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce travail. « Je t'aime »

À tous mes amis, en témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble.

À tous ceux qui de près ou de loin m'ont apporté leur soutien, je leur dis merci.

MEZHOURA

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à

Ma très chère mère, je ne saurais comment exprimer ma gratitude et ma reconnaissance pour son dévouement et ses sacrifices, ses conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite et ont fait de moi ce que je suis. Je ne la remercierais jamais assez pour sa présence rassurante et pour tout l'amour qu'elle me porte.

Mon très cher père, pour l'éducation qui m'a prodigué ; pour le sens du devoir qu'il m'a enseigné depuis mon enfance. Il est pour moi l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encouragé, aucune dédicace ne serait être assez éloquente pour exprimer ma reconnaissance éternelle et de mon infini amour.

Mes très chers frères, AMINE, YACINE, ADEL, SAID, À tous les moments d'enfance passés avec eux , en gage de ma profonde estime pour l'aide que vous m'avait apporté. Ils m'ont soutenu, réconforté et encouragé. Puissent nos liens fraternels se consolider et se pérenniser encore plus.

Ma sœur AMINA et son mari ANIS, ma sœur qui m'a toujours conseillé, épaulé et soutenue dans tous mes projets, pour cela, je l'a remercie du fond du cœur. Si je n'avais pas eu son guide, je ne sais pas si j'aurais été aussi loin. Je l'aime de toute mon âme.

Mon binôme « MEZHOURA » qui m'a aidé à réaliser ce travail, à son amitié qui très chère à mon cœur, elle a été la hauteur. Que dieu le tout puissant exhausse tous ces vœux « je t'aime ».

Mes amis MEZHOURA, ASMA, LISA, LYZA, LYNDA, REDHA B, RIDHA G, SARAH, ils partagent toujours une partie de ma vie et de mon cœur, que dieu leur procure tout le bonheur qu'ils méritent.

Tous ceux et celles qui me sont chers et qui j'ai involontairement oublié de citer.

YOUSRA

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale 1

Première partie : Synthèse bibliographique

Chapitre I : Particularités anatomiques et physiologiques de l'appareil digestif et besoins nutritionnels du lapin

I.1. Particularités anatomiques	2
I.2. Particularités physiologiques	3
I.2.1. Transit digestif	3
I.2.2. La caecotrophie	4
I.3. Besoins nutritionnels du lapin en croissance	5
I.3.1. Les besoins en énergie	7
I.3.2. Les Besoins en fibres	7
I.3.3. Les besoins en protéines et acides aminés	8
I.3.4. Les besoins en lipides	8
I.3.5. Les besoins en minéraux	8
I.3.6. Les besoins en vitamines	9
I.3.7. Les besoins en eau	10
I.4. Sources alimentaires utilisées en alimentation du lapin en croissance	11
I.4.1. Plantes herbacées	11

Chapitre II : La croissance du lapin

II. Définition de la croissance	13
II.1. La croissance fœtale	13
II.2. La croissance de la naissance au sevrage	14
II.3. Le sevrage	14
II.4. La croissance post-sevrage ou engraissement	15
II.5. Vitesse de croissance	16
II.6. L'indice de consommation pour le lapin en croissance	17
II.7. Facteurs influençant la croissance	17
II.7.1. Facteurs liés à l'animal	18

II.7.2. Facteurs liés à l'alimentation.....	18
II.7.3. Facteurs liés à l'environnement.....	19
II.7.3.1. Température.....	19
II.7.3.2. Hygrométrie	20
II.7.3.3. Ventilation	20

Deuxième partie : Partie pratique

Chapitre III : Matériels et méthodes

III.1. Objectifs d'étude	22
III.2. Méthodologie.	22
III.3. Recueil des informations et élaboration de l'échantillon	22
III.4. Création d'une base de données et traitement des données.....	24

Chapitre IV : Résultats et discussion

IV.1. Les sources alimentaires utilisées et leurs taux d'incorporation.....	25
IV.2. Valeurs nutritives des aliments utilisés dans les différents essais sur la croissance du lapin.....	26
IV.3. Les performances de croissance moyennes obtenues dans les différents travaux étudiés	28
IV.3.1. Le poids Vif initial	28
IV.3.2. Le poids vif final	28
IV.3.3. La consommation moyenne quotidienne CMQ	29
IV.3.4. Le gain moyen quotidien GMQ	29
IV.3.5. L'indice de consommation IC.....	29
IV.4. Evaluation des performances de croissance entre 2009 et 2019	29
IV.4.1. Le poids Vif initial	29
IV.4.2. Le poids Vif final	30
IV.4.3. La consommation moyenne quotidienne CMQ	31
IV.4.4. Le gain moyen quotidien GMQ	32
IV.4.5. L'indice de consommation IC.....	33
IV.5. Performances d'abattage des lapines enregistrées dans quelques travaux étudiés	34
IV.5.1. Le poids Vif à l'abattage.....	36
IV.5.2. Poids de la carcasse chaude.	36

IV.5.3. Poids de la carcasse froide	37
IV.5.4. Poids de la peau.....	37
IV.5.5. Poids du foie.....	38
Conclusion générale	39
Références bibliographiques	40
Annexes	51

Liste des figures

Figure (1): Présentation générale de l'anatomie de l'appareil digestif de lapin (Lebas, 2009).

Figure (2) : Phénomène de caecotrophie chez le lapin (Lebas, 2018).

Figure (3) : Importance de l'abreuvement des lapins (Lebas, 2006).

Figure (4) : Evolution du poids d'un fœtus au cours de la gestation (Lebas,2002).

Figure(5) : Evolution du poids Vif d'un lapereaux entre la naissance et le sevrage (a 33 jours) au sein d'une portée de 10 lapereaux (Lebas 2002).

Figure (6) : Courbe de croissance d'un lapin (Gidenne, 2006).

Figure (7) :Le poids vif initial enregistrés dans les essais étudiés.

Figure (8) : Le poids Vif final enregistrés dans les essais étudiés.

Figure (9) :Consommation moyenne quotidienne des aliments des essais étudiés.

Figure (10) :Gains moyens quotidiens enregistrés dans les essais étudiés.

Figure (11) : Indice de consommation des aliments des essais étudiés.

Figure (12) : Performances moyennes d'abattage des lapines enregistrées dans quelques travaux étudiés.

Liste des tableaux

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

Tableau 2 :Recommandations alimentaires pour les lapins (Lebas, 2004).

Tableau 3 : Besoins du lapin en minéraux.

Tableau 4 : Besoins du lapin en vitamine.

Tableau 5 : Travaux pris en comptes dans l'étude.

Tableau 6 : Principales matières premières utilisées dans les différents essais d'alimentation du lapin en croissance.

Tableau 7 : Valeur nutritive des aliments pour lapin en croissance.

Tableau 8 : Performances moyennes de croissance enregistrées dans les travaux étudiés.

Tableau 9 : Performances moyennes d'abattage des lapines enregistrées dans quelques travaux étudiés.

Liste des abréviations

AAS : Acide aminé soufrée.
ADF : Acid Détergent Fiber.
ADL : Acid Détergent Lignin.
CB : Cellulose Brute.
CFM : Congrès Franco-Maghrébin.
CMQ : Consommation moyenne quotidienne.
CV : Coefficiente de variation
EB : Energie Brute.
ED : Energie Digestible.
FAO : Food and Agriculture Organization.
g/j : Gramme par jour.
GMQ : gain moyen quotidien.
IC : Indice de consommation.
INRA: Institut National de la recherche Agronomique.
ITAVI : Institut Technique de l'aviculture.
ITELV : Institue Technique des élevages.
JRC : Journées De Recherche Cunicole.
Kcal : Kilocalorie.
Kg : Kilogramme.
LRRD : Livestock Research for Rural Devlopment.
m² : Mètre carré.
MAT : Matière azoté totale.
MM : Matière Minérale.
MO : Matière Organique
MS : Matière Sèche.
NDF : Natural detergent fiber.
PB : Protéine brute.
PD : Protéine digestible.
PV : Poids Vif
UMMTO : Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.
WRC : World Rabbit Congress.
WRS : World Rabbit Science.

En Algérie, la production de viande n'arrive toujours pas à répondre aux besoins de la population. Afin de remédier à cette situation, le secteur des productions animales a initié plusieurs programmes, notamment la production du lapin. En effet la cuniculture peut présenter pour l'Algérie une source de protéines non négligeable compte tenu de l'important déficit de ce nutriment (Gacem et al 2008 ; Berchiche et al 2012). La prolificité de l'espèce et sa grande vitesse de croissance font du lapin l'animal idéal pour la production de viande. Selon Lebas et al (1996) et Bolet (1994), jusqu'à 20% des protéines alimentaires absorbées par le lapin sont fixées sous forme de viande comestible.

Par ailleurs, le lapin possède un fort potentiel de production de viande, la rationalisation de l'élevage a favorisé son expression, l'espèce cunicole permet ainsi une diversification qualitative de la viande. Actuellement, dans les élevages de lapins spécialisés, la production d'une femelle est de l'ordre de 52,3 lapereaux par an, généralement de format adulte moyen, ces lapereaux pèsent à l'âge de 10-11 semaines 2,47 kg et fournissent une carcasse de 1,5 kg dont les morceaux nobles (83 % de la carcasse) comestibles à 85 %, sont particulièrement maigres dont la teneur en tissu gras est moins de 3 % (Ouhayoun, 1989 ; Lebas, 2018).

En Algérie, un programme national de développement de l'élevage du lapin a été initié à partir des années 1990, en conséquence plusieurs unités d'élevage et de production d'aliment se sont installées. C'est ainsi qu'à Tizi-Ouzou, le renouveau de l'élevage rationnel a été entamé grâce à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou dans le cadre de la recherche formation. Plusieurs travaux ont été conduits et orientés principalement vers l'alimentation et la croissance et sont à l'origine de nombreuses publications et communications internationales. En ce sens l'objectif de la présente étude est de réaliser une synthèse des travaux de recherche sur les performances de croissance du lapin obtenues en Algérie durant la période allant de 2009 jusqu'à 2019 afin d'évaluer ces performances et d'apprécier leur évolution.

Notre étude s'articule sur deux parties :

- Une synthèse bibliographique des connaissances sur les particularités de physiologie digestive du lapin, les besoins nutritionnels, la croissance et ses facteurs de variation.
- Une partie pratique consacrée à l'inventaire de tous les essais sur la croissance du lapin effectués en Algérie et publiés dans des revues et des rencontres scientifiques de 2009 à 2019.

Chapitre I Particularités anatomiques et physiologiques de l'appareil digestif et besoins nutritionnels du lapin

Espèce très réputée pour sa prolificité, le lapin domestique (*Oryctolagus cuniculus*) appartenant à l'ordre des lagomorphes et à la famille des léporidés est également un herbivore monogastrique capable de bien valoriser les fourrages, il se distingue des autres mammifères par sa forte capacité de transformation alimentaire et son importante vitesse de croissance. Des différences existent dans l'anatomie des organes de l'appareil digestif entre les différentes espèces monogastriques. Il est indispensable de rappeler quelques particularités anatomiques et physiologiques ayant trait à la digestion chez le lapin. La connaissance des particularités anatomiques et physiologiques du lapin a une grande incidence sur la conception de l'aliment et la pratique de l'alimentation.

I.1. Particularités anatomiques :

Le tube digestif du lapin est adapté à la digestion d'une quantité de fourrage typique d'un régime herbivore. L'anatomie du tube digestif est caractérisée par la présence de deux réservoirs : l'estomac et le caecum (figure 1) ; 80% du digesta se trouve dans ces derniers, ce qui représente 10% du poids de l'animal (Salse, 1983 ; Martens et De Groote, 1987). L'estomac stocke environ 90 à 120g d'un mélange pâteux d'aliment (16 à 23% MS) (Lebas et Gidenne, 2005). Le milieu stomacal est fortement acide avec des variations de pH entre 1,5 et 3,5 (Gidenne et Lebas, 1984). Selon Gidenne et al. (2008), cette acidité empêche les développements importants des bactéries, à l'opposé du caecum qui est une véritable cuve microbienne de fermentation. Le caecum est un vaste réservoir représentant environ 1/3 du volume total de l'appareil digestif où a lieu une grande activité cellulolytique (Lebas, 1989 ; Gidenne, 1996) et il représente 90% de l'ensemble intestin grêle-caecum-côlon alors que pour la plupart des espèces domestiques, il compte seulement pour 4 à 11% de cet ensemble (Mage, 1998). Son pH est de 6 dans la journée et baisse jusqu'à 5,6 dans la nuit (Gidenne et Lebas, 2005).

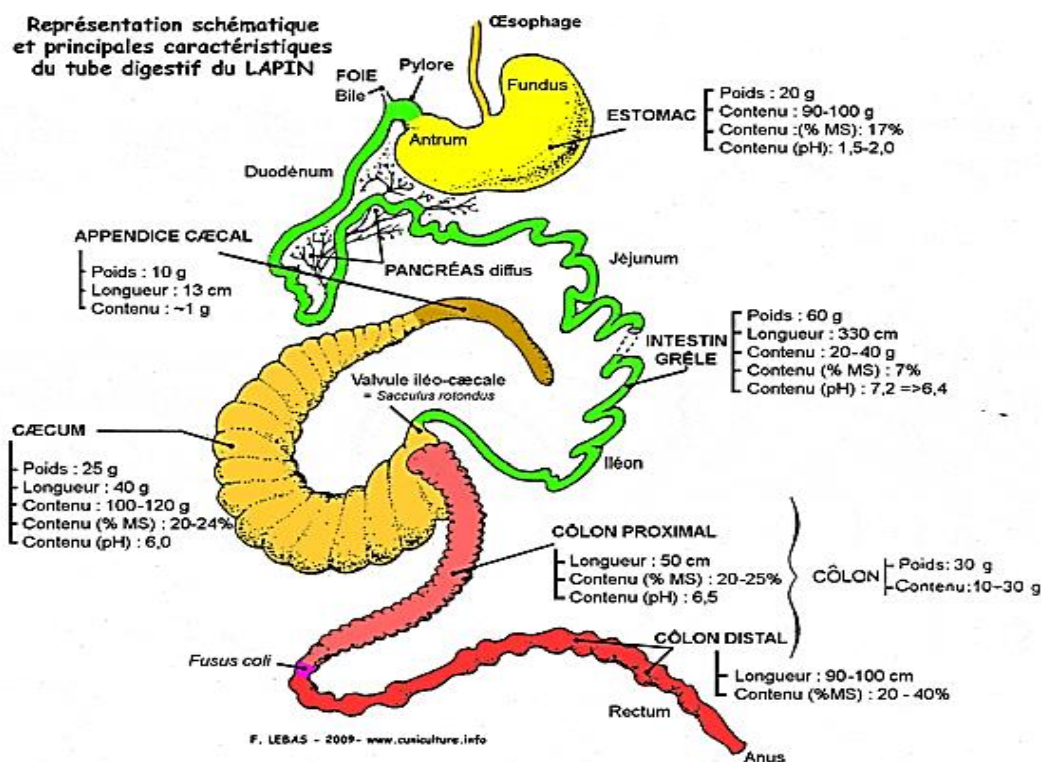


Figure (1) : Présentation générale de l'anatomie de l'appareil digestif de lapin (Lebas, 2009).

I.2. Particularités physiologiques :

I.2.1. Transit digestif :

Chez le lapin, la digestion dans les segments antérieurs est de type monogastrique (dépendante de la sécrétion enzymatique de l'animal), elle est ensuite complétée dans les segments postérieurs par une digestion microbienne (dépendante de l'activité de la flore cœcolique). Les aliments séjournent peu dans l'estomac (2 à 4 heures) et subissent peu de changements biochimiques. L'estomac de lapin a donc surtout une fonction de stockage, assez limitée comparée à d'autres espèces monogastriques (Gidenne, 1997 ; Gidenne et Lebas, 2005). Le contenu de l'estomac arrive dans l'intestin grêle grâce aux contractions stomacales, les enzymes contenues dans les sécrétions pancréatiques et intestinales assurent la dégradation de ce digesta. Les particules non dégradées, après un séjour total d'environ 1 heure 30 dans l'intestin grêle, s'évacuent dans le cæcum (Lebas, 2011). Le cæcum est le principal site de la dégradation des fibres et de leur fermentation. Il est colonisé par une riche population microbienne sécrétant une multitude d'enzymes : la pectinase, la xylanase, la cellulase, qui transforment les résidus digestifs en éléments nutritifs (acides aminés, acides organiques et vitamines). L'activité de la pectinase est généralement supérieure à celle de la xylanase, elle-

Chapitre I Particularités anatomiques et physiologiques de l'appareil digestif et besoins nutritionnels du lapin

même supérieure à celle de la cellulase, ce qui justifie la digestibilité élevée des substances pectiques par rapport à celle de la cellulose chez le lapin (Debray et al., 2002 ; Pinheiro, 2002).

I.2.2 La caecotrophie :

Le comportement de caecotrophie débute chez le jeune dès l'âge de trois semaines, au moment où les animaux commencent à ingérer des aliments solides en plus du lait maternel. Il présente un intérêt nutritionnel non négligeable (Lebas, 2008).

La pratique de la caecotrophie présente un intérêt nutritionnel important par son apport en protéines de haute valeur biologique (environ 30 % d'origine microbienne) et des vitamines hydrosolubles. La composition des caecotrophes est similaire à celle du contenu caecal mais différent de celle des crottes dures (KIMSE, 2009) (Figure 02).

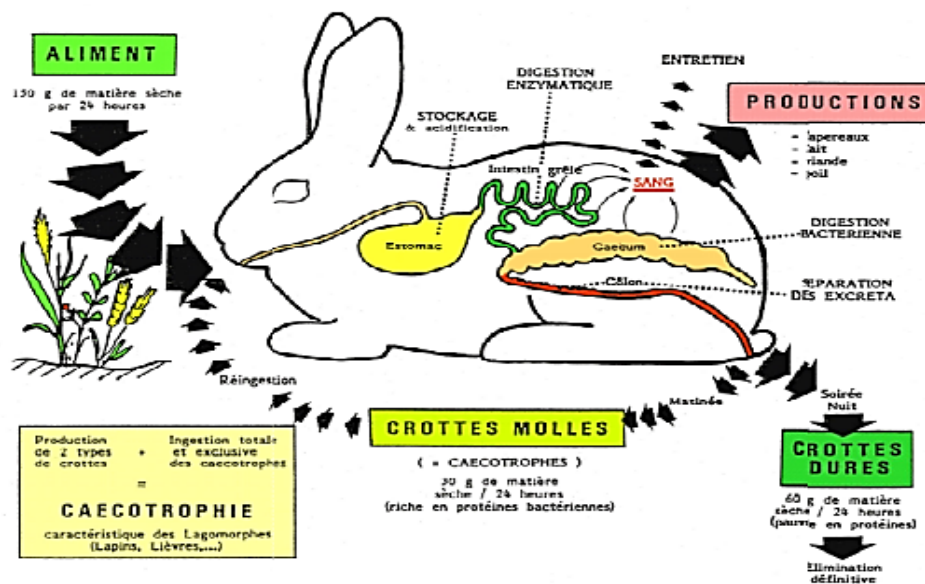


Figure (2) : Phénomène de caecotrophie chez le lapin (Lebas, 2018).

Chapitre I Particularités anatomiques et physiologiques de l'appareil digestif et besoins nutritionnels du lapin

La composition des caecotrophes comparée à celle des crottes dures est présentée dans le tableau 1.

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

	Crottes dures		Caecotrophes	
	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes
Matière sèche (%)	53.3	48-66	27.1	18-37
En % de MS				
Protéines	13.1	9-25	29.5	21-37
Cellulose brute	37.8	22-54	22.0	14-33
Lipides	2.6	1.2-5.3	2.4	1.0-4.6
Minéraux	8.9	3-14	10.8	6.18

D'après la synthèse de Gidenne et Lebas (2005), la caecotrophie présente un réel intérêt nutritionnel, puisque chez un lapin sain (nourri avec un aliment équilibré) elle fournit de 15 à 25 % des protéines ingérées et la totalité des vitamines B et C. Les teneurs des caecotrophes en matières azotées totales et eau sont le double de celles des crottes dures Gidenne et Lebas (1987).

I.3. Besoins nutritionnels du lapin en croissance :

Le lapin est un mammifère très sensible à l'équilibre de sa ration alimentaire, qui doit contenir tous les nutriments nécessaires (énergie, protéines, lipides), pour couvrir les besoins et optimiser ses performances (Tableau 2).

Chapitre I Particularités anatomiques et physiologiques de l'appareil digestif et besoins nutritionnels du lapin

Tableau 2 : Recommandations alimentaires pour les lapins (Lebas,2004).

Type ou période de production sauf indication spéciale unité = g/kg d'aliment	CROISSANCE		REPRODUCTION		Aliment Unique (1)	
	Périssevrage 18=>42 jours	Finition 42=>75 jours	Intensive	½ intensive		
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
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

Chapitre I Particularités anatomiques et physiologiques de l'appareil digestif et besoins nutritionnels du lapin

I.3.1. Les besoins en énergie :

L'énergie contenue dans l'aliment sert d'une part à l'entretien et à la thermorégulation de l'animal, et d'autre part à assurer la production (Lebas et al. 1991). La fonction primaire des hydrates de carbone dans des régimes de lapin doit fournir l'énergie. Les hydrates de carbone importants en alimentation de lapin sont : amidon (digestible) et fibre (non digestible) (Halls, 2010). En cas d'excès de protéines, ces dernières participent également à la fourniture d'énergie après désamination (Lebas et coll 1996). Le plus souvent cette concentration énergétique est exprimée en énergie digestible (ED) (Lebas, 2013).

Le besoin quotidien en énergie du lapin varie en fonction du type de production mais aussi avec la température ambiante. Ce besoin en énergie du lapin en croissance peut être couvert par des aliments distribués à volonté contenant de 2200 à 2700 kcals d'ED par kg. Le lapin régule assez bien la quantité d'aliment à consommer tant que la température ne dépasse pas 25-26°C. Lorsqu'il fait plus chaud (30°C par exemple), son appétit diminue et sa croissance. (Djago et kpodekon 2007), et lorsque les lapins sont élevés au froid (température ambiante de 5°C) la vitesse de croissance est plus faiblement détériorée que dans des conditions chaudes grâce à une consommation d'aliment plus importante (Combes et Lebas, 2003).

I.3.2. Les besoins en fibres :

Le tube digestif du lapin a besoin de lest pour bien fonctionner et celui-ci est fourni par les parois des végétaux qu'il mange. Ses besoins sont donc plus importants que d'autres espèces d'élevage comme le porc ou le poulet. Pour les lapins en engraissement, le taux de cellulose brute d'un aliment complet devra être de l'ordre de 14 à 16%. En plus de la cellulose en partie digestible (25 - 30%) le lapin doit trouver dans sa ration au moins 4 à 5% de lignine, (Djago et kpodekon, 2007). D'après Gidenne et Garcia (2006), le taux de lignine des aliments de lapins doit être supérieur à 5,5%. Selon Colin et al. (2007), l'augmentation de la lignine diminue la mortalité et les diarrhées. Lebas (2013), indique qu'en cas d'apport inadéquat en fibres, le risque sanitaire (mortalité + morbidité) s'accroît très rapidement surtout chez l'animal en croissance. Et la sanction la plus fréquente est la mort de l'animal atteint de troubles digestifs.

Chapitre I Particularités anatomiques et physiologiques de l'appareil digestif et besoins nutritionnels du lapin

I.3.3. Les besoins en protéines et acides aminés :

Les matières azotées sont indispensables à l'alimentation du lapin. Les travaux de Blum (1984) ont permis de montrer que 10 des 21 acides aminés sont les plus essentiels. Un onzième, la glycine est semi essentiel. Les matières azotées représentent 15 à 16 de la ration pour les jeunes en croissance et 16 à 18 pour les mères allaitantes. Quand la teneur en matières azotées des aliments est inférieure à 12, il s'ensuit une baisse de la production laitière de la lapine, ce qui entraîne 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 acides aminés soufrés sont proches de 0,6% et ceux en arginine sont d'au moins 0,8% (Blum, 1984).

I.3.4. Les besoins en lipides :

Les besoins sont couverts avec une ration à 2,5 à 3% de lipides ce qui représente la teneur spontanée de la majorité des aliments naturels entrent dans la ration. Il n'est donc pas nécessaire d'ajouter des corps gras aux aliments du lapin pour couvrir ses besoins énergétiques car les matières premières utilisées en contiennent suffisamment (Djago et Kpodekon 2007).

Pour rester en bonne santé et assurer une production normale, les lapins doivent recevoir dans leur alimentation des acides gras essentiels (linoléique et linolénique) (Lebas, 1989). Lorsque la ration est constituée en majorité de végétaux et que le taux total de lipides est d'au moins 2,5%, les besoins en acides gras essentiels sont couverts (Lebas,1988).

I.3.5. Les besoins en minéraux :

Les minéraux sont groupés dans deux catégories – macro minéraux et micro minéraux. Les macros minéraux incluent le calcium, le phosphore, le sodium, le magnésium et le potassium et sont exigés en grammes par jour. Les micros minéraux incluent le cuivre, le zinc, le manganèse, le fer, l'iode, le sélénium et le cobalt, et sont exigés en milligrammes par jour. (Halles, 2010). Djago et kpodekon (2007), indiquent que les minéraux (calcium, phosphore, sodium et le potassium (Tableau 3) sont indispensables au fonctionnement et à la constitution de l'organisme du lapin. Ils entrent en particulier dans la constitution des os mais permettent aussi le fonctionnement en favorisant les équilibres intra et extracellulaires. Les besoins en sels

Chapitre I Particularités anatomiques et physiologiques de l'appareil digestif et besoins nutritionnels du lapin

minéraux sont couverts en général par l'aliment commercial. Toutefois, les apports peuvent être améliorés par les compléments minéraux commerciaux.

Tableau 3 : Besoins du lapin en minéraux.

Minéraux majeurs	Minéraux mineurs
Calcium	Fer
Phosphate	Cuivre
Magnésium Sodium	Soufre
Potassium	Cobalt
Chlore	Zinc
Sélénium	Manganèse Iode

I.3.6. Les besoins en vitamines :

Selon (Lebas 2000), les vitamines sont des substances organiques sans valeur énergétique propre, qui sont nécessaires à l'organisme et que l'animal (ou l'homme) ne peut pas synthétiser. Elles sont donc fournies à l'animal soit par sa flore digestive pour quelques-unes, soit plus généralement par l'alimentation. La flore digestive du lapin synthétise des quantités importantes de vitamines hydrosolubles. Leur mise à la disposition de l'organisme du lapin se fait en partie par absorption dans les segments postérieurs du tube digestif ; mais surtout les vitamines synthétisées dans les corps bactériens sont rendues disponibles par la pratique de la caecotrophie (ingestion et lyse des bactéries). De cette manière, la totalité des besoins en vitamines du groupe B et en vitamine C est couverte pour les lapins à l'entretien comme pour ceux ayant une productivité moyenne (Lebas, 2000). Les vitamines liposolubles (A, D, E et K) doivent être apportées par l'alimentation (Yaou et al., 2012).

Chapitre I Particularités anatomiques et physiologiques de l'appareil digestif et besoins nutritionnels du lapin

Tableau 4 : Besoins du lapin en vitamines.

Vitamines	Croissance	Gestation
	Unités internationales (UI/KG de MS)	
A	8000	8000
D	1000	1000
	Mg/Kg de la MS des aliments	
B (choline)	1500	1500
B (thiamine)	1200	1200

I.3.7. Les besoins en eau :

Chez le lapin, les consommations d'eau et d'aliment sont fortement corrélées (Gidenne et Lebas, 2006). Le lapin s'avère donc très résistant à la faim et relativement résistant à la soif ; mais il convient de retenir que toute limitation de la quantité d'eau nécessaire, par rapport aux besoins, entraîne une réduction au moins proportionnelle de la matière sèche ingérée et, en conséquence, une altération des performances (Figure 3 ; Lebas et al., 1996).

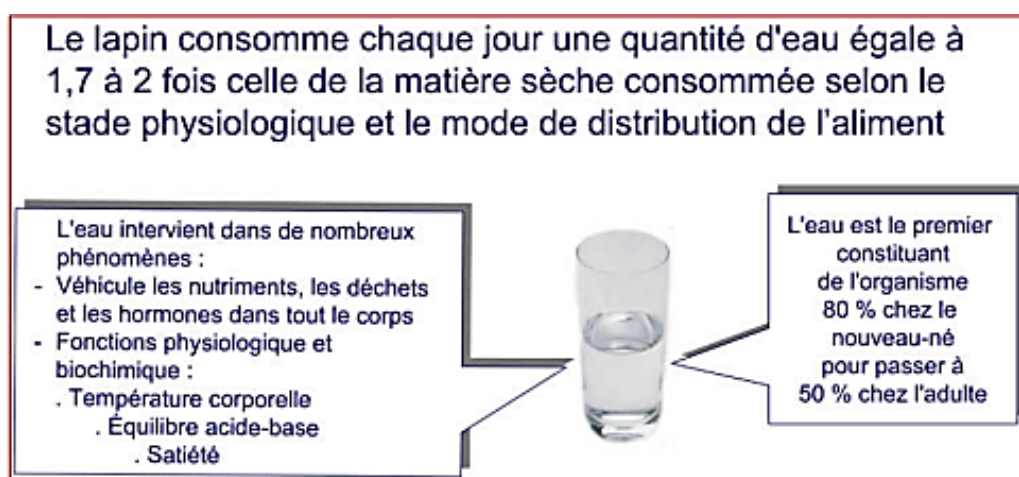


Figure (3) : Importance de l'abreuvement des lapins (Lebas, 2006).

I.4. Sources alimentaires utilisées en alimentation du lapin en croissance :

Anciennement le lapin est nourri à partir d'une panoplie de fourrages et d'autres produits végétaux. Actuellement, cette stratégie d'alimentation semble être intéressante pour asseoir une cuniculture durable et biologique en vogue dans les pays du Nord. En outre, cette pratique d'alimentation permet d'exploiter le caractère herbivore du lapin moins incriminé dans le réchauffement climatique tout en restant loin de la concurrence pour les aliments destinés pour l'alimentation humaine. Par conséquent, les lapereaux sevrés peuvent être alimentés de différentes façons. Néanmoins, la période cruciale de sevrage est souvent délicate car le lapereau est stressé en se séparant de sa mère et changeant de régime alimentaire (passage d'une alimentation lactée à une alimentation solide) et de milieu. Aussi, il accroît beaucoup son ingestion l'exposant ainsi à de sévères troubles digestifs (diarrhées, météorisation). Pour atténuer cet écueil, il est recommandé d'utiliser souvent un aliment riche en fibres et modérément énergétique durant la semaine avant le sevrage et les 2 à 3 semaines après le sevrage (Gidenne et al., 2015). Ces mêmes auteurs recommandent aussi de restreindre l'ingestion alimentaire pour réduire la prévalence de certaines maladies digestives en cette période de transition. Réellement, les fourrages spontanés peuvent constituer la principale source alimentaire des lapins ainsi que les coproduits de cultures. Les arbres fourragers peuvent aussi être très présents dans le système fourrager des lapins. Dans tous les cas, on observe une plus grande variabilité de la valeur alimentaire des ressources fibreuses en zone tropicale qu'en zone tempérée (Archimède et al., 2011). Pour cela, Finzi (2008) a rapporté que l'alimentation basée sur des fourrages appropriés et spécifiques doit être étudiée et doit être appliquée. Cet auteur a noté en nutrition de lapin quelques 170 aliments végétaux et/ou sous-produits reconnus pour leurs qualités nutritionnelles dans les pays en voie de développement. Malheureusement, seulement 10% sont introduits dans la formulation d'aliments granulés pour lapin.

I.4.1 Plantes herbacées :

Les fourrages utilisés en zone tropicale se distinguent de ceux de la zone tempérée (Archimède et al., 2011 ; Gidenne et al., 2015) et les seuils maximums d'apports sans effets nuisibles pour le lapin ont été étudiés pour de nombreuses plantes (Raharjo et al., 1986 ; Cheek, 1992 ; Lebas, 2004). Néanmoins, la valeur nutritive de nombreux produits n'est pas connue et complique l'élaboration d'une ration équilibrée (Gidenne et al., 2015). Quand une valeur nutritive vient à manquer, on se réfère aux tables d'alimentations disponibles pour les chevaux et les ruminants.

Chapitre I Particularités anatomiques et physiologiques de l'appareil digestif et besoins nutritionnels du lapin

A- Graminées :

La productivité des graminées varie selon des conditions de milieu, du niveau d'apport d'intrants et de l'espèce végétale. Connues pour leur apport énergétique, les graminées des régions tropicales sont moins nutritives que celles des régions tempérées, et se lignifient rapidement (Archimède et al., 2011). Certaines graminées tropicales spontanées peuvent atteindre des valeurs nutritives similaires aux graminées sélectionnées.

B- Légumineuses :

Ayant une adaptation et une localisation spécifique, les légumineuses herbacées sont pourvoyeuses de protéines. La digestibilité de la MAT est affectée négativement par la teneur en parois végétales et des métabolites secondaires. Selon Gidenne et al. (2015), le lapin a une grande capacité à valoriser les légumineuses, par analogie avec les ruminants (bovins ou ovins), le lapin est capable de produire 4 à 5 fois plus de viande pour une même quantité de luzerne ingérée, principalement en raison de sa grande prolificité (faible masse de reproducteurs à entretenir par rapport à celle des animaux produits). Toutefois, certaines légumineuses non sélectionnées surtout peuvent contenir des métabolites secondaires qui affectent négativement leur valeur alimentaire, et ces métabolites secondaires associés à une teneur élevée en parois végétales affectent négativement la digestibilité de la MAT (Archimède et al., 2011). En outre, l'efficacité métabolique des protéines digérées dépend strictement de leur équilibre en acides aminés. Il est donc nécessaire d'apporter suffisamment d'acides aminés essentiels pour les monogastrique, le lapin notamment (Archimède et al., 2011 ; Gidenne et al., 2015).

C- Co-produits :

Les co-produits de cultures et industriels peuvent représenter le principal ingrédient des systèmes d'alimentations. Monogastrique herbivore, le lapin valorise très bien les céréales et de nombreux produits ou co-produits végétaux. Plusieurs co-produits sont étudiés et utilisés comme sources alimentaires conventionnelles en alimentation du lapin (son de blé, tourteaux, grignon d'olive, drèches de brasserie, marc de raisin, pulpes de betteraves et d'agrumes, etc.). Quelques coproduits sont utilisés comme antioxydants naturels potentiels pour alléger du stress de la chaleur dans les régions à climats chauds, à l'exemple de pelure de la grenade (Zeweil et al., 2013) et de figes de barbaries (Colin et al., 2005). En définitive, les challenges à associer à l'utilisation des co-produits se situent dans leur carence ou excès en certains éléments nutritifs et la variabilité de leur composition chimique.

II. Définition de la croissance :

C'est l'ensemble des modifications de poids, de forme, de la composition anatomique et biochimique d'un animal depuis sa conception jusqu'à l'abattage (Ouhayoun., 1978).

Selon (Prud'hon et al., 1970), elle est le résultat d'un ensemble de mécanismes complexes mettant en jeu des phénomènes de multiplication, de grandissement et de différenciation cellulaire, tissulaire et organique. C'est un phénomène physiologique essentiel qui est souvent apprécié par l'évolution du poids de l'individu en fonction du temps jusqu'au format adulte.

II.1. La croissance fœtale :

Après la fécondation, les fœtus migrent dans les cornes utérines et se fixent sur la dentelle utérine vers le 7^{ème} jour. Après la formation des placentas, la croissance sera de type exponentielle à partir du 12^{ème} jour de gestation comme le montre la figure (4). À partir du 10^{ème} jour, le cœur bas, la tête et les membres apparaissent et à 15 jours, les gonades sont formées (Henaff et Jouve, 1988).

Le poids individuel des lapereaux est assez variable. Il dépend essentiellement de la position des lapereaux le long des cornes utérines. Le plus lourd est pratiquement celui qui se situe en première position à côté de l'ovaire. Ceux qui sont situés vers le côté vaginal présentent un poids réduit de 20% (Lebas, 2002). Cette variation évolue avec le nombre de lapereaux dans la corne utérine et l'état nutritionnel de la mère (Henaff et Jouve, 1988). Selon Fortun-Lamothe (1994), le fœtus pèse 1g à 15 jours d'âge. Son poids atteint 55g à la fin de la gestation.



Figure (4) : Evolution du poids d'un fœtus au cours de la gestation (Lebas, 2002)

II.2. La croissance de la naissance au sevrage :

Dans cette phase, la croissance est linéaire durant les trois premières semaines. Elle s'accélère à partir du 21^{ème} jour, quand la part de l'aliment solide devient conséquente pour atteindre 35 à 38g (Figure 5).



Figure (5) : Evolution du poids Vif d'un lapereau entre la naissance et le sevrage (à 33 jours) au sein d'une portée de 10 lapereaux (Lebas, 2002).

L'étude menée par Afifi et al. (1987) montre que le poids des lapereaux à la naissance varie d'une manière hautement significative durant les premières mises basses. Ainsi, les lapereaux issus de la première mise bas sont plus légers que ceux de la deuxième. Ces mêmes auteurs indiquent que le poids moyen à la naissance augmente avec la parité et cela de la première jusqu'à la sixième mise bas, par la suite il décroît. Les poids des lapereaux sevrés sont plus élevés chez les multipares. Cette variation de poids est expliquée par une amélioration de l'efficacité physiologique de la femelle avec la parité (Afifi et al. 1989).

II.3. Le sevrage :

Le sevrage est à la fois une séparation physique des lapereaux de leur mère et une modification du régime alimentaire (Moudache, 2002). Ils passent d'une alimentation mixte lait-granulé à une alimentation exclusivement solide. De ce fait, l'équipement enzymatique des lapereaux nécessaire à la digestion des aliments solides se met en place progressivement avec une très faible influence de la nature de l'aliment (Lebas, 2002).

Le sevrage est pratiqué exclusivement selon le rythme de reproduction. Il a lieu entre le 27^{ème} et le 29^{ème} jour pour le rythme intensif et entre 28^{ème} et le 35^{ème} jour pour le rythme semi-intensif (Lebas et al., 1991).

Pour cette opération, la portée de lapereaux est retirée de la cellule de maternité en une seule fois est placée dans un atelier dit d'engraissement, c'est pour cela qu'il est qualifié de « brutal » chez le lapin. La mise en cage d'engraissement doit respecter la densité de 16 à 18 lapins par m² de grillage (Djago et al., 2007).

Il existe selon Fortun-Lamothe et Gidenne (2003) des sevrages précoces (avant 26 jours d'âge) qui permettent de proposer aux lapereaux dès qu'ils commencent à ingérer une quantité significativement d'aliment solide, un aliment adapté à leurs besoins. Cette technique présenterait l'avantage de limiter la transmission de certains agents pathogènes entre la mère et les jeunes (cas des pasteurelles).

Par contre, le sevrage précoce doit se faire avec précaution car, les travaux de Coudret (2005) montrent que l'allaitement retarde l'apparition des signes cliniques en limitant la colonisation digestive des bactéries (colibacilles entomopathogènes). Cet effet protecteur disparaît dès le sevrage. Les mécanismes et les facteurs impliqués dans cette protection restent toujours inconnus.

II.4. La croissance post-sevrage ou engraissement :

L'engraissement en cuniculture peut durer de 2 à 3 mois en fonction de la race (type génétique), de la qualité de l'alimentation et du poids final recherché (Djago et al., 2007). Juste après le sevrage, la croissance dépend de la ration alimentaire apportée et le maximum est obtenu entre la 7^{ème} et la 8^{ème} semaine (Blasco et Gomez, 1993).

En fin d'engraissement, certains lapins seront sélectionnés pour la reproduction. En général, les males sont retenus pour leur vitesse de croissance et leur conformation. Les femelles sont retenues d'après la taille des portées produites par leur mère, les qualités maternelles de cette dernière (nid, allaitement), d'où l'intérêt de fiches d'engraissement bien tenues. Les lapins restants sont destinés à l'abattage.

Au terme de l'engraissement (entre 10 et 12 semaines d'âge), les lapins ont un poids moyen de 2,3 Kg avec un rendement moyen de 60% avec un poids de carcasse qui oscille entre 1,3 et 1,4 Kg.

Dans ce type de production, l'obtention d'1 Kg de poids vif nécessite la consommation de 4Kg d'aliment par l'animal(Roustan,1992). La détermination de la durée d'engraissement qui correspond au poids optimum à l'abattage (2,3 Kg) tient compte de l'augmentation rapide de l'adiposité au-delà de 2,3 Kg et a la tendance de diminution du rapport muscle/os au-delà de 2,7 Kg (Ouhayoun,1990).

La variation du poids durant la période d'engraissement est fortement liée à la vitesse de la croissance de l'animal. C'est pour cette raison que les travaux de sélection se concentrent autour de l'amélioration de ce critère afin de réduire la durée de croissance post-sevrage.

Selon Cherfaoui-Yami (2015), la vitesse de croissance est modeste (24 g/j) chez la population locale, alors qu'elle est de 33 g/j chez les lapins Hyplus (Berchiche et Lebas,1990). Berchiche et al. (1998) ont pu atteindre un GMQ allant de 27,8 à 28,0 g/j, chez la population locale, en utilisant des formules alimentaires à base de différentes sources de protéine.

II.5. Vitesse de croissance :

La vitesse de croissance s'exprime par le gain moyen quotidien (GMQ)réalisé au cours d'une période déterminée. Plusieurs Auteurs (Ouhayoun, 1983 ; Laffolay, 1985 ; Jouve et al, 1986 ; Hennaf et Jouve ,1988) notent que la courbe de croissance du lapin est sigmoïde avec un point d'inflexion entre la 5^{ème} et la 7^{ème} semaine puis décroît après 77 jours (Figure 6). Des variations de la vitesse de croissance instantanée due le plus souvent aux modifications de l'alimentation et de l'environnement inhérent au sevrage, se manifestent entre la 5^{ème} et la 6^{ème} semaine d'âge (Ouhayoun, 1983).

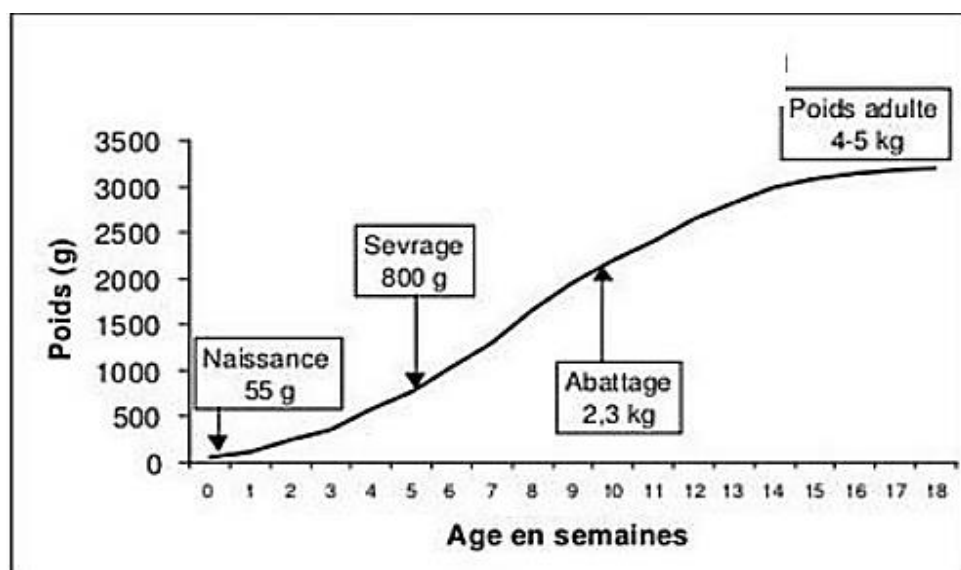


Figure (6) : Courbe de croissance d'un lapin (Gidenne, 2006).

II.6. L'indice de consommation pour le lapin en croissance :

L'indice de consommation (IC ; en anglais : feed/gain ratio ou feed conversion ratio) qui est le ratio entre quantité d'aliment consommé (kg) et quantité de production (kg de lapin). C'est le rapport entre la masse d'aliment acheté (consommé par tous les animaux) et la masse de lapins 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 et al.,2013).

Ainsi, l'IC technique des élevages cunicoles Français avec une conduite en bande, montre une réduction linéaire depuis 15 ans, et en 2011 il passait sous le seuil de 3,4vs (3,8 en 1997) soit une amélioration de plus de 10% pour mémoire, cet IC technique était de 4,8 en 1981 (Renalap, ITAVI; Lebas, 1992).

L'indice de consommation dépend étroitement de la concentration en énergie digestible de l'aliment. Il est donc possible de réduire l'indice de consommation en augmentant la teneur en énergie digestible de l'aliment, mais à la condition expresse de respecter le ratio protéines digestibles / énergie digestible. Celui-ci doit être d'au moins 48 g de protéines digestibles pour 1000 kcal d'énergie digestible, voire plus en période chaude (50 à 52) (Lebas, 2010). Weissman et al. (2009), démontrent qu'une distribution nocturne (entre 16h et 23h) de l'aliment est comparée à une distribution diurne (entre 8h et 14h) lors de l'engraissement. Dans les deux lots de l'expérimentation, les animaux sont rationnés de 35 à 56 jours puis sont nourris à volonté jusqu'à 71 jours. Aucun effet de la période de distribution sur le statut sanitaire des animaux n'est observé (morbidity nocturne). Ainsi, une alimentation nocturne lors de l'engraissement permet d'améliorer l'efficacité alimentaire. Lors de la hausse de taux de matières grasses (+1,5 pts) des aliments (donc de concentration énergétique) les animaux ne réduisent pas leurs consommations (166,9g/j en moyenne) en fonction de leur ingérés d'énergie digestible. Il en résulte une amélioration de la vitesse de croissance (+6%, $p=0,06$) et de l'indice de consommation (-7%, $p < 0,01$) (Corrent et al.,2007).

II.7. Facteurs influençant la croissance :

Il existe plusieurs facteurs qui influencent la croissance parmi eux il y'a des facteurs non alimentaires (des facteurs environnementaux, Génétiques, et des facteurs liés à l'animale lui-même)

II.7.1. Facteurs liés à l'animal :

a- Le type génétique :

Les performances de croissance du lapin sont déterminées par son potentiel génétique et par l'environnement dans lequel il se trouve et où les potentialités génétiques s'expriment. Ces dernières varient selon la race, la souche, la lignée. L'influence maternelle joue un rôle considérable sur l'expression des caractères de croissance (Hennaf et Jouve, 1988).

Selon (Abdelli et al., 2012), les femelles « albino » sont moins prolifique que les femelles colorées, mais la croissance avant sevrage n'est pas affectée par le phénotype des femelles sauf lors du 28^{ème} jour, les lapereaux nés des femelles albinos sont plus gros que les autres.

Selon (Brum et al., 1984) les effets génétiques maternels et grand-maternels varient très significativement entre les souches. Ils peuvent se combiner favorablement en croisement expliquant une complémentarité entre effets génétiques additifs sur le même caractère. Des études ont apporté l'existence d'un effet taille de portée sur la croissance individuelle des lapereaux au moins jusqu'au sevrage (Ouhayoun, 1983).

b- Age et poids au sevrage :

McNitt et Moody, (1992) ont observé une croissance post-sevrage plus faible chez les lapins sevrés à 14 jours. Selon Xiccato et al. (2000), les lapins sevrés à 21, 25, 28 ou 32 jours montrent le même poids vif dès 56 jours, en conséquence d'une croissance compensatrice favorable aux lapereaux sevrés plus précocement. Le poids au sevrage influence les performances et la qualité bouchère. Les lapereaux les plus légers gagnent moins de poids et ingèrent moins d'aliment que les lapereaux lourds. Toutefois, ce résultat est lié surtout à une interaction significative entre l'âge et le poids de sevrage : les lapereaux légers sevrés à 21 jours montrent une croissance nettement plus réduite (44 g/j) que les lourds (Xiccato et al., 2003).

II.7.2. Facteur liés à l'alimentation :

Selon Ouhayoun (1983), l'aliment intervient sur la croissance de 3 manières différentes et complémentaires :

- Ce facteur est influencé par la présence ou absence d'éléments essentiels dans la ration par les éléments suivants : vitamines, oligo-élément, acides aminés indispensables.
- L'équilibre entre divers constituants de la ration : rapport protéine/ Energie.
- La teneur en lest.

–le niveau d'énergie. Le taux de protéine influence notamment sur la vitesse de croissance et accélère avec le taux protéique élevé (Lebas et Ouhayoun 1987), une carence en méthionine engendre une altération de la vitesse de croissance.

Lorsque le taux de lest augmente la vitesse de croissance et le rendement à l'abattage sont réduits (Ouhayoun et al.,1987). Lebas et al (1982) trouvent que la concentration énergétique des aliments ne modifie pas la croissance, par ailleurs Greppi et al (1988) notent qu'une augmentation du taux de protéine de l'aliment n'améliore pas le gain de poids, lorsque la quantité d'énergie consommée est restreinte. Selon Parigini Bini (1988), le rapport optimum assurant un gain de poids journalier maximum entre 43g et 45g de protéine digestible/kcal d'énergie digestible. Souvent ce facteur alimentaire ou la digestibilité est lié avec l'environnement ou l'habitat.

II.7.3. Facteurs liés à d'environnement :

II.7.3.1 Température :

La température est un paramètre très important dans un élevage cynicole, elle est mesurable en fonction de l'état physiologique de l'animal.

Dans la maternité chez la lapine allaitante, elle doit être de 16 à 19°C afin d'obtenir 29 à 30°C au niveau des boîtes à nid.

Les lapereaux nouveau-nés sont dépourvus de fourrure et n'ont pas la possibilité d'ajuster leur consommation alimentaire, afin de réguler leur température au nid soit d'au moins de 28°C.

La température idéale est de 12 à 14°C pour optimiser l'indice de consommation et la vitesse de croissance.

Les systèmes de régulation sont efficaces pour une température ambiante comprise entre 0 et 30 °C.

La température élevée au-delà de 35°C a des répercussions néfastes sur la fécondité et provoquent des troubles digestifs du fait que l'abreuvement est trop important au-delà de 35°C, provoquant de l'hypothermie chez les lapereaux. Une variation brusque des températures dans une journée est très néfaste pour les lapins (une variation de 3 à 5°C /jour).

L'isolation des bâtiments revêt un caractère important afin de maintenir une température ambiante et optimale (Henaff et Jouve, 1988).

II.7.3.2 Hygrométrie :

L'hygrométrie ou l'humidité relative de l'air ou hygrométrie est le rapport entre le poids réel de la vapeur d'eau contenu dans l'air et le poids de l'eau maximum qu'il pourrait contenir s'il était saturé à la température considérée.

Une humidité entre 55 et 80% est de préférence, elle serait idéale entre 60 à 70% (Lebas et al. 1991).

Le lapin est sensible à une hygrométrie faible (<50%), car elle favorise la formation de poussière qui dessèche les voies respiratoire entraînant ainsi une sensibilité accrue aux infections, il ne l'est pas lorsque celle-ci est trop élevée (Lebas et al., 1996), et l'expérience qu'ils ont effectué à justement démontré que si les lapins sont sensibles à une hygrométrie trop faible (inférieure à 55 pour cent), ils ne le sont pas à une hygrométrie trop élevée : cela pourrait s'expliquer par le fait qu'à l'état sauvage le lapin passe une grande partie de sa vie dans son terrier qui, étant sous la terre, se trouve une hygrométrie proche de la saturation (100%). Par contre, le lapin craint plus facilement les brusques changements d'hygrométrie. Il est donc utile, afin d'obtenir les meilleurs résultats, de maintenir une hygrométrie constante qui sera fonction du logement utilisé.

II.7.3.3. Ventilation :

Une ventilation minimale des locaux d'élevage doit être assurée pour évacuer les gaz nocifs produits par les animaux (CO₂), pour renouveler l'oxygène nécessaire à la respiration et pour évacuer les excès éventuels d'humidité (évaporation, respiration des animaux) et les excès de production de chaleur des lapins. Suivant les conditions d'élevage, les besoins de ventilation seront donc très différents, en fonction notamment du climat (Lebas et al., 1996).

C'est un phénomène de renouvellement de l'air en évacuant les gaz nocifs et l'excès d'humidité pour assurer l'oxygénation du bâtiment et contribuer au maintien d'une température optimale.

La ventilation varie en fonction du climat et de la densité de l'animale. Le système de ventilation doit être réglable pour répondre aux exigences de l'animal. On distingue deux (2) types de systèmes de ventilations :

- ventilation dynamique.
- ventilation statique.

La ventilation statique est la plus simple et les moins onéreux basé sur :

Le dégagement de la chaleur dans le bâtiment créant un flux d'air chaud surtout ascendant. Il suffit d'évacuer ce flux par des ouvertures placées sur le toit du bâtiment (lanterneaux ou cheminées). L'entrée de l'air pur se fait par des trappes ou volets d'admission. Le débit d'air doit être réglé dans le bâtiment en fonction des trappes.

La ventilation dynamique est le plus onéreux nécessitant des matériels modernes tels que : la chaudière climatiseur pour obtenir une bonne évacuation de l'air, le bâtiment ne doit pas être trop large pour faciliter les entrées d'air. La concentration des lapins doit être moyen voire faible.

III.1. Objectifs de l'étude :

Notre travail représente une synthèse des performances de croissance du lapin obtenues en Algérie durant la période allant de 2009 jusqu'à 2019. L'objectif de notre étude est d'évaluer ces performances et d'apprécier leur évolution.

La réalisation de cette étude est basée sur une étude rétrospective des travaux réalisés en Algérie sur l'alimentation et la croissance du lapin.

III.2. Méthodologie :

Les données prises en compte sont recueillies à partir des travaux scientifiques publiés dans les proceedings de World Rabbit Congress (WRC) et dans les journées de recherche cynicole (JRC) organisés périodiquement ainsi que des revues World Rabbit Science et Livestock Research For Rural Development, entre 2009 et 2019. Les Thèses de doctorat et de magister soutenues au cours de la même période sont également incluses.

III.3. Recueil des informations et élaboration de l'échantillon :

Un échantillon de 19 travaux a été retenu (Tableau 5), les travaux pris en compte sont :

- ✓ Une communication au congrès Franco-Magrébins de Marrakech (CFM).
- ✓ Un mémoire de magister Amir Sofiane 2009
- ✓ Deux communications aux journées de la recherche cynicole (JRC).
- ✓ Quatre thèses de doctorat : Lakabi 2009 ; Kadi 2012 ; Chirifi 2018 ; Elmohri 2019.
- ✓ Trois publications dans la revue World Rabbit Science (WRS).
- ✓ Quatre publications dans la revue World Rabbit Congress (WRC).
- ✓ Quatre articles publiés dans l'international journal livestock Research for Rural Development (LRRD).

Après l'élaboration de la base de données, nous avons relevé tous les aliments expérimentaux, leurs compositions centésimales et chimiques, les performances de croissance et les paramètres d'abattage de chaque essai.

Tableau 5 : Travaux pris en compte dans l'étude

Auteur	Année	Edition
Lakabi	2009	Thèse doctorat en biologie animale, UMMTO
Amir Sofiane	2009	Mémoire de magister, UMMTO
Lounaouci et al.	2009	13 ^{ème} journées de recherche cunicole
Lounaouci et al.	2011	14 ^{ème} journée de la Recherche Cunicole
Kadi et al.	2011	Revue World Rabbit Science
Lebas et al.	2012	10 ^{ème} Congrès Mondial de lapin
Kadi et al.	2012	10th World Rabbit Congress
Kadi	2012	Thèse doctorat en Production Animale, UMMTO
Lounaouci et al.	2012a	3 ^{ème} congrès franco-Maghrébin
Lounaouci et al.	2012b	10th World Rabbit congress
Lounaouci et al.	2014	Revue Word Rabbit Science
Kadi et al.	2016	11th World Rabbit Congress
Moumen et al.	2016	Livestock Research for Rural Development.
Hannachi et al.	2017	Livestock Research for Rural Development.
Kadi et al.	2017	Livestock Research for Rural Development.
Cherifi	2018	Thèse doctorat en Production Animale, UMMTO.
Benali et al.	2018	Livestock Research for Rural Development.
Elmohari	2019	Thèse doctorat ,institut des science vétérinaire, Blida.
Dorbane et al.	2019	Revue World Rabbit Science.

III.4. Création d'une base de données et traitement des données :

Après le recensement des travaux, l'ensemble des données recueillies sont saisies dans un tableau sur Microsoft Excel 2016. Une base de données est ainsi créée (Cf Annexe), les moyennes, les écarts-types et les valeurs minimales et maximales sont ainsi calculés

Les paramètres étudiés pour les performances de croissance sont :

- Poids vif initial.
- Poids vif final.
- Consommation moyenne quotidienne (CMQ).
- Gain moyen quotidien (GMQ).
- Indice de consommation (IC)

Les performances d'abattage sont également relevées à partir de quelques travaux dont les données sont disponibles.

Les paramètres pris en considération sont :

- Le poids vif à l'abattage.
- Le poids de la carcasse chaude.
- Le poids de la carcasse froide.
- Le poids de la peau.
- Le poids du foie.

IV.1. Les sources alimentaires utilisées et leurs taux d'incorporation :

D'après les travaux étudiés, les matières premières utilisées dans les aliments destinés au lapin en croissance sont globalement des sources connues : le tourteau de soja est la principale source protéique. Le maïs, l'orge et le son de blé constituent des sources d'énergie. Plusieurs matières premières locales ont été incorporées dans l'aliment pour lapin en croissance. Parmi ces sources locales, le grignon d'olive, la fève, le Sulla, les feuilles de roseau, les feuilles de figuier (tableau 6).

Tableau 6 : Principales matières premières utilisées dans les différents essais d'alimentation du lapin en croissance

Sources alimentaires	Taux d'incorporation (%)		
	Moyenne	Minimum	Maximum
Luzerne déshydraté	28,3	15	41,6
Luzerne	23,5	8	39
Son de blé	41,9	11,80	72
Tourteau de soja	11,85	3,7	20
Maïs	16	2	30
Paille de blé	20	20	20
Orge	16	7	25
Caroube	5,2	5	5,4
Grignon d'olive	10,5	1	20
Foin de Sulla séché	22,5	15	30
Feuilles de roseau séché	22,5	15	30
Feuilles de figuier	22,5	15	30
Paille de blé dur	12	2	22
Fève	20,5	15	26
Pois	30	30	30
Drêches de brasseries	30	20	40
Farine de basse	10	10	10
Fèverole	26	26	26
Quercus Ilex	20	20	20
Foin de luzerne	32	32	32
Sel	0,75	0,5	1
CMV	3,5	1	6
Chlorure de sodium	1	1	1
Mélange d'huiles végétales	1	1	1
Phosphate bi calcique	1	1	1
Carbonate de calcium	1,25	0,5	2
DL-méthionine	0,1	0,1	0,1

IV.2. Valeurs nutritives des aliments utilisés dans les différents essais sur la croissance du lapin :

Le tableau (7) illustre les valeurs nutritives des différents régimes utilisés dans les divers essais d'alimentation des lapins en croissance.

Tableau 7 : Valeurs nutritives des aliments pour lapin en croissance.

N°	MS (%)	MO (%)	MAT (%)	CB (%)	MM (%)	ADF (%)	ADL (%)	NDF (%)	PB (%)	EB (Kcal)	AAS (%)	Lysine (%)
1	88,53	82,33		13,37	6,44				17,12	3411	0,52	0,76
2	90,39			11,64	5,18	14,95	3,58	32,7	16,6	4123	0,48	0,8
3	89		1,2	4,7	7,5					4151		
4	90,33		17,2		5,7	11,9	3,93	27,9		3757,84		
5	98				7,3	20,86	5,96	38,03		3923,46		
6	88,55			12	9,35	13,6	3,7	28,65	16,2			
7	90,7				11,06	19,9	6,26	39,16	18,06			
8s	89				7,23	20,87	5,97	38,03	16,8	3926		
8r	89,43				10,7	19,9	6,27	39,17	18,07	4034		
8rs	90,55				13,4	19,55	5,3	40	20,65	4382		
8sf	88,4				13	15,22	5,43	34,2		4300		
9				12,3					17,8			
10	89,3				6,94	14	4,52	30,58	14,46			
11	90,4				5,6	12,33	3,03	25,73	16,5	3723	0,46	0,8
12	92				6,95	15,8	4,2	33,9	16,55	4104		

13			16,8	13,3								
14	88,9					8,2	3	27	33,9	4049,65		
15	87,6			8,5	6,9	12,1	3,7	25,3	16	3800		
16a	88,86				11,04	15,01	3,6	31,72	14,75	3774,93		
16b	88,9				7,25	16,2	4	32,55	15,85	3906,33		
16c	88,7					13,7	3,6	32,85	15,9	3906,33		
17	89,13			12,9	7,43				17,2			
18	90,4			14,2		19	4,2	34,1	16,1			
19	61,1	59,84				13,7		23,14				
L	90			11		17	5	31	16		0,6	0,8

L : recommandation de Lebas

Les chiffres de 1 à 19 du tableau correspondent aux différents travaux étudiés

a,b,c : correspondent aux aliments utilisés dans les essais étudiés

1 Lakabi (2009)

2 Amir Sofiane (2009)

3 Lounaouci et al.(2009)

4 Lounaouci et al.(2011)

5 Kadi et al. (2011)

6 Lebas et al. (2012)

7 Kadi et al. (2012)

8 Kadi (2012)

9 Lounaouci et al. (2012) a

10 Lounaouci et al. (2012) b

11 Lounaouci et al.(2014)

12 Kadi et al. (2016)

13 Moumen et al. (2016)

14 Hannachi et al. (2017)

15 Kadi et al. (2017)

16 Cherifi (2018)

17 Benali et al. (2018)

18 Elmohari (2019)

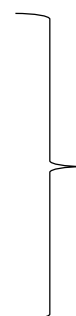
19 Dorbane et al.(2019)

8s : Essai à base de Sulla.

8r : Essai à bas de feuilles de roseau.

8s-r : Essai à base de Sulla + roseau.

8s-f : Essai à base de Sulla et de feuilles de figue



Essais de Kadi (2012)

IV.3. Les performances de croissance moyennes obtenues dans les différents travaux étudiés :

Les données des performances de croissance des différents travaux étudiés sont données en Annexe (3),(4).

Les performances moyennes de croissance enregistrées dans les travaux étudiés sont rapportées dans le tableau (8).

Tableau 8 : Les performances moyennes de croissance enregistrées dans les travaux étudiés

	P v initial (g)	Age (jours)	P v final (g)	Age (jours)	CMQ g/j	GMQ g/j	IC
Moyenne± Ecart- type	671,5± 185,2	28 à 42	2070,9±311,5	46 à 91	106,9±19,3	31,9±3,7	3,39±0,38
CV %	27,5		15,04		18,05	11,6	11,2
Minimum	412	28 Jours	989	46 Jours	67,8	22	2,35
Maximum	1139,5	42 jours	2794	91 Jours	139,6	37,26	4,12

IV.3.1. Le poids vif initial :

Le poids vif initial moyen enregistré dans les essais étudiés est de 671,5± 185,2g avec un coefficient de variation (CV) est de 27,5%. Cette variabilité serait due d'une part à la population d'animaux utilisée (population locale, population blanche ou souche synthétique), d'autre part à l'âge au sevrage différents selon les essais (28 à 42 jours).

IV.3.2. Le poids vif final :

Le poids vif final moyen enregistré dans les essais étudiés est de 2070,9±311,5 entre l'âge de 46 à 91 jours. Lebas (2018) rapporte un poids vif moyen de 2470 g à 73 jours chez les lapins des élevages français.

IV.3.3. La consommation moyenne quotidienne (CMQ) :

La consommation moyenne quotidienne est de $106,9 \pm 19,3$ g/j. La quantité consommée varie entre 67,8 et 139,6 g/j selon les essais.

IV.3.4. Le gain moyen quotidien (GMQ) :

Le gain moyen quotidien est de $31,9 \pm 3,7$ g/j. La vitesse de croissance enregistrée dans les travaux étudiés varie entre 22 et 37,26 g/j, le coefficient de variation (CV) est de 11,6%.

D'après Laefolay (1985), chez le lapin de chaire de souche améliorée placé dans une ambiance de 18 à 22°C, le gain moyen quotidien est de 35,8 g/j avec un maximum au cours de 8^{ème} semaines soit 45,5 g/j.

IV.3.5. L'indice de consommation (IC) :

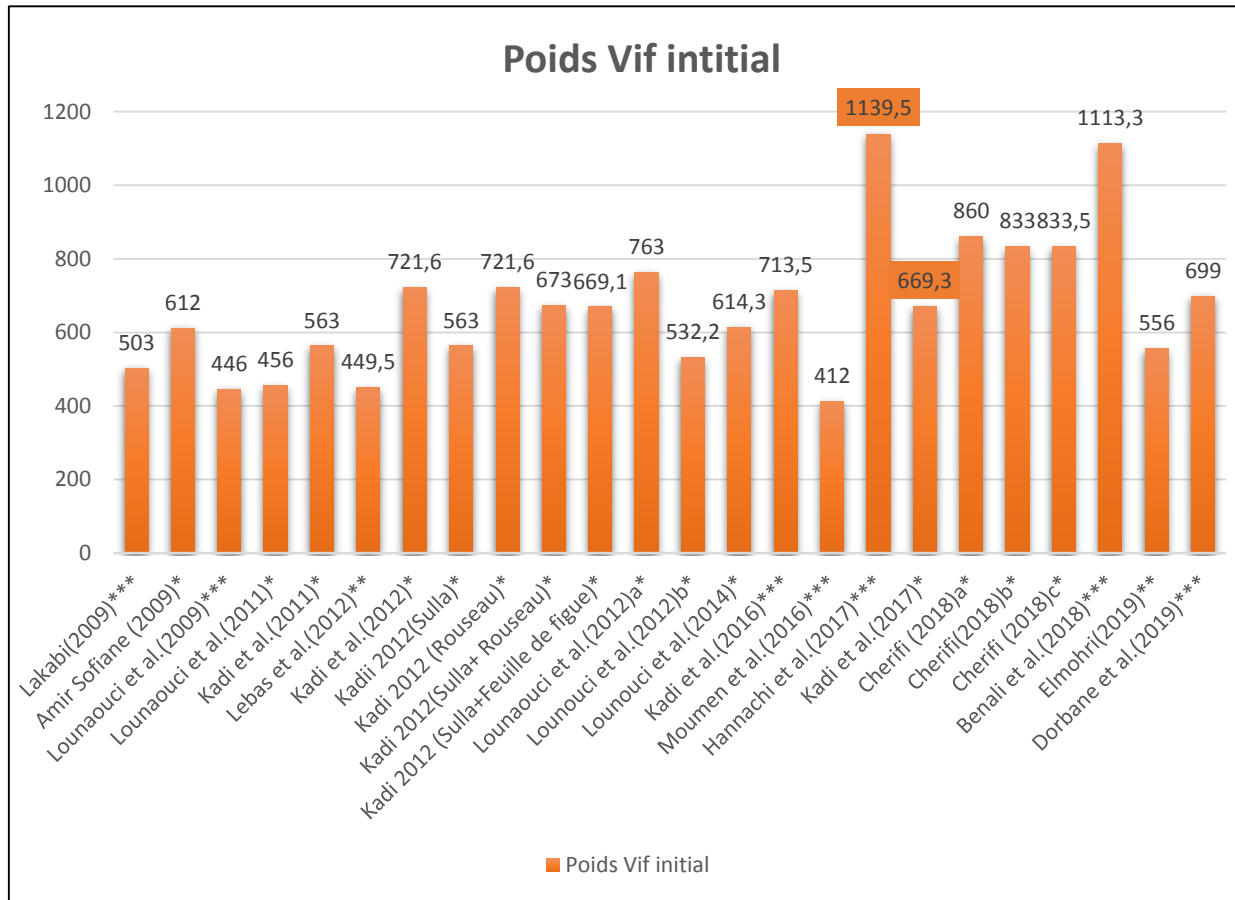
L'indice de consommation moyen est de $3,39 \pm 0,38$, Il varie entre 2,35 et 4,12 selon les travaux. Gidenne et al. (2019) rapportent des indices de consommation variant de 3 à 3,8 au niveau des élevages français.

IV.4. Evaluation des performances de croissance entre 2009 et 2019 :**IV.4.1. Le poids Vif initial :**

La figure 7 représente l'évolution du poids vif initial enregistré dans les essais étudiés. Il varie entre 412 g et 1139,5 g, ces différences seraient probablement liées à l'âge du début d'engraissement. En effet le plus faible poids est obtenu par Moumen et al. (2016) à un âge de 28 jours chez les animaux de la population locale.

Le poids vif initial le plus élevé est enregistré par Hannachi et al. (2017) sur des lapins de population locale âgés de 42 jours.

D'après Bebin et al. (2009), les lapins sevrés à 35 jours sont significativement plus lourds à 36, 49, 63 jours que les lapins que les lapins sevrés à 28 jours (+55, +61 et 45g respectivement).



*population blanche

** souche synthétique

***population locale

Figure (7) : Poids Vif initial enregistré dans les essais étudiés.

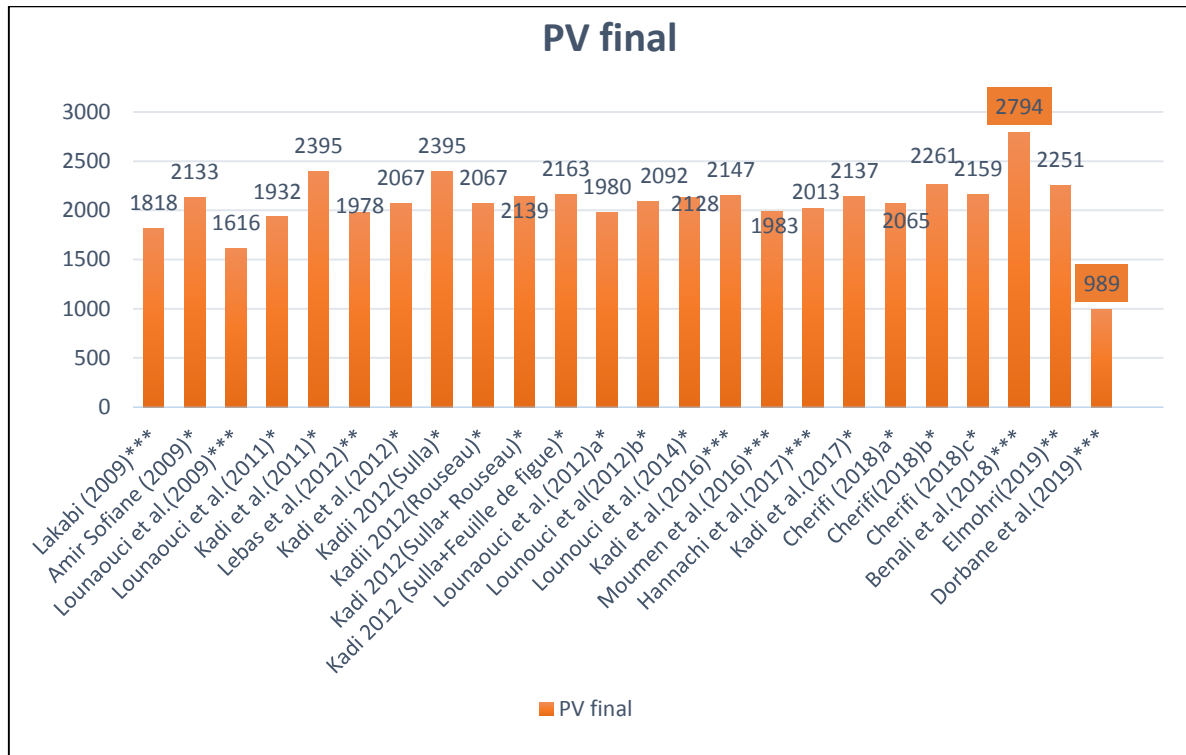
IV.4.2. Le poids vif final :

La figure 8 montre que le poids vif final enregistré dans les essais étudiés se situe entre 989 et 2794 g obtenus respectivement à l'âge de 28 à 42 jours, ces différences seraient probablement liées à la qualité de l'aliment utilisé dans les différents essais et à l'âge des animaux.

Le poids vif final enregistré est supérieur à 2 Kg, dans la majorité des travaux, à l'exception des travaux de Lakabi (2009), Lounaouci et al. (2009, 2011, 2012a), Lebas et al. (2012), Moumen et al. (2016), Dorbane et al. (2019).

Le plus faible poids est enregistré dans les essais de Dorbane et al. (2019) sur des lapins de population locale âgés de 46 jours et nourris avec un aliment à base de grignon d'olive. Le poids le plus élevé est obtenu par Benali et al. (2019) sur des lapins de population locale nourris avec un aliment à base de Maïs.

Chez le lapin de chair de souche améliorée. Laffolay(1985) enregistre à la 11^{ème} semaine d'âge un poids vif supérieur à celui du lapin locale soit 2511g.



*population blanche

** souche synthétique

***population locale

Figure (8) : Poids Vif Final enregistrés dans les essais étudiés

IV.4.3. La consommation moyenne quotidienne CMQ :

La figure 9 montre l'évolution de la consommation moyenne quotidienne (CMQ) des aliments utilisés dans les essais étudiés. L'histogramme montre une allure irrégulière, la quantité consommée varie entre 67,8 et 139,6g/j. Ces différences seraient liées à l'origine génétique des lapins et aux matières premières utilisées. En effet selon Xiccato et Trocino (2010) la consommation alimentaire diffère significativement selon l'origine génétique des lapins et la nature du régime utilisé ainsi que la concentration énergétique de la ration, ces mêmes auteurs rapportent qu'une augmentation de l'ED de l'aliment de 1 MJ/Kg diminue la consommation de 12 g/j.

Le niveau le plus élevé en CMQ est obtenue dans l'essai réalisé par Benali et al. (2018) sur la population locale avec des sources alimentaires appétissantes tels que le maïs, le son du blé, le tourteau de soja et la luzerne. Par contre le niveau le plus faible est enregistré chez lounaouci et al. (2009) avec une population locale et Lounaouci et al. (2011) avec la population blanche, avec des consommations de 67,8 g/j et 76,6 g/j respectivement. Cette faible consommation

pourrait s’expliquer par la distribution d’aliment contenant des sources alimentaires moins appétissantes telle que la paille (Lounaouci et al., 2009).

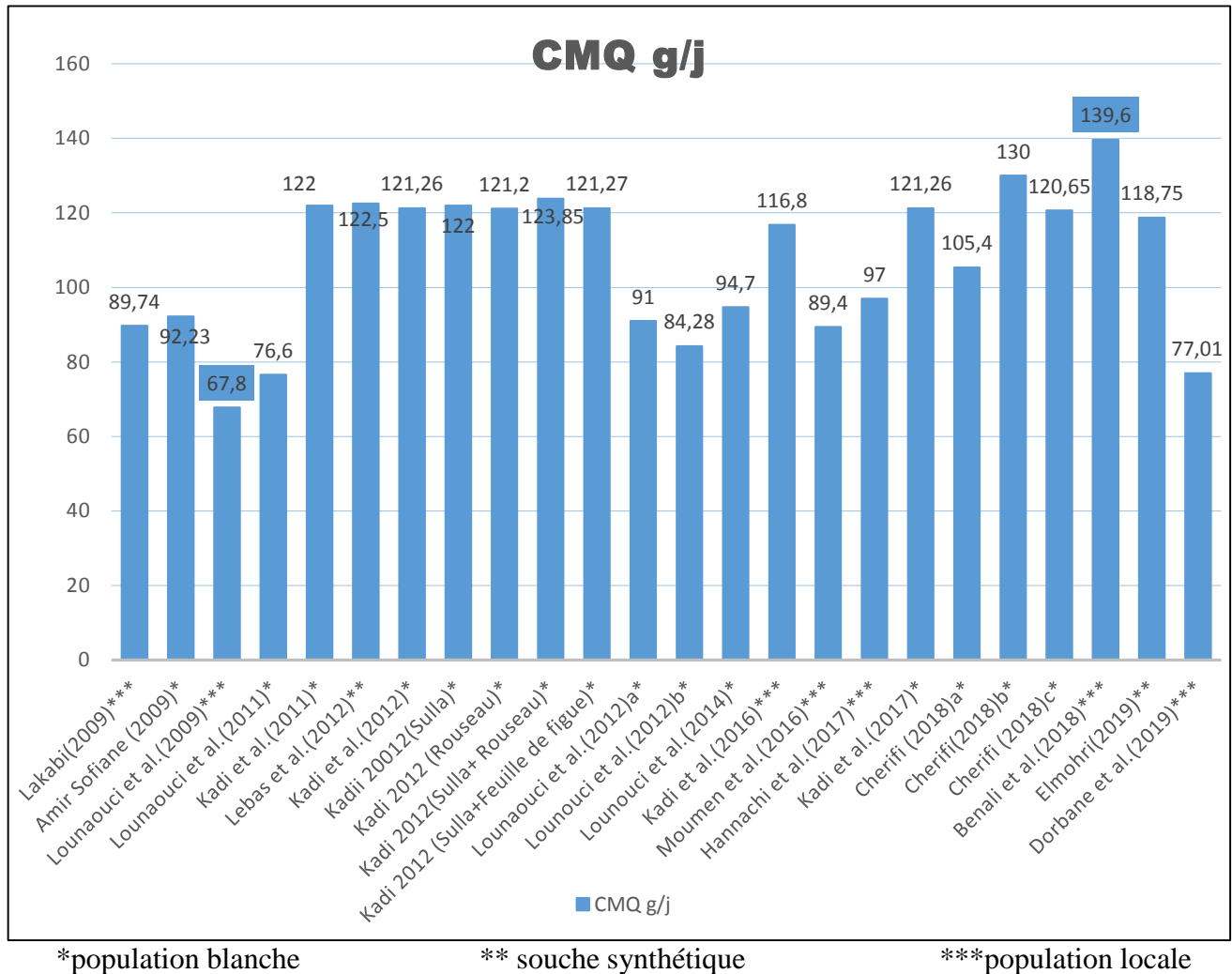


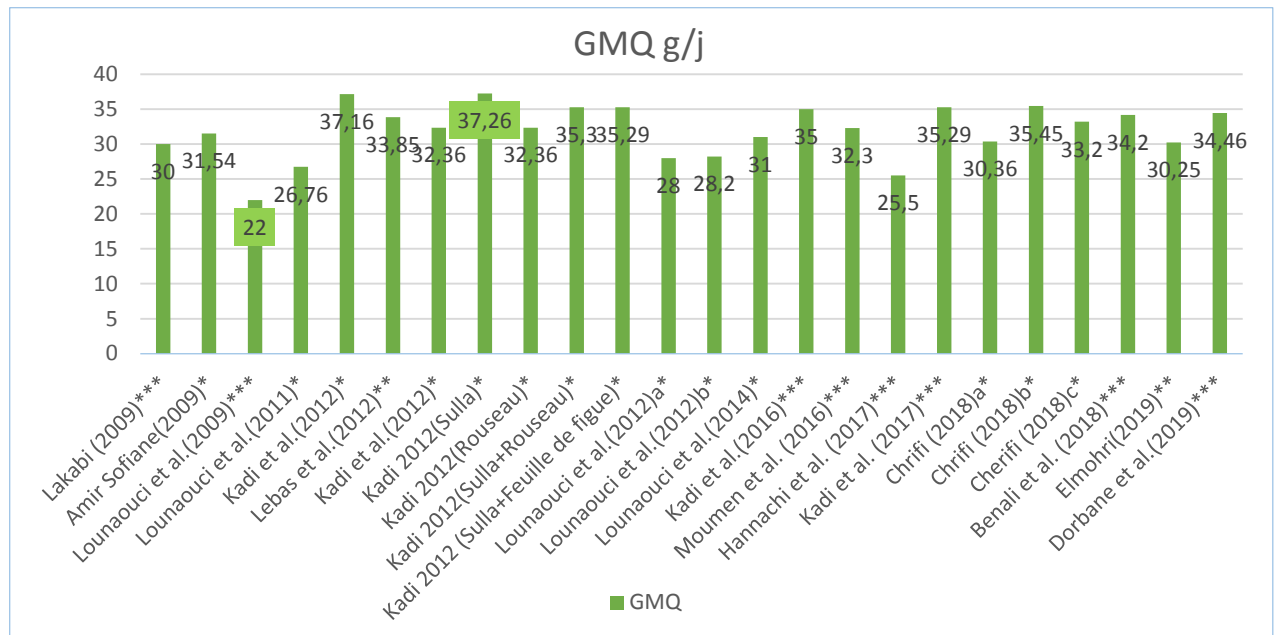
Figure (9) : Consommation moyenne quotidienne des aliments des essais étudiés.

IV.4.4. Le gain moyen quotidien GMQ :

La figure 10 représente la vitesse de croissance enregistré dans les essais étudiés, on observe une augmentation qui oscille de manière plus au moins homogène indiquant une variation des valeurs allant de 22 g/j jusqu’à 37,26 g/j.

Les meilleurs gains moyens quotidiens sont enregistrés par la population blanche dans le travail de Kadi 2012 (37,16g/j). Cette valeur élevée pourrait être le résultat de l’aliment utilisé: Foin de Sulla séché, feuille de roseau séché, cette valeur est fortement similaire à celle enregistré par Lebas (1981) (38 g/j). Lounaouci et al. (2009) ont enregistré un gain moyen

quotidien de 22g/j, cette faible vitesse de croissance serait liée à une faible consommation des animaux qui est de 67,8g/j cette dernière est liée à la nature du régime alimentaire à base de paille.



*population blanche

** souche synthétique

***population locale

Figure (10) : Gains moyens quotidiens enregistrés dans les essais étudiés.

IV.4.5. L'indice de consommation IC :

Les valeurs obtenues dans les travaux étudiés sont d'un niveau satisfaisant (Figure 11), elles se situent entre 2,35 et 4,12. Le meilleur indice de consommation est indiqué dans les travaux de Dorbane et al. (2019) avec des lapins de population locale qui est de 2,35 et similaire aux recommandations d'Avreux (1993) qui sont de 3,7 à 4,3, ceci est dû d'une part à la faible quantité d'aliments consommées par les lapins (77,01g/j) et d'autre part à la vitesse de croissance rapide des animaux(34,46g/j) .Par contre l'indice de consommation le plus élevé est enregistré dans les travaux de Benali et al(2018) qui est de 4,12 avec un CMQ de 139,6g/j et un GMQ de 34,2g/j avec un aliment contenant 22% de Maïs ou 38,7% Tourteaux de soja.

Selon Avreux (1993) l'allongement de la durée d'engraissement du lapin amélioré de 11 à 15 semaines détériore l'indice de consommation qui passe de 4 à 7,6.

Selon Gidenne et al. (2013), l'efficacité alimentaire est un indicateur essentiel pour juger de la performance et de la rentabilité d'un système d'élevage. En cuniculture, l'indice de consommation technique (maternité+ engraissement) est passé de 3,8 à 3,4 durant les 15 dernières années.

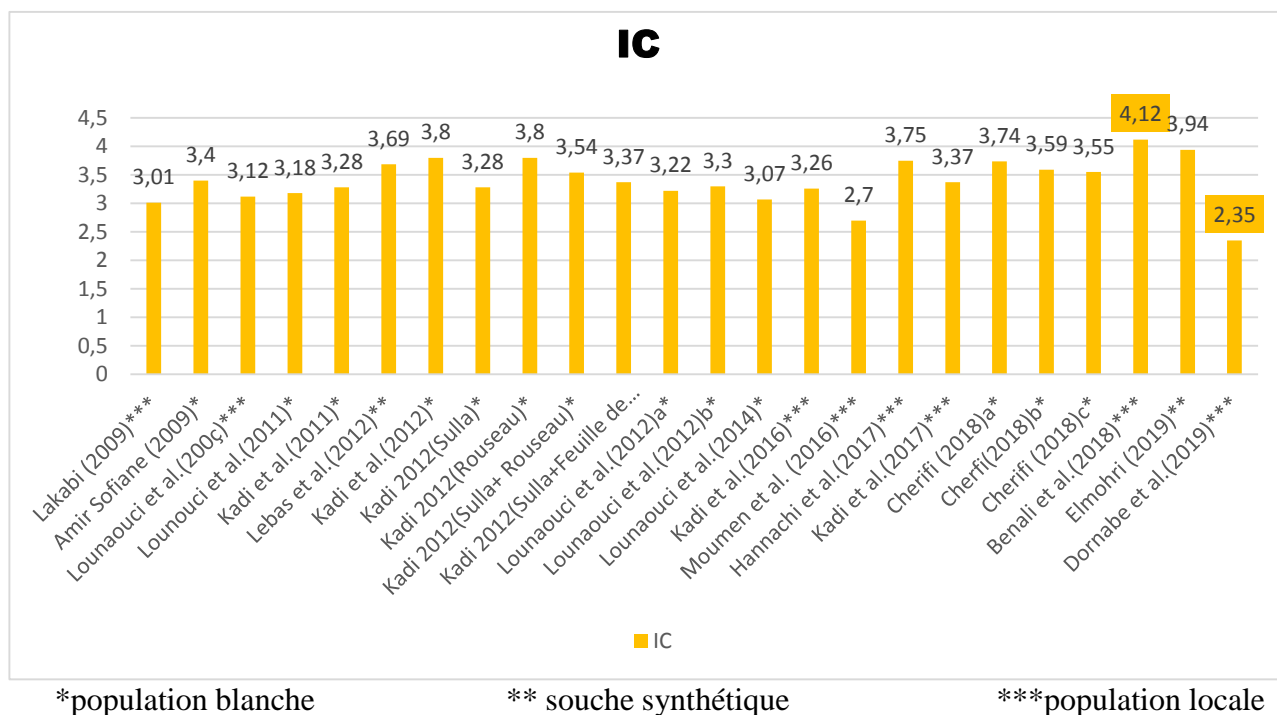


Figure (11) : Indice de consommation des aliments des essais étudiés.

IV.5. Performances d’abattage des lapins enregistrées dans quelques travaux étudiés :

Le tableau (9) rapporte les performances moyennes d’abattage des lapins enregistrées dans quelques travaux étudiés.

Tableau 9 : Performances moyennes d'abattage des lapins enregistrées dans quelques travaux étudiés :

	Poids Vif à l'abattage (g)	Age à l'abatage (j)	Poids de la carcasse chaude (g)	Proportion de la carcasse chaude (%)	Poids de la carcasse froide (g)	Proportion de la carcasse froide (%)	Poids de la peau (g)	Proportion de la peau (%)	Poids du foie (g)	Proportion du foie (%)
Moyenne ± Ecart-type	2148,1±193,2	77 à 92	1351,1±146	65,2±5,1	1344,6±157,5	62,6±4,48	241,05±67,5	11,2±2,7	90,1±15,6	4,08±0,95
CV%	8,99		10,80	7,8	11,7	7,15	28	24,1	17,31	23,2
Maximum	2461,6	92	1586,3	70,6	1732,3	70,36	441,5	20,5	132,2	7,01
Minimum	1680	77	1054,8	52,8	1037,5	51,5	158,5	9,2	72,5	3,3

IV.5.1. Poids vif à l'abattage :

Le poids vif moyen à l'abattage est de $2148,1 \pm 193,2$ g, il varie entre 1680 et 2461,6g notés dans les travaux de Lounaouci et al. (2009) avec des lapins de la population locale âgés de 84 jours et Benali et al. (2018) avec la même population à l'âge de 92 jours respectivement, le coefficient de variation est de 8,99%. Ces différences sont probablement liées à l'alimentation utilisée et à l'âge des animaux à l'abattage. En effet Les faibles résultats obtenus dans les travaux de lounaouci et al. (2009) sont enregistrés avec un aliment à base de paille

Le poids vif moyen à l'abattage enregistrés dans les travaux étudiés est similaire à celui du lapin de format moyen rapporté par Ouhayoun (1989) soit 2300g et celui de Coutelet (2014) 2047g à 77 jours. Lakabi (2009), Lounaouci et al. (2009), Lounaouci et al. (2011) Moumen et al. (2016) ont enregistré des poids vifs à l'abattage inférieurs aux autres travaux avec des poids vifs à l'abattage de 1890,3g, 1680g, 1966,3g, 1995,5g respectivement.

Cardinali et al. (2015) sur le lapin Néozélandais blanc ont rapporté un poids moyen à l'abattage (à 80 jours d'âge) de $2\ 277 \pm 99$ g alors que Tumova et al (2014) dans un essai d'évaluation de la composition des carcasses de lapins de différentes races ont enregistré un poids moyen à l'abattage (90 jours d'âge) de 1827 ± 304 g chez le lapin doré de population tchèque (petite taille) ce qui reste inférieur aux valeurs enregistrées dans les travaux étudiés.

IV.5.2. Poids de la carcasse chaude :

Le poids moyen de la carcasse chaude est de $1351,1 \pm 146$ g, il varie entre 1054,8 et 1586,3g obtenus dans les travaux de Moumen et al. (2016) avec la population locale et Kadi (2012) avec la population blanche respectivement. Le coefficient de variation est de 10,80%. Le rendement en carcasse chaude est de 68,4% dans les travaux de Kadi (2012) et 52,8% dans les travaux de Moumen et al. (2016).

La différence du rendement en carcasse chaude entre les deux travaux est liée à l'âge qui est en faveur des lapins plus âgés (84 jours) dans le travail de kadi (2012), tandis que chez Moumen et al. (2016) l'abattage s'est fait à 77 jours.

Selon Ouhayoun (1989), le rendement de la carcasse chaude passe de 50% à 57% chez les animaux abattus à 60 jours par rapport à ceux abattus à 70 jours.

IV.5.3. Poids de la carcasse froide :

Le poids moyen de la carcasse froide est de $1344,6 \pm 157,5$ g, il varie entre 1037,5g et 1732,3g, obtenue dans les travaux Moumen et al. (2016) avec la population locale et Benali et al. (2018) avec la population locale respectivement. Le coefficient de variation est de 11,7%.

Le rendement de la carcasse froide est bon (62,6%) car selon Moulla (2007) le rendement de la carcasse froide est jugé d'un bon niveau lorsqu'il représente 63,90% du poids vif à l'abattage.

Après ressuyage et réfrigération dans une chambre froide la carcasse perd 2,15% de son poids.

On constate que le meilleur poids de la carcasse froide est enregistré dans les travaux de Benali et al.(2018) ainsi que le poids vif à l'abattage comparé aux résultats de Moumen et al.(2016) .qui ont enregistré les moins bons résultats en poids de la carcasse froide ainsi que le poids vif à l'abattage; de ce fait, on déduit que le poids de la carcasse froide est influencé par le poids vif à l'abattage, pour confirmer ceci, Benabdelaziz et al.(2021) ont démontré que les lapins ayant le poids vif le plus élevé à l'abattage ont enregistré les meilleurs poids de carcasses froides.

IV.5.4. Poids de la peau :

Le poids moyen de la peau est de $241,05 \pm 67,4$ g, il varie entre 158,5et 441,5g, obtenu dans les travaux de Lounaouci et al. (2009) avec la population locale et Hannachi et al. (2017) avec la même population et avec des proportions de la peau de 9,43% et 20,5% respectivement. Berchiche et al. (2000) expliquent que la faible proportion de la peau pourrait être une caractéristique des populations locales d'Algérie.

Nous avons constaté que le poids de la peau est lié au poids vif à l'abattage, ces résultats sont en accord avec ce qui a été déjà montré dans d'autres publications (Larzul et al 2003).

Selon Ouhayoun (1989) la proportion de la peau est de 13,6% du poids de la carcasse commerciale chez le lapin standard abattu à 77 jours soit un poids 189,72g.

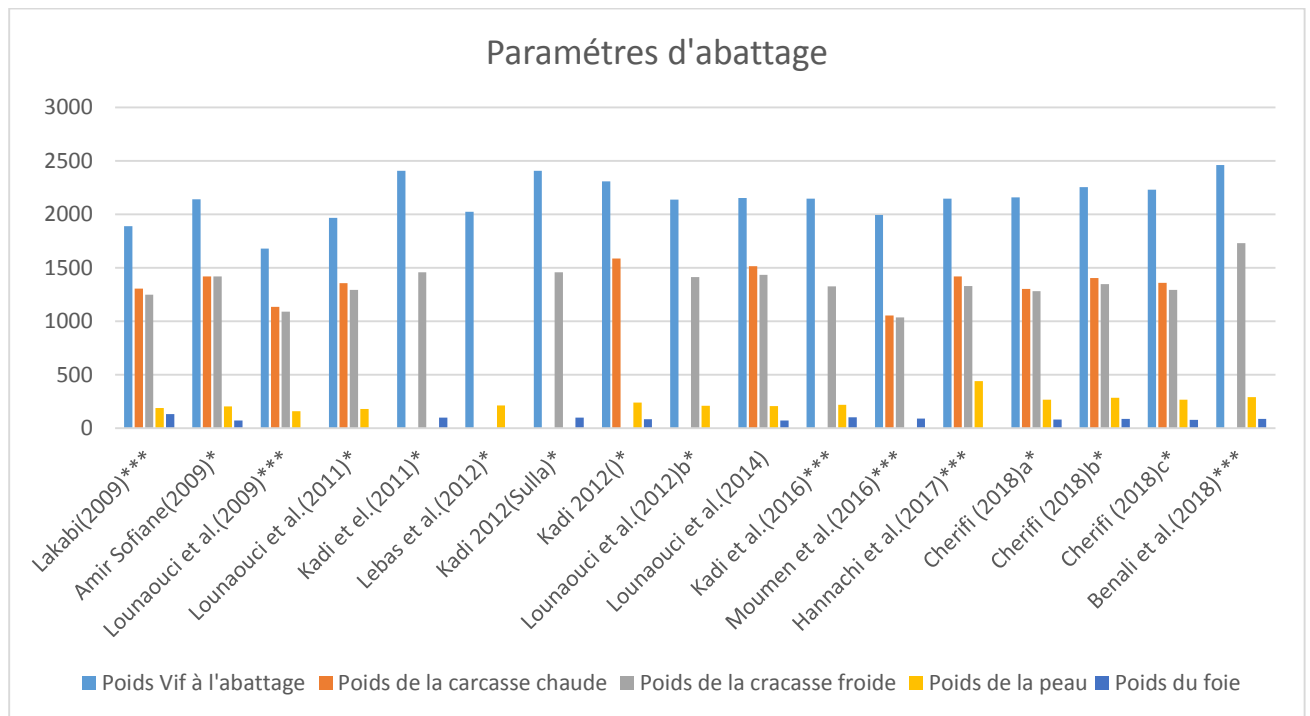
IV.5.5. Poids du foie :

Le poids moyen du foie est de $90,1 \pm 15,6$ g soit 4,08%, il varie entre 72,5 et 132,2g avec des proportions de 3,3 et 7,01% obtenu dans les travaux Lounaouci et al. (2014) avec la population blanche et Lakabi (2009) avec la population locale respectivement. Le coefficient de variation est de 17,31%.

Selon (Cantier et al., 1969 ; Deltoro et Lopez 1984 ; Jouve et al., 1986) le poids du foie et lié au fait qu'il soit un organe à croissance isométrique.

Le foie, comme la tête font partie des organes qui se développent précocement (Pascual et al.,2008),

Selon Ouhayoun (1989) la proportion du foie est à plus de 7 % du poids de la carcasse commerciale chez le lapin standard abattu à 77 jours soit un poids de 97,65g.



*population blanche

** souche synthétique

***population locale

Figure (12) : Performances moyennes d’abattage des lapines enregistrées dans quelques travaux étudiés.

L'objectif principal de cette étude est l'évaluation des performances de croissance du lapin en Algérie entre 2009 et 2019.

Cette synthèse nous a permis d'apprécier l'importance des travaux réalisés par les chercheurs utilisant les sous-produits agroalimentaires et les ressources alimentaires locales pour le lapin en croissance.

Bien que la majorité des essais ont utilisé des matières premières locales moins coûteuses que les matières importées, les GMQ enregistrés sont satisfaisants (31,9 g/j en moyenne) conduisant à des poids vifs finaux supérieurs à 2kg avec des CMQ très intéressantes (106,9 g/j en moyenne). Les indices de consommations sont d'un niveau acceptable (3,39) comparés aux recommandations fixées par Lebas et al. (1991) pour un élevage de lapin de boucherie rentable.

D'après les résultats synthétisés de tous les travaux étudiés les meilleures performances de croissance sont obtenues par Kadi (2012) avec l'incorporation de Sulla qui n'est pas seulement source de fibres mais aussi de protéines avec des teneurs très appréciables équivalent à celles de la Luzerne de qualité. Cette ration a permis un poids vif de 2395 g à 84 j et un GMQ dépassant 37 g/j avec un IC satisfaisant (3,28).

Les carcasses obtenues sont généralement d'un poids acceptable (1,3 kg) avec un rendement moyen en carcasse chaude atteignant 65,21 %.

Les travaux étudiés montrent la progression des performances de croissance au fil des années. Malgré la substitution des matières premières importées par des sources locales dans l'alimentation cunicole, les performances de croissance obtenues sont globalement appréciables. Les animaux sont généralement abattus entre 77 et 91 jours fournissant des carcasses d'un rendement satisfaisant qui pourraient répondre aux attentes du consommateur Algérien.

A

- **Amir S., 2009.** Intégration des graines de fève et du poids dans l'aliment du lapin en élevage Rationnel Algérien : Effet sur les paramètres de croissance et d'abattage. Mémoire de Magister en science agronomique. Option : Alimentation animale et qualité des produits. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.
- **Abdelli-Larbi O., Berchiche M., Bolet G., Lebas F., 2012.** Pre-weaning growth of kits based on mother's coat color and kindling season in Algerian rabbits population. 10th World Rabbit Congress – September 3 - 6,2012 – Sharm El Sheikh – Egypt, 201 – 205.
- **Afifi E.A., Emara M. E., Kadry A. E. H., 1987.** Birth weight in purebred and crossbred rabbits. Journal of Applied Rabbit Research, Vol. 10, 133-137.
- **Afifi E.A., Khalil M.H.,Emara M.E.,1989.** Effect of maternal performance and litter preweaning traits in doe rabbits.JournalAnimal Breeding and Genetics, 106, 358-362.
- **Archimède H., Bastianelli D., Boval M., Tran G., Sauvant D., 2011.** Ressources tropicales : disponibilité et valeur alimentaire. INRA Prod. Anim., 24 (1), p.23-40.
- **Arveux P. 1993.** Un critère capital : l'indice de consommation global. Cuniculture N°114 20(6).

B

- **Benabdelaziz T., Harouz-Cherifi Z., Kadi S.A.,2021.** Qualité des carcasses de lapin produites dans les conditions locales de production en Algérie. Viandes & Produits Carnés. VPC-2021-3731.
- **Benali N., Ainbaziz H., Dahmani Y., Djellout B., Belabbas R., Tennah S., Zenia S., Cherrane M.,Temim S., 2018.** Effet de la teneur énergétique de l'aliment sur les performances et certains paramètres biologiques de lapins en croissance. *Livestock Research for Rural Development. Volume 30, Article #51.*
- **Berchiche M., Lounaouci G., Lebas F., Lamboley B., 1998.** Utilisation of three diets based on different protein source by Algerian local growing rabbits. Options Méditerranéennes, Séries Cahiers, 41 :51-55.
- **Berchiche M., Lebas F., 1990.** Essai chez le lapin de complémentation d'un aliment pauvre en cellulose par un fourrage distribué en quantité limitée : Digestibilité et croissance.5^{ème} journées de la Recherche Cunicole, Paris (France),12et 13 décembre 1990, Vol. 1, Communication N°61.

- **Berchiche M., Cherfaoui D., Lounaouci G., Kadi S.A., 2012.** Utilisation de lapins de population locale en élevage rationnel : Aperçu des performances de reproduction et de croissance en Algérie. 3^{ème} Congres Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie, 6-10 novembre 2012 Marrakech, Maroc. Recueil des résumés, 42p.
- **Blasco A., Gomez E., 1993.** A note on growth curves of rabbit lines selected on growth rate or litter size. *Animal Production*, 1993, 57 : 332-334.
- **Blum J.C., 1984.** L'alimentation des animaux monogastriques, porc, lapin, volaille Paris :INRA-282p.
- **Bolet G., 1994.**Génétique et reproduction chez le lapin. La reproduction chez le lapin. Journée AERA-ASCFC, 20 Janvier 1994.
- **Brun JM., Rouvier R., 1984.** Effets génétiques sur les caractères des portées issues de trois souches de lapins utilisées en croisement.

C

- **Cheeke P.R., 1992.** Feeding systems for tropical rabbit production emphasizing roots, tubers and bananas. In: *Roots Tubers, Plantains and Bananas in Animal Feeding* FAO Animal Production and Health Paper, Machin, D. and S. Nyrold (Eds.). FAO, Rome, pp: 235- 240.
- **Cherfaoui-Yami Dj., 2015.** Evaluation des performances de production de lapins d'élevage rationnel en Algérie. Thèse de doctorat en production animale. Faculté des sciences Biologique et sciences Agronomique. Université Mouloud Mammeri (Tizi Ouzou).
- **Cherifi Z., 2018.** Utilisation des dreche de brasserie en alimentation du lapin. Thèse de Doctorat en production animale. Université Mouloud Mammeri (Tizi-Ouzou)
- **Colin M., Raguenes N., Le Berre G., Charrier S., Prigent A.Y., Perrin G., 2005.** Influence d'un enrichissement de l'aliment en acides gras oméga 3 provenant de graines de lin extrudées (Tradi-Lin®) sur les lipides et les caractéristiques hédoniques de la viande de Lapin. 11^{ème} journ. Rech. Cunicole, Paris (France), 29-30 Novembre, p.163-166.
- **Colin M., binet ., Prigent A.Y., 2007.** Influence de l'incorporation d'un concentré fibreux riche en lignine sur la mortalité, la croissance et le rendement à l'abattage du lapin. 12^{ème} JRC. 27 – 28 No. Le Mans, France.

- **Combes S., Lebas f., 2003.** Les modes de logement du lapin en engraissement : influence sur les qualités des carcasses et des viandes : Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris.
- **Coudert C.L., 2005.** Influence de sevrage précoce sur la sensibilité des lapereaux à une infection expérimentale par une souche d'Escherichia coli Entéropathogène O103:H2. Thèse de Docteur vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire, Toulouse (France), 76 p.
- **Coutelet G., 2014.** Performances moyennes des élevages cunicoles en France pour l'année 2013. Résultats RENACEB. Cuniculture magazine (année 2014).
- **Corrent E., Launay C., Troislouches G., Viard 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. 12èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27- 28 novembre 2007, Le Mans, France.

D

- **Debray L., Fortun-Lamothe L., Gidenne T., 2002.** Influence of low dietary starch/fiber ratio around weaning on intake behaviour, performance and health status of young and rabbit does. *Animal Research* 51, 63-75.
- **Dalle Zotte A., 2002.** Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Livestock Production Science*, 75(1), 11-32.
- **Djago A.Y., Kpodekon M., Lebas F., 2007.** Méthodes et techniques d'élevage du lapin Elevage en milieu tropical. Mis en ligne le 18 août 2007, 2^{ème} édition révisée du le guide pratique de l'éleveur de lapins en Afrique de l'Ouest. Ed. Association "Cuniculture" (France), 71 p.
- **Dorbane Z., Kadi SA., Boudouma D., Gater-Belaid N., Bannelier C., Berchiche M., Gidenne T., 2019.** Nutritive value of two types of olive cake (*Olea europaea* L.) for growing rabbit. *World Rabbit Science*, 2019, Universidad Politécnica de Valencia, 69-75.
- **Drogoul C., Gadoud R., Joseph M.M., Jussiau R., Lisberney M.j., Mangeol B., Montméas L., Tarrit A., 2004.** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Educatrice édition. Tome 1, 270 p.

E

- **Elmohri M., 2019.** Etude de la croissance chez les lapins de souche synthétique : performances zootechniques et rendement de la carcasse. Institut des science vétérinaire, blida.

F

- **FAO., 2012.** Dans les pays développés, entre 2006 et 2010, la consommation de viande est estimée à 80 kg par habitant annuellement. Diffusé dans Bio clips+, 2012, volume 15, numéro 1.3p.
- **Finzi A., 2008.** Rabbit production development, new strategies to avoid conflict between use of natural resources for food and feed. In: R. Preston and Nguyen Van Thu (eds.). Proc. of the International Workshop on Organic Rabbit Farming based on Forages. Cantho University, Vietnam, 25-27 November 2008.
- **Fortun-Lamothe L., 1994.** Effets de la lactation sur la mortalité et la croissance fœtales chez la lapine primaire. Thèse de Doctorat de l'Université de Rennes I, Institut des Science Biologiques, 111 p.
- **Fortun-Lamothe L., Gidenne T., 2003.** Besoins nutritionnels du lapereau et stratégies d'alimentation autour de sevrage. INRA Production Animales, 16 (1), 39-47.

G

- **Gidenne T., lebas F., 1987.** Evolution circadienne du contenu digestif chez le lapin en croissance relation avec la caecotrophie. Proceedings 3rd World Rabbit Congress, 4-8 April 1984, Rome – Italy, Vol. 2, 494-501.
- **Gidenne T., lebas F., 1987.** Estimation quantitatif de la caecotrophie chez le lapin en croissance : variation de l'âge. Ann. Zootech. 36, 225 -236.
- **Gidenne T., 1996.** nutritional and antagonique factors affecing rabbit caeco-colic digestive physiology. Porc.6th World Rabbit Congress, Toulouse, 9-12 Juillet 1996. Vol. 1, 13-28.
- **Gidenne T., 1997.** Caeco-colic digestion in the growing rabbit: impact of nutritional factors and related disturbances. Livestock Production Science 51, 73-88.
- **Gidenne T., Lebas F., 2005.** Le comportement alimentaire du lapin. 11ème Journée de la Recherche Cunicole. Paris, 29-30/11/2005, 183 - 196. ITAVI Ed., Paris.
- **Gidenne T., 2006.** Viande de lapin. Conférence sur la production cunicole. Université de Tizi-Ouzou, Sept 2006.

- **Gidenne T., Garcia-palomares J., 2006.** Nutritional strategies improving the digestive health of the weaned rabbit Recent advances in rabbit sciences in ilvo ed 9090melle Belgique 229 – 238
- **Gidenne T., Lebas F., 2006.** Feeding Behaviour in Rabbits. Feeding in Domestic Vertebrates: from structure to behaviour. V. Bels: 179-194.
- **Gidenne T.,Combes S., Carabano R., Bdiola I., Garcia J., 2008.** Ecosystème caecal et nutrition du lapin : interaction vers la santé digestive. INRA .Prod. Anim., 21, 239-250.
- **Gidenne T., Combes S., Fortun L., Zemb O., 2013.** Comportement d'ingestion de fèces duresmaternelles par les lapereaux au nid. 3.interaction avec l'ingestion de fèces dures maternelles. In Proc: 14èmeJournées de la Recherche Cunicole, Bolet, G. (Ed.),ITAVI, publ., 19-20 Novembre, Le Mans., France.
- **Gidenne T.,Aubert C., Drouilhet L., Garreau H., 2013.** L'efficacité alimentaire en cuniculture impacts technico- économiques et environnementaux. 15ème Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France.
- **Gidenne T., 2015.** Avant-propos. In : Le lapin : de la biologie à l' élevage (Gidenne T., ed.), Quae publ. 11-13.
- **Gidenne T., Lebas F., Savietto D., Dorchie P., Duperray J., Davoust C., Fortun-lamothe L., 2015.** Nutrition et alimentation. In : Le lapin : de la biologie à l'élevage (Gidenne T., ed.), Quae publ. 137-182
- **Greppi G.F., Ruffini Castovilli C., Corti M., Serrantoni M., 1988.** Effect of different Dielary protein content in N Z Rabbit on balance and carcass composition. 4th W.R.S Congress, Budapest, Hungry, Octobre 1988., 3 : 8-95.

H

- **Hannachi-Rabia R., Kadi S.A., Bannelier C., Berchiche M., Gidenne T., 2017.** La graine de fève sèche (*Vicia faba major* L) en alimentation cunicole : effets sur les performances de croissance et d'abattage. Livestock Research for Rural Development 29 (3) 2017.
- **Henaff R., Jouve R., 1988.** Mémento de l'éleveur de lapins. 7^{ème} éd. -Lempdes : Association Française de cuniculture (Paris) et ITAVI, 448 p.

I

- **INRA., 2012.** INRA (Institut National de la Recherche Agronomique). INRA

K

- **Kadi S.A., Guermah H., Bannelier C., Berchiche M., Gidenne T., 2011.** Nutritive value of sun- dried Sulla Hay (*Hedysarum fluxuosom*) and its performance and carcass characteristics of growing Rabbits. *World rabbit sci* 2011,19: 151-159. Doi: 104995/wrs. 2011. 848.
- **Kadi S.A., 2012.** Alimentation de lapin de chair : valorisation de sources de fibres disponibles en Algérie. Thèse de doctorat en productions Animales. 143 p.
- **Kadi S.A., Ouendi M., Slimani M., Selmani K., Bannelier C., Berchiche M., Gidenne T., 2012.** Nutritive value of common reed. (*Phragmites australis*) Leaves for Rabbits. 10th World Rabbit Congress-Sept 3-6, 2012.Sharm El Sheikh- Egypt, 513-517.
- **Kadi S.A., Belaidi-Gater N., Djourdikh S., Aberkane N., Bannelier C., Gidenne T., 2016.** Feeding *Quercus ilex* acorns to fattening rabbits: effects on growth and carcass characteristics. 11th world rabbit congress, Jun 2016, Kingdao, China. fhal-01743012f.
- **Kadi S., Djellal F., Senhadji F., Tiguemit N., Gidenne T., 2017.** Feuilles sèches de Figuier et foin de Sulla (*Hedysarum flexuosum*) en alimentation du lapin en engraissement. *Livestock Research for Rural Development, Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria*, 2017, 29 (5).
- **Kimsé M., 2009.** Caractérisation de l'écosystème caecal et santé digestive du lapin: Contrôle nutritionnel et interaction avec la levure probiotique *saccharomyces cerevisiae*. Thèse de doctorat, Université de Toulouse. p 229.

L

- **Lafolley B., 1985.** Croissance journalière du lapin. *Cuniculture* N°66,12(6), 331-212.
- **Lakabi- Ioualitene D., 2009.** Production de viande de lapin : essais dans les conditions de production algériennes. Doctorat en biologie Animale, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou .
- **Larzul C., Gondret F., Combes S., Rochambeau H., 2003.** Analyse d'une expérience de sélection sur le poids à 63 jours : II- Déterminisme génétique de la composition corporelle. Proc. 10^{ème} Journée. Rech. Cunicole, Paris, France, 19-20 novembre. p. 149-152.

- **Lebas., 1981.** Valorisation par le lapin en croissance des différentes matières cultivables en France : Cuniculture, 8,290-292.
- **Lebas F., Lapalace J.P , Droumenq P. 1982.** Effet de la teneur en énergie de l'aliment chez le lapin : Variation en fonction de l'âge des animaux et de la séquence des régimes alimentaires. Ann Zootech., 31(3) : 233-256.
- **Lebas, F., Fortun-Lamothe, L., 1996.** Effets du niveau d'énergie alimentaire et de l'origine (amidon vs huile) sur les performances des lapins et de leurs portées : situation moyenne après 4 sevrages. 6ème Congrès Mondial du Lapin, Toulouse, 1 : 217-222
- **Lebas F. Ouhayoun J., 1987.** Incidence du niveau protéique de l'aliment, du milieu d'élevage et de la saison sur la croissance et les qualités bouchères du lapin. Ann. Zootech.1987, 36(4), 421-432, Cedex, France.
- **Lebas F, 1988.** Livestock feed resources and feed evaluation livest.prod.sci., 19,289-298.
- **Lebas F., 1989.**Besoins nutritionnels des lapins. Revue bibliographique et perspectives. CuniSciences, 5, 1-28.
- **Lebas F., 1991.** L'alimentation pratique des lapins en engraissement. Cuniculture, 102-18(6) : 273-281.
- **Lebas F., Combes S., Henaff R ., 1991 .** La production du lapin. Ed. AFC et Techniques et documentation, 3^{ème} éd, 206 p.
- **Lebas F., Combes S., Henaff R ., 1991 .** La production du lapin. Ed. AFC et Techniques et documentation, 3^{ème} éd, 21-40.
- **Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H., Thébault R G.,1996.** Le lapin, élevage et Pathologie (nouvelle édition révisée). FAO éditeur, Rome, 227p.
- **Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H., Thébault R G.,1996.** Le lapin, élevage et Pathologie (nouvelle édition révisée). FAO éditeur, Rome, 144p.
- **Lebas F., 2000.** Granulométrie des aliment composé et fonctionnement digestif du lapin I.N.R A prod , anim 13 : 109-116
- **Lebas F., 2002.** Le jeune : de la conception au sevrage. La sélection des qualités maternelles pour la croissance du lapereau. Cuniculture, 165,102-109.
- **Lebas F., 2002.** Biologie du lapin. www.Cuniculture.info .
- **Lebas F., 2004.** Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des lapins en production intensive. CUNICULTURE Magazine .

- **LEBAS F., 2007.** Productivité des élevages cynicoles professionnels en 2006. Résultats de RENELAP et RENACEB. Cuniculture Magazine 34, 31-39. www.cuniculture.info.
- **LEBAS F., 2008.** Physiologie digestive et Alimentation du lapin, Enseignement Post Universitaire « Cuniculture : génétique – conduite d'élevage – pathologie » Yasmine Hammamet (Tunisie), 16-17 avril 2008).
- **Lebas F., 2011.** Incidence de la présence accidentelle de formol dans l'alimentation sur le comportement alimentaire et les performances de croissance du Lapin. 14èmes Journées de la Recherche Cunicole, 22-23 novembre 2011, Le Mans, 29-31.
- **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. 10th World Rabbit Congress – September 3 - 6, 2012– Sharm El-Sheikh – Egypt, 575 – 579.
- **Lebas F., 2013.** Journée AFZ du 30 janvier 2013 à Paris – Feedipedia, un projet international INRA/CIRAD/AFZ et FAO sur les aliments.
- **Lounaouci –Ouyed G., Lakabi -Ioualitene D., Berchiche M., Lebas F., 2009.** Effet d'un apport de paille en complément d'un aliment granulé pauvre en fibres sur la digestion, la croissance et le rendement à l'abattage de lapin de population locale algérienne. 13ème journées de la recherche cuni., 17-18 Nov. 2009. Le Mans, France.
- **Lounaouci-Ouyed G., Berchiche M., Gidenne T., 2011.** Effet de l'incorporation, la digestion, la croissance et la composition corporelle de lapin de population blanche dans les conditions de production algérienne. 14ème journées de la recherche cunicole, 22-23 Nov. 2011. Le Mans, France
- **Lounaouci-Ouyed G., Berchiche M., Lebas F., 2012.** Effects of gradual incorporation (40 to 60%) of hard wheat bran, in simplified bran- alfalfa-maize diets, on viability, growth and slaughter traits of rabbits of white population under Algerian context. 10th World Rabbit Congress- Sept. 3-6, 2012-Sharm El Sheikh- Egypt, 903-907.
- **Lounaouci-Ouyed G., Hannachi R., Berchiche M., 2012.** Elevage de lapin descendant d'un hybride commercial en Algérie : Evaluation des performances de croissance et d'abattage. 3ème congrès Franco Magrébin de zoologie et d'Ichtyologie 6-10 Nov. 2012. Marrakech, Maroc.
- **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 Rabbit in Algeria. *World Rabbits Sci.* 2014, 22: 137-146.

M

- **Mage R., 1998.** Immunology of Lagomorphs. In: Handbook of Vertebrate Immunology. P. Griebel, P.P. Pastoret, H. Bazin et A. Govaerts Eds, Academic Press, Londres, Royaume-Uni : 223-260.
- **Martens L., De Groote., 1987.** Quelques caractéristiques spécifiques de l'alimentation des lapins. *Revue de l'agriculture* n°5, 40p.1185-1205.
- **McNitt J.I., Moody G.L., 1992.** A method for weaning rabbit kits at 14 days. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15, 661-665.
- **Mefti Korteby H., Kaidi R., Sid S., Daoudi O. 2010.** Growth and Reproduction performance of the Algerian Endemic Rabbit. *European, Journal of Scientific Research* V.40 N° 1. 132- 143.
- **Moudache M., 2002.** Influence des conditions d'ambiance estivales sur les performances de reproduction de la lapine de race locale élevée en semi plein air. Thèse d'ingénieur d'Etat, INA, 51p.
- **Moulla F., Yakhlef H., Ziki B., 2007.** Essai d'évaluation des performances de croissance et du rendement à l'abattage du lapin local, Recherche agronomique N°19.
- **Moumen S., Melizi M., Zerrouki-Daoudi N., 2016.** Etude de la croissance, la qualité et du rendement en carcasse de lapins locaux de la région des Aurès, Algérie. *Livestock Research for Rural Development. Volume 28, Article #181.*

O

- **Ouhayoun J., 1983.** La croissance et le développement du lapin de chair. *Cuniculture Sciences*, 1, 1-15.
- **Ouhayoun J., Kopp J., Bonnet M., Demarne Y., Delmas D., 1987.** Influence de la composition des graisses alimentaires sur les propriétés des lipides périrénaux et la qualité de la viande du lapin. *Science des Aliments*, 7 : 521-534
- **Ouhayoun J., 1989.** La composition corporelle du lapin, facteurs de variation. *INRA Productions Animales*, 2 (3), 215-226. http://granit.jouy.inra.fr/productions-animales/1989/Prod_Anim_1989_2_3_06.pdf.
- **Ouhayoun J., 1978.** Etude comparative de races de lapins différant par le poids adulte. Incidence du format paternel sur les composantes de la croissance des lapereaux issus

de croisement terminal. Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle de l'université des sciences et techniques du Languedoc.

- **Ouhayoun J., 1990.** Abattage et qualité de la viande du lapin. 5^{ème} journées de la Recherche Cunicole, Paris (France), 12-13 Décembre 1990, Tome 2, communication N°40.
- **Ouhayoun J., 1983.** La croissance et le développement du lapin de chair. Cuni. Scie., 1 (1) : 1-15
- **OUHAYOUN J., 1983.** La croissance et le développement du lapin de chair. Cuniculture. Sciences. 1, 1-15.
- **Ouhayoun J., Lebas F., 1987.** Composition chimique de la viande de lapin. Cuniculture, 73, 14(1), 33-35.

P

- **Parigi-Bini R., 1988.** Recent developments and future goals in research on nutrition of intensively reared rabbits. Proceedings of the 4th World Rabbit Congress, Budapest, Vol.3. Sandor Holdas, Hercegalom, 1-29.
- **Pascual M., Pla M., Blasco A., 2008.** Effect of selection for growth rate on relative growth in rabbits. J. Anim. Sci. 86:3409–3417. doi:10.2527/jas.2008-0976.
- **Pinheiro V., 2002.** Contribution to the study of the rabbit digestion: effect of the dietary fiber level and nature of the starch. Thèse de doctorat, Univ. Vila Real, UTAD.
- **Proto V., 1980.** Alimentazione del coniglio da carne. Coniglicotura, 17(7) : 17-32.
- **Prud'hon M., Viznheta., Cantier J., 1970.** Croissance, qualités bouchères et coût de production des lapins de chair. B. T. I, 248-221. Qualitative della carcassa di coniglio. Coniglicoltura, 27, 33-39.

R

- **Raharjo Y.C., Cheeke P.R., Patron N.M., Supriyati K., 1986.** Evaluation of tropical forages and by-product feeds for rabbit production. I. Nutrient digestibility and effect of heat treatment. J. Appl. Rabbit. Res., 9, 56-66.
- **Rossilet A., 2004.** cuniculture : les conseils pratiques pour mieux maitriser la conduite du troupeau en maternité-Afrique agriculture (327) : 38-47.
- **Roustan A., 1992.** Physiologie de la reproduction et l'insémination artificielle au congrès des corvidés. 5^{ème} Congrès Mondial de Cuniculture, Corvallis (USA), 25-30 juillet 1992.

S

- **Salse A., 1983.** Particularités digestives du lapin : conséquence sur sa nutrition. Cni-Science, 1 : 28-45.
- **Sauvant D., 2004.** Principes généraux de l'alimentation animale. Polycop de cours, INAPG. http://www.inapg.fr/spip/IMG/pdf/dsa_nal_principes.pdf.

W

- **Weissman D., Troislouches G., Picard E., Davoust C., Leroux C., Launay C., 2009.** Amélioration de l'indice de consommation de lapins en engraissement par une distribution nocturne de l'aliment. 13èmes Journées de la Recherche Cunicole, 17-18 novembre 2009, Le Mans, France.

X

- **Xiccato G., Trocino A., Sartori A., Queaque P.I., 2000.** Early weaning of rabbits: effect of age and diet on weaning and post-weaning performance. Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, Vol. C, 483-490.
- **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.
- **Xiccato G., Trocino A., 2010.** Energy and Protein metabolism and requirement. In : De Blas C., Wisman J., (Eds), Nutrition of the rabbit, CABI, 83_118.

Y

- **Yaou A., Djago M., Kpodekon., Lebas F., 2012.** Méthodes et techniques d'élevage de lapin. Elevage en milieu tropical. [//www.cuniculture.info/Docs/Elevage/Tropic05-Chap3.htm](http://www.cuniculture.info/Docs/Elevage/Tropic05-Chap3.htm). 2012.

Z

- **Zeweil H., Elnagar S., Zahran S., Ahmed M., El-Gindy Y., 2013.** Pomegranate peel as a natural antioxidant boosts bucks' fertility.

Annexe 1

Tableau : Composition centésimale des aliments utilisés dans les différents essais sur la croissance du lapin.

N°	Aliments	Composition centésimale(%)	Références	
1	a	Son de blé, orge, Luzerne déshydraté, tourteau de soja , CMV	(26), (25), (36), (12), (1)	Lakabi (2009)
	b	Son de blé, farine basse , luzerne déshydraté, tourteau de soja, CMV	(50), (10), (35), (4), (1)	
	c	Son de blé, farine basse , luzerne déshydraté, CMV	(57), (10), (32), (1)	
	d	son de blé, orge, Luzerne déshydraté , tourteau de soja, maïs, CMV	(28), (23), (41,6), (3,7), (2,7), (1)	
	e	son de blé, orge, tourteau de soja, paille de blé, caroube, mélasse, carbonate de calcium, sel , CMV	(41,1), (8),(19,9) (20), (5,4), (2), (2,3), (0,3), (1)	
	f	son de blé, tourteau de soja, maïs, grignon d'olive, caroube, mélasse, carbonate de calcium, sel , CMV	(55), (18,4), (5), (12), (5), (2), (1,3), (0,3), (1)	
2	a	Mais, Luzerne, Tourteau de soja , son de blé dur , Paille, CMV	(30),(36),(15),(16),(2),(1)	Amir Sofiane (2009)
	b	Mais, Luzerne, Fève , son de blé dur , Paille, CMV	(12), (25), (26), (34), (2), (1)	
	c	Mais, Luzerne, Pois , son de blé dur , Paille, CMV	(2), (25), (30), (40), (2), (1)	
3	Granulé (4% CB) (tourteau de soja, maïs, gros son, Remoulage, calcaire, CMV) + paille à volonté	(10), (31),(51,5), (5), (1,5), (1)	Lounaouci et al (2009)	
4	a	Tourteau de soja, son de blé dur , luzerne déshydraté, maïs, cmv	(12), (30), (30), (27), (1)	Lounaouci et al (2011)
	b	Tourteau de soja, son de blé dur , luzerne déshydraté, maïs, cmv	(8), (50), (23), (18), (1)	
	c	Tourteau de soja, son de blé dur , luzerne déshydraté, maïs, cmv	(5) ,(60), (19) , (15), (1)	

5	a	Luzerne déshydraté, son de blé dur, tourteau de soja, maïs grain, grignon d'olive, chlorure de sodium, CMV	(30), (17), (20), (25), (6), (1), (1)	Kadi et al (2011)
	b	Foin de Sulla , Luzerne déshydraté, son de blé dur, tourteau de soja, maïs grain, grignon d'olive, chlorure de sodium, CMV	(15), (25,41), (14,4), (16,94), (21 ,17), (5,08), (1), (1)	
	c	Foin de Sulla , Luzerne déshydraté, son de blé dur, tourteau de soja, maïs grain, grignon d'olive, chlorure de sodium, CMV	(30), (20,81), (11,80), (13,88), (17,35), (4,16), (1), (1)	
6	a	Orge, tourteau de soja, foin de luzerne , son de blé dur, CaCO ₃ , CMV	(25), (6,5), (32), (35) (0,5), (1)	Lebas et al (2012)
	b	Orge, tourteau de soja, paille de blé dur , son de blé dur, mélange de huile végétale , CaCO ₃ , phosphate bi calcique , CMV	(24) ,(14) ,(22) ,(35) (1), (2) ,(1) ,(1)	
7	a	Luzerne déshydraté, son de blé, tourteau de soja, grain de maïs, grognon d'olive, chlorure de sodium, CMV.	(30), (17), (20), (25), (6), (1), (1)	Kadi et al (2012)
	b	Feuilles de roseau séchées , luzerne déshydraté, son de blé, tourteau de soja, grain de maïs, grignon d'olive, chlorure de sodium, CMV.	(15), (25,41), (14,40), (16,94) (21,17), (5,08), (1), (1)	
	c	Feuilles de roseau séchées , luzerne déshydraté, son de blé, tourteau de soja, grain de maïs, grignon d'olive, chlorure de sodium, CMV	(30), (20,81), (11,80), (13,88) (17,35), (4,16), (1) , (1)	

8	a	Luzerne déshydraté, son de blé tourteau de soja, grain de maïs, grignon d'olive, chlorure de sodium, CMV	(30), (17), (20), (25) ,(6) ,(1), (1)	Kadi (2012)
	b	Foin de Sulla séché , luzerne déshydraté, son de blé, tourteau de soja, maïs, grignon d'olive, chlorure de sodium, CMV .	(15), (25,41), (14,40), (16,94) (21,17), (5,08), (1), (1)	
	c	Foin de Sulla séché , luzerne déshydraté, son de blé, tourteau de soja, maïs ,grignon d'olive, chlorure de sodium, CMV	(30), (20,81), (11,80), (13,88) ,(17,35) ,(4,16), (1) ,(1)	
	a	Luzerne déshydraté, son de blé tourteau de soja, grain de maïs, grignon d'olive, chlorure de sodium, CMV	(30), (17) ,(20), (25), (6) ,(1) ,(1)	
	b	Feuille de roseau séché , luzerne déshydraté, son de blé, tourteau de soja, grain de maïs , grignon d'olive, chlorure de sodium, CMV.	(15), (25,41), (14,40), (16,94), (21,17), (5,08) ,(1), (1)	
	c	Feuille de roseau séché , luzerne déshydraté, son de blé, tourteau de soja, grain de maïs, grignon d'olive, chlorure de sodium, CMV.	(30) ,(20,81), (11,80) , (13,88) (17,35), (4,16) ,(1), (1)	
	a	Orge, luzerne déshydraté, tourteau de soja, son de blé, sel, CMV.	(20), (35) ,(13) ,(30,5), (0,5) ,(1)	
	b	Foin de Sulla séché, feuille de roseau séché , tourteau de soja, son de blé, sel, CMV.	(20) ,(20) ,(14), (44,5), (0,5), (1)	

	a	Tourteau de soja, son de blé dur, orge, luzerne déshydraté, sel, CMV.	(13),(30,5), (20), (35) ,(0,5) ,(1)	
	b	Feuilles de figuier , foin de Sulla, son de blé, sel, CMV	(15) ,(25), (58,5), (0,5) ,(1)	
	c	Feuilles de figuier, foin de Sulla , maïs, tourteau de soja, sel, CM	(30), (25) ,(28 ,5), (15), (0,5), (1)	
9		Tourteau de soja , Maïs, luzerne déshydraté, son de blé, CMV, DL-méthionine	(17), (30), (35), (15), (2,9), (0,1)	Lounaouci et al (2012) a
10	a	Maïs, luzerne déshydraté, Son de blé dur , CMV	(21), (38), (40), (1)	Lounaouci et al (2012) b
	b	Maïs, luzerne déshydraté, son de blé dur, CMV	(18), (36), (45), (1)	
	c	Maïs, luzerne déshydraté, son de blé dur , CMV	(15), (34), (50), (1)	
	d	Maïs, luzerne déshydraté, son de blé dur , CMV	(14), (30), (55), (1)	
	e	Maïs, luzerne déshydraté, son de blé dur , CMV	(11), (28), (60), (1)	
11	a	Tourteau de soja , son de blé dur , luzerne déshydraté, maïs, paille de blé, CMV.	(15), (16) ,(36), (30), (2), (1)	Lounaouci et al (2014)
	b	Fèverole , son de blé dur, luzerne déshydraté, maïs, paille de blé, CMV	(26) ,(34), (25), (12), (2) ,(1)	

	c	Pois , son de blé dur ,luzerne, déshydraté, maïs, paille de blé CMV.	(30) ,(40), (25) ,(2) ,(2), (1)	
1 2	a	Orge , tourteau de soja, luzerne déshydraté, son de blé, chlorure de sodium, CMV.	(20), (13), (35), (30,5), (0,5) ,(1)	Kadi et al (2016)
	b	Quercus Ilex , tourteau de soja, luzerne déshydraté, son de blé, chlorure de sodium, CMV.	(20), (13), (35) ,(30,5), (0,5) , (1)	
13		Tourteau de soja , maïs, luzerne, son de blé, CMV.	(17), (30), (35), (15), (2,9)	Moumen et al (2016)
1 4	a	Luzerne, orge, son de blé, tourteau de soja , paille, CMV	(32), (25), (20) ,(15) ,(6) ,(2)	Hannachi et al (2017)
	b	Luzerne, orge, son de blé, Fève , paille, CMV	(32) ,(25), (20), (15), (6), (2)	
1 5	a	Tourteau de soja , son de blé dur, orge, luzerne déshydraté, sel, CMV.	(13), (30,5) ,(20), (35) ,(0,5), (1)	Kadi et al (2017)
	b	Feuille de figuier, foin de Sulla , son de blé dur, sel, CMV	(15), (25) ,(58,5), (0,5) (1)	
	c	Feuille de figuier, foin de Sulla , maïs, tourteau de soja, sel, CMV.	(30) ,(25) ,(28,5), (15), (0,5), (1)	
1 6	a	Son de blé, orge, tourteau de soja, luzerne locale, sel, premix	(31), (20), (12), (35), (1) ,(1)	

	b	Drèche de brasserie , son de blé, orge, tourteau de soja, luzerne locale, sel, premix	(20), (31), (15), (6), (26), (1), (1)	Cherifi (2018)
	c	Drèche de brasserie , son de blé, orge,	(30), (31), (12,5), (3), (21,5), (1), (1)	
	a	Son de blé, orge, tourteau de soja , luzerne locale, sel, premix	(31), (20), (12), (35) (1), (1)	
	b	Drèche de brasserie , son de blé, orge, luzerne locale, sel, premix.	(40), (10), (22), (12), (1), (1)	
	a	Son de blé, orge, farine de soja, luzerne locale déshydraté, minéraux, premix	(31), (20), (12), (35), (1), (1)	
	b	Drèche de brasserie , son de blé, minéraux, premix.	(27), (72), (0,5), (0,5)	
17	a	Maïs, Orge, Son Tourteau de soja, Luzerne, Calcaire, Phosphate bi calcique, Sel, Premix.	(4), (17,1), (30), (8), (38), (0,5), (0,3), (0,5), (1)	Benali et al (2018)
	b	Maïs, Orge, Son Tourteau de soja, Luzerne, Calcaire, Phosphate bi calcique, Sel, Premix.	(16), (20), (10), (13), (38,7), (0,5), (0,3), (0,5), (1)	
	c	Maïs , Orge, Tourteau de soja, Luzerne, Calcaire, Phosphate bi calcique, Sel, Premix.	(22), (23), (0), (14), (38,7), (0,5), (0,3), (0,5), (1)	

18		Mais, Orge, Son, Tourteau de soja, Luzerne, Calcaire, Phosphate bi calcique, Sel, Premix	(10) ,(22) ,(14,5), (12,5), (39) ,(0,4), (0,3), (0,3), (1)	Elmohari (2019)
19	a	Luzerne déshydraté , orge, plat à base de soja ,son du blé, premix.	(37.2) , (8.8), (9.8) ,(42.1), (2)	Dorbane et al (2019)
	b	Gâteau aux olives , Luzerne déshydraté, orge, plat à base de soja ,son du blé, premix.	(10) , (33.4), (7.9), (8.8), (37.8), (2)	
	c	Gâteau aux olives , Luzerne déshydraté, orge, plat à base de soja ,son du blé, premix.	(20) , (29.6), (7) ,(7.8), (33.5), (2)	
	d	Gâteau aux olives , Luzerne déshydraté, orge, plat à base de soja ,son du blé, premix.	(10) , (33.4), (7.9), (8.8), (37.8) ,(2)	
	e	Gâteau aux olives , Luzerne déshydraté, orge, plat à base de soja ,son du blé, premix.	(20) , (29.6), (7), (7.8), (33.5) ,(2)	

* a,b,c,d,e,f correspondent aux aliments utilisés dans les essais.

Annexe 2

Tableau : Valeur nutritive complète des aliments utilisés dans les différents essais sur la croissance du lapin.

N°		MS (%)	MO (%)	MAT (%)	CB (%)	MM (%)	ADF (%)	ADL (%)	NDF (%)	PB (%)	EB (Kcal)	AAS (%)	Lysine (%)
1	a	89,2			11,1	7,3				18,3	3949	0,58	0,84
	b	89,3			12,7	7,6				17,4	3989	0,57	0,74
	c	89,1			11,7	7,0				16,1	3968	0,55	0,65
	d	89,2			16,3	4,6				14,4	513,7	0,30	0,64
	e	89,2			14,8	5,2				18,5	3942,4	0,55	0,85
	f	86,2			13,6	6,9				18,0	4102,4	0,57	0,84
2	a	90,5			11,64	5,23	14,86	3,39	31,19	16,96	4121	0,45	0,79
	b	90,27			10,98	5,10	14,08	3,23	31,13	15,65	4139	0,46	0,83
	c	90,31			11,30	5,22	15,91	4,11	35,89	17,21	4135	0,52	0,77
3	a	89,0		18,2	4,7	7,5					4151		
4	a	90,8		17,5		5,9	12,3	3,9	23,5		3774,93		
	b	90,1		17,2		5,6	11,7	3,8	30,4		3749,88		
	c	90,1		16,9		5,8	11,7	4,1	29,8		3749,88		
5	a	88,2				6,5	15,4	4,8	29,4	17,9	3907,5		
	b	89,6				7,1	19,8	6,2	37,4	16,4	3919,5		
	c	89,2				8,1	27,4	6,9	47,3	16,1	3943,4		
6	a	89			12	9,4	13,5	3,7	28,6	16,5			
	b	88,1			12	9,3	13,7	3,7	28,7	15,9			
7	a	89				9,4	17	5,3	35,6	19,7	4048,4		
	b	89,9				10,2	19,9	6,4	38,8	18,1	4062,8		
	c	93,2				10,6	22,8	7,1	43,1	16,4	3983,9		
8	a	88,2				6,5	15,4	4,8	29,4	17,9	3917,5		
	b	89,6				7,1	19,8	6,2	37,4	16,4	3919,5		
	c	89,2				8,1	27,4	6,9	47,3	16,1	3943,3		
	a	89				9,4	17	5,3	35,6	19,7	4048,5		
	b	89,9				10,2	19,9	6,4	38,8	18,1	4062,8		

	c	89,4				10,6	22,8	7,1	43,1	16,4	3983,9		
	a	90,6				11,7	18,5	5,1	36	20,1	4368,5		
	b	90,5				15,1	20,6	5,5	44	21,2	4389,9		
	a	90,6				13	17,7	4,5	40,2	20,93	4387,6		
	b	87,7				11,5	12,8	4,9	28,8	20,95	4409,1		
	c	86,9				14,5	15,2	6,9	33,7	18,9	4093,8		
9	a				12,3					17,8			
10	a	89,3				7,3	15,7	4,6	29,8	14,1			
	b	89,4				7,2	15,6	4,6	30,3	14,3			
	c	89,3				7,1	16,7	4,6	30,7	14,5			
	d	89,1				6,6	16,1	4,4	30,8	14,6			
	e	89,4				6,5	5,9	4,4	31,3	14,8			
11	a	90,4				5,6	13,3	3,6	26,7	16,1	3728,4	0,53	0,77
	b	90,5				5,7	11,7	2,7	25	16,7	3725,9	0,47	0,8
	c	90,3				5,6	12	2,8	25,5	16,7	3706,9	0,4	0,83
12	a	96,8					14,6	3,3	31,4	16,8	3961,2		
	b	87,2					17	5,1	36,4	16,3	4066,4		

Suite 2 du tableau

13	a			16,8	13,3								
14	a	90,2					9	2	14,6	24,5	4013,8		
	b	87,6					7,4	4	12,4	43,3	4085,5		
15	a	90,6				13,01	17,66	4,5	40,16	20,93	4388,9		
	b	87,7				11,54	12,76	4,8	28,83	20,95	4410,4		
	c	86,9				14,7	15,23	6,9	33,73	18,09	4095		
16	a	86,7				10,54	14,7	3,4	28	15,5	3774,93		
	b	87				12,2	14,9	3,6	32,7	14,2	3751,04		
	c	86,9				10,4	15,9	3,8	34,46	14,57	3798,82		
	a	89,0				7,6	15	3,8	28	16,1	3822,72		
	b	88,8				6,9	17,4	4,2	37,1	15,6	3989,94		
	a	89					15	3,8	28	16,1	3822,72		
	b	88,4					12,4	3,4	37,7	15,7	3989,94		
17	a	90,4			13,9	7				17,3			
	b	88,3			12,3	8,1				17,3			
	c	88,7			12,5	7,2				17			
18	a	90,4			14,2		19	4,2	34,1	16,1			
19	a	68,4	67,8				22,4		31,5				
	b	62,7	61,4				13		24,2				
	c	57,3	55,6				10,2		19,9				
	d	60,4	59,1				12,5		21,5				
	e	56,7	55,3				10,4		18,4				

* a,b,c,d,e,f correspondent aux aliments utilisés dans les essais.

Les numéros 1 jusqu'à 19 représente les références des différents essais d'alimentation sur la croissance du lapin en Algérie.

1 Lakabi (2009)

4 Lounaouci et al.(2011)

7 Kadi et al. (2012)

10 Lounaouci et al. (2012) b

13 Moumen et al. (2016)

16 Cherifi (2018)

19 Dorbane et al.(2019)

2 Amir Sofiane (2009)

5 Kadi et al. (2011)

8 Kadi (2012)

11 Lounaouci et al. (2014)

14 Hannachi et al. (2017)

17 Benali et al. (2018)

3 Lounaouci et al. (2009)

6 Lebas et al. (2012)

9 Lounaouci et al. (2012) a

12 Kadi et al. (2016)

15 Kaddi et al. (2017)

18 Elmohari (2019)

Annexe 3 :

Tableau : Valeur nutritive et performances de croissance des aliments utilisés dans les différents essais sur la croissance du lapin.

N°		PD (g/100 g)	ED (Kcal/K g)	P V Initial (g)	P V final (g)	CMQ (g/j)	GMQ (g/j)	IC
1	a	15,4	2999	503	1868	88,4	27,7	3,18
	b	14,4	2837	503	1850	87,0	27,4	3,16
	c	13,6	2844	503	1772	84,9	25,9	3,13
	d	10,2	2754	503	1488	58,1	24,6	2,38
	e	13,1	2551,1	503	1936	112,8	35,5	3,18
	f	12,7	2788,8	503	1997	107,2	36,8	2,92
2	a	14,15	3322	611	2125	95,30	31,36	3,55
	b	14,07	3170	616	2125	91,27	31,13	3,39
	c	12,13	3272	609	2148	90,13	32,13	3,27
3	a	13,4	2460	446	1616	64,9	20,9	3,12
4	a	14,4	2987,5	450	1974	78,4	28,1	3,1
	b	14,5	2939,7	465	1970	79,3	27,3	3,21
	c	14,1	2748,5	453	1851	72,1	24,9	3,22
5	a	11,7	2271,4	561	2423	125	37,6	3,34
	b	11,1	2278,6	563	2419	122	38	3,14
	c	10	2152	565	2342	119	35,9	3,36
6	a			469	1942	123,5	31,4	4
	b			430	2013	121	36,3	3,38
7	a	11,9	2198,8	720	2130	119,9	34,2	3,59
	b	10,2	1716,02	729	2050	114,4	31,8	3,64
	c	9,2	1405,32	716	2020	129,5	31,1	4,16
8	a	11,7	2272,9	561	2423	125	37,6	3,34
	b	11,1	2280,06	563	2419	122	38	3,14

	c	10,0	2153,39	565	2342	119	35,9	3,36
	a	11,9	2198,8	720	2130	119,9	34,2	3,59
	b	10,2	1716,02	729	2050	114,4	31,8	3,64
	c	9,2	1405,32	716	2020	129,5	31,1	4,16
	a	11,4	2292,01	601	2058	113,9	35,3	3,23
	b	15,1	2191,63	645	2220	133,8	35,3	3,86
	a	14,8	2731,77	601	2058	113,9	35,3	3,23
	b	14,9	3018,57	702	2267	123,8	37,67	3,27
	c	13,1	2631,39	704,5	2086,1	126,1	32,9	3,62
9	a			763	1980	91	28,3	3,2
10	a			525	2061	79,83	27,69	3,22
	b			540	2269	98,75	31,58	3,48
	c			531	2030	83,53	26,78	3,30
	d			540	2062	80,62	27,72	3,23
	e			525	2035	78,65	27,1	3,22
11	a	13,9	2939,7	615	2146	92,1	31,2	2,94
	b	14,3	2891,9	616	2125	97,8	30,8	3,14
	c	13,9	2796,3	612	2112	94,1	30,4	3,09
12	a			713	2121	115,1	35,9	3,21
	b			714	2173	118,5	33,7	3,32
13	a			412	1982,8	89,4	32,3	2,7
14	a	15,0	3130,9	1139	2022	96	25,4	3,72
	b	11,0	3202,6	1140	2004	102	25,7	3,79
15	a	14,8	2731,77	601	2058	113,9	35,3	3,23
	b	14,9	3018,57	702	2267	123,8	37,67	3,27
	c	13,1	2631,39	705	2086	126,1	32,9	3,62
	a	11,35	2428,24	860	2064	114,47	30,46	3,52
	b	10,19	2251,38	860	2024	100,9	29,18	3,92
	c	9,95	2179,68	860	2107	101,1	31,44	3,78
	a	10,6	2413,9	833	2271	128	35,2	3,52

16	b	10,2	2437,8	833	2250	132	35.7	3.66
	a	10,6	2416,29	833	2271	113	35.2	3.52
	b	10,3	2734,16	834	2047	128.3	31.2	3.59
17	a	13,3	2460	1110	2801	149	34.5	4.35
	b	13,8	3964	1133	2806	136	34.1	4.07
	c	12,6	3450	1097	2773	134	34.2	3.96
18	a			565	2168	122.92	28.61	4.29
	b			547	2334	114.95	31.90	3.59
19	a			716	1049	76.3	38.1	2.03
	b			699	979	76.12	32.3	2.54
	c			690	1012	83.04	35.3	2.45
	d			694	971	74.6	33.2	2.30
	e			696	932	75.0	33.5	2.47

*a,b,c,d,e,f correspondent aux aliments utilisés dans les essais.

Les numéros 1 jusqu'à 16 représente les références des différents essais d'alimentation sur la croissance du lapin en Algérie.

1 Lakabi (2009)

4 Lounaouci et al. (2011)

7 Kadi et al. (2012)

10 Lounaouci et al. (2012) b

13 Moumenet al. (2016)

16 Cherifi (2018)

19 Dorbane et al. (2019)

2 Amir Sofiane (2009)

5 Kadi et al. (2011)

8 Kadi (2012)

11 Lounaouci et al. (2014)

14 Hannachi et al. (2017)

17 Benali et al. (2018)

3 Lounaouci et al. (2009)

6 Lebas et al. (2012)

9 Lounaouci et al. (2012) a

12 Kadi et al. (2016)

15 Kadi et al. (2017)

18 Elmohari (2019)

Annexe 4 : Les performances moyennes de croissance obtenues dans les différents travaux étudiés :

Auteurs	Animaux utilisés	P v Initial (g)	Age	P V Final (g)	Age	CMQ g/j	GMQ g/j	IC
Lakabi (2009)	Population. locale	503	35 jours	1818	77 jours	89,74	30	3,01
Amir sofiane (2009)	Population. blanche	612	28 Jours	2133	77 Jours	92,23	31,54	3,40
Lounaouci et al. (2009)	Population. locale	446	35 jours	1616	84 jours	67,8	22	3,12
Lounaouci et al. (2011)	Population. blanche	456	28 jours	1932	84 jours	76,6	26,76	3,18
Kadi et al. (2011)	Population. blanche	563	35 jours	2395	84 jours	122	37,16	3,28
Lebas et al. (2012)	Souche synthétique	449,5	31 jours	1978	79 jours	122,5	33,85	3,69
Kadi et al. (2012)	Population. blanche	721,6	35 jours	2067	77 jours	121,26	32,36	3,8
Kadi (2012)	8s	563	35 jours	2395	84 jours	122	37,26	3,28
	8r	721,6	35 jours	2067	77 jours	121,2	32,36	3,8
	8s-r	673	35 jours	2139	77 jours	123,85	35,3	3,54
	8s-f	669,1	35 jours	2163	77 jours	121,27	35,29	3,37
Lounaouci et al. (2012) a	Population. blanche	763	35 jours	1980	77 jours	91	28	3,22
Lounaouci et al. (2012) b	Population. blanche	532,2	28 jours	2092	84 jours	84,28	28,2	3,30
Lounaouci et al. (2014)	Population. blanche	614,3	28 jours	2128	77 jours	94,7	31	3,07
Kadi et al. (2016)	Population locale	713,5	35 jours	2147	77 jours	116,8	35	3,26
Moumen et al.(2016)	Population Locale	412	28 jours	1983	77 jours	89,4	32,3	2,7

Hannachi et al. (2017)	Population. Locale	1139,5	42 jours	2013	77 jours	97	25,5	3,75
Kadi et al. (2017)	Population. blanche	669,3	35 jours	2137	77 jours	121,26	35,29	3,37
Cherifi (2018)	Population. blanche	860	35 jours	2065	77 jours	105,4	30,36	3,74
	Population blanche	833		2261		130	35,45	3,59
	Population. blanche	833,5		2159		120,65	33,2	3,55
Benali et al. (2018)	Population locale	1113,3	42 jours	2794	91 jours	139,6	34,2	4,12
Elmohari (2019)	Souche synthétique	556	35 jours	2251	91 jours	118,75	30,25	3,94
Dorbane et al(2019)	Population locale	699	35 jours	989	46 jours	77,01	34,46	2,35

Annexe 5 : Performances d'abattage des lapines enregistrées dans quelques travaux étudiés :

N°	Population/ Souche	Poids vif à l'abattage (g)	Poids de la carcasse chaude (g)	% de la carcasse chaude	Poids de la carcasse froide (g)	% de la carcasse froide	Poids de la peau (g)	% de la peau	Poids du foie (g)	% du foie
1	Population locale	1868	1330	71,1	1257	67,29	186,8	10	132,6	7,1
		1850	1288	69,6	1229	66,4	185	10	136,9	7,4
		1772	1227	69,2	1172	66,1	174,01	9,82	129,3	7,3
		1667	1075	64,4	1037	62,2	156,6	9,4	118,3	7,1
		2030	1401	69,01	1344	66,2	211,1	10,4	131,9	6,5
		2158	1512	70,06	1452	67,2	228,7	10,6	144,5	6,7
2	Population blanche	2117	1462	69,05	1383	65,32	204,7	9,68	72,92	3,44
		2152	1510	70,16	1430	66,44	206,7	9,61	67,3	3,12
		2158	1526	70,71	1447	67,05	205,5	9,52	77,48	3,59
3	Population locale	1680	1134	67,5	1091	64,94	158,5	9,43		
4	Population blanche	1996	1407	70,5	1355	67,8	183,6	9,2		
		1985	1359	68,5	1296	65,3	182,6	9,2		
		1918	1306	68,1	1228	64,02	174,5	9,1		
5	Population blanche	2507			1509	60,2			113	4,5
		2434			1391	57,4			86	3,5
		2281			1474	64,6			95	4,1
6	Souche synthétique	2033					223	10,1		
		2015					206	10,2		
8	Population blanche	2507			1509	63,4			113	4,5
		2434			1391	57,1			86	3,5
		2281			1474	64,6			95	4,2
		2310	1619	70,1			248	10,7	81	3,5
		2277	1571	68,1			237	10,4	78	3,4
		2341	1569	67			240	10,2	90	3,8
10		2006			1335	66,5	195	9,7		

	Population blanche	2268			1500	66,1	245	10,8		
		2134			1395	65,4	210	9,8		
		2121			1397	65,8	192	9,1		
		2166			1438	66,4	202	9,3		
11	Population blanche	2158	1526	70,7	1447	67,1	205,5	9,5	77,5	3,5
		2145	1510	70,4	1431	66,7	204,7	9,5	72,9	3,3
		2152	1509	70,1	1430	66,4	206,4	9,6	67,3	3,1
12	Population locale	2121			1311	61,8	213	10	106	4,9
		2173			1345	61,9	226	10	98	4,5
13	Population locale	1995,5	1054,8	52,8	1037,5	51,1			89,5	4,5
14	Population locale	2137	1407	65,8	1318	61,6	437	20,4		
		2160	1432	66,2	1344	62,2	446	20,6		
16	Population blanche	2164	1319	60,9	1294	59,8	271	12,5	83	3,8
		2151	1285	59,7	1265	58,8	266	12,3	77	3,5
		2166	1303	60,1	1289	59,5	260	12	82	3,7
		2249	1413	62,8	1350	60	283	12,5	94	4,2
		2263	1399	61,8	1343	59,3	290	12,8	81	3,5
		2249	1413	62,8	1350	60	283	12,5	94	4,2
		2211	1309	59,2	1238	55,1	248	11,2	68	3,1
17	Population locale	2400			1704	71	276	11,5	81,8	3,4
		2492			1760	70,6	302	12,1	91,7	3,7
		2493			1733	69,5	295	11,88	88,2	3,5

Les numéros 1 jusqu'à 17 représente les références de quelques essais d'alimentation sur la croissance du lapin en Algérie.

1 Lakabi (2009)

4 Lounaouci et al. (2011)

8 Kadi (2012)

12 Kadi et al. (2016)

16 Cherifi (2018)

2 Amir Sofiane (2009)

5 Kadi et al. (2011)

10 Lounaouci et al. (2012) b

13 Moumen et al. (2016)

17 Benali et al. (2018)

3 Lounaouci et al. (2009)

6 Lebas et al. (2012)

11 Lounaouci et al. (2014)

14 Hannachi et al. (2017)

Annexe 6 : Performances moyennes d'abattage des lapines enregistrées dans quelques travaux étudiés :

N°	Population/ Souche	Poids Vif à l'abattage (g)	Age (j)	Poids de la carcasse chaude (g)	% de la carcasse chaude	Poids de la carcasse froide (g)	% de la carcasse froide	Poids de la peau (g)	% de la peau	Poids du foie (g)	% du foie
1	Population locale	1890,3	77 jours d'âge	1306	68,8	1248,5	65,8	190,3	10,03	132,2	7,01
2	Population blanche	2142,33	77 jours d'âge	1420	69,97	1420	66,27	205,63	9,59	72,56	3,38
3	Population locale	1680	77 jours d'âge	1134	67,5	1091	64,94	158,5	9,43		
4	Population blanche	1966,3	84 jours d'âge	1357,3	69,03	1293	65,7	180,2	9,2		
5	Population blanche	2407,3	84 jours d'âge			1458	60,7			98	4
6	Souche synthétique	2024	79 jours d'âge					214,5	10,1		
8	Population blanche	2407,3	77 jours d'âge			1458	61,7			98	4,1
		2309,3		1586,3	68,4		241,6	10,4	83	3,5	
10	Population blanche	2139	77 jours d'âge			1413	66	208,8	9,7		
11	Population blanche	2154,6	77 jours d'âge	1515,6	70,6	1436	66,7	205,5	9,5	72,5	3,3
12	Population locale	2147	77 jours d'âge			1328	61,8	219,5	10	102	4,7
13	Population locale	1995,5	77 jours d'âge	1054,8	52,8	1037,5	51,5			89,5	4,5
14	Population locale	2148,5	77 jours d'âge	1419,5	66	1331	61,9	441,5	20,5		

16	Population blanche	2160,3	77 jours d'âge	1302,3	61	1282,6	59,3	265,6	12,2	80,6	3,6
		2256		1406	62,3	1346,5	59,6	286,5	12,6	87,5	3,8
		2230		1361	61	1294	57,5	265,7	11,8	79	3,6
17	Population locale	2461,6	77 jours d'âge			1732,3	70,36	291	11,82	87,23	3,53

Les numéros 1 jusqu'à 17 représente les références de quelques essais d'alimentation sur la croissance du lapin en Algérie.

1 Lakabi (2009)

4 Lounaouci et al. (2011)

8 Kadi (2012)

12 Kadi et al. (2016)

16 Cherifi (2018)

2 Amir Sofiane (2009)

5 Kadi et al. (2011)

10 Lounaouci et al. (2012) b

13 Moumen et al. (2016)

17 Benali et al. (2018)

3 Lounaouci et al. (2009)

6 Lebas et al. (2012)

11 Lounaouci et al. (2014)

14 Hannachi et al. (2017)

Résumé

Notre travail représente une synthèse des performances de croissance du lapin obtenues en Algérie durant la période allant de 2009 jusqu'à 2019. L'objectif de notre étude est d'évaluer ces performances et d'apprécier leur évolution.

Cette étude a pour objectif de recenser les matières premières et les souches de lapins utilisées entre 2009 et 2019, connaître les valeurs nutritives, les performances zootechniques obtenues ainsi que les performances d'abatage obtenues.

Les données prises en compte sont recueillies à partir des travaux scientifiques publiés dans les proceedings de World Rabbit Congress (WRC) et dans les journées de recherche cynicole (JRC) organisés périodiquement ainsi que des revues World Rabbit Science et Livestock Research For Rural Development, entre 2009 et 2019. Les Thèses de doctorat et de magister soutenues au cours de la même période sont également incluses.

Les données collectées, indiquent l'intérêt de l'amélioration des performances de la population locale et sa valorisation, en raison de ces capacités d'adaptation aux conditions d'élevage mais qui se caractérise par un faible poids, cette dernière pourrait être développée en la croisant avec des souches étrangères améliorées pour accroître la productivité pondérale (productivité numérique et croissance) des élevages cynicoles en Algérie.

On souligne ainsi que la souche synthétique et la souche blanche répondent aux exigences des producteurs qui souhaitent l'amélioration des performances de croissance. Néanmoins, l'expression des capacités réelles de production nécessite la maîtrise des conditions de productions et notamment l'aliment tel que le granulé. Ce dernier reste le premier facteur limitant dans l'élevage de lapins. Le renforcement de l'appui technique est également recherché en termes de maîtrise de l'itinéraire technique et de l'approvisionnement en facteurs de production tels que l'aliment de qualité et les conditions appropriées d'élevage, les principales sources alternatives utilisés en alimentation du lapin en croissance est la fève, la drêche de brasserie, le son de blé dur, la caroube, le grignon d'olive, le pois, le Sulla, les feuilles de roseau, les feuilles de figuier, la fèverole avec des taux d'incorporation moyens qui varient entre 2,5 et 26%, les performances de croissances obtenues avec les sources alimentaires locales sont appréciables dans la majorité des études, les différents travaux consultés montrent que les matières premières disponibles localement pourraient constituer des alternatives aux problèmes liées à l'alimentation dans les élevages cynicoles en Algérie.

Mots clés : Alimentation, Croissance, Lapin, Génétique.