



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Croissance chez le lapin domestique (*Oryctolagus cuniculus*)

Présenté par
AMENNI Adel
BELHADJI Badreddine

Devant le jury :

Président(e) :	SALHI O.	MAA	ISV-Blida 1
Examineur :	EZZEROUG R.	MAA	ISV-Blida 1
Promoteur :	BELABBAS R.	MCB	ISV-Blida 1
Co-promoteur :	BERBER A.	Professeur	ISV-Blida 1

Année : 2018/2019

Tout d'abord, on tient à remercier le bon Dieu le tout Puissant de nous avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail, également nous remercions infiniment nos parents, qui nous ont encouragé et aidé à arriver à ce stade de notre formation.

Nous tenons à remercier tous ceux et celles qui ont contribué à finaliser ce modeste travail.

Nos remerciements vont à monsieur BELABBES Rafik notre promoteur ainsi qu'à monsieur BERBAR Ali notre co-promoteur pour nous avoir guidés pour la réalisation de ce projet.

Nos plus grands remerciements vont à madame EZZEROUG Rym et monsieur SALHI Omar pour avoir acceptés d'examiner notre travail.

Enfin, on tient à remercier tous ceux qui nous ont aidé et assisté durant nos cursus éducationnels et scolaires exprimant toute notre gratitude.

Nous dédions cet humble travail à tous ceux qui nous sont chers.

A nos chers parents, et à tout membre des familles BELHADJI et AMENNI, à nos chers collègues : Antar, Bounesba, Zengli, Dicht, Amayes, Chouchou, Djilali, Kousa, Omar, Zomblo, Nait Walid, Ghenach Abdellah, Mokrani Lotfi, Ghanmi Nesreddine, Aïmed Kebila, Louisa et à tous nos camarades de la promotion.

Une mention spéciale à nos très chères mères OUBAAZIZ Saliha et ABED Khadidja, pour leur amour, leur soutien, et leur sagesse.

A toutes les personnes qui nous aiment, qui nous soutiennent, qui nous aident, et qui nous veulent du bien.

Cette synthèse bibliographique a pour objectif de regrouper les travaux réalisés sur la croissance et la qualité bouchère de la carcasse chez le lapin. Trois aspects de la croissance ont été abordés dans ce travail à savoir, le poids à la naissance, l'évolution de la croissance de la naissance à l'abattage et enfin, la carcasse et le rendement à l'abattage. Le poids à la naissance chez le lapin est assez variable et dépend essentiellement du type génétique de l'animal. Durant la période de gestation, la croissance fœtale est de type exponentiel et qui connaît une accélération très importante entre la naissance et le sevrage. Durant la période d'engraissement, la courbe de croissance est de type sigmoïde contrôlée par les potentiels parentaux en interaction avec l'environnement, essentiellement, l'alimentation, la température et hygrométrie, la saison et le mode d'élevage. Le poids de la carcasse dépend surtout du poids de l'animal à l'abattage. Par ailleurs, le rendement à l'abattage qui est le rapport entre le poids de la carcasse commerciale et le poids vif, varie en fonction de la race, l'âge et le poids à l'abattage et la qualité de l'alimentation durant la période de l'engraissement.

Mots clés : carcasse, croissance, lapin, rendement, viande.

يهدف هذا الملخص الببليوغرافي إلى توحيد العمل المنجز بشأن نمو و جودة لحوم الأرناب. تم تناول ثلاثة عوامل للنمو في هذا العمل، وهي الوزن عند الولادة، وتطور النمو من الولادة إلى الذبح، والذبيحة وإنتاجية الذبح. وزن الولادة عند الأرناب متغير تمامًا ويعتمد بشكل أساسي على النوع الوراثي للحيوان. خلال فترة الحمل، يكون نمو الجنين أسي وله تسارع كبير بين الولادة والقطام. خلال فترة التسمين، يكون منحني النمو من النوع السيني الذي تتحكم فيه إمكانات الوالدين في التفاعل مع البيئة، وبشكل أساسي، النظام الغذائي ودرجة الحرارة والرطوبة، والموسم وطريقة التربية. يعتمد وزن الذبيحة بشكل أساسي على وزن الحيوان عند الذبح. من ناحية أخرى، فإن غلة الذبح، وهي نسبة وزن الذبيحة التجارية إلى الوزن الحي، تختلف باختلاف السلالة والعمر ووزن الذبح وجودة العلف وفترة التسمين.

الكلمات الرئيسية: الذبيحة ، النمو ، الأرناب ، الغلة ، اللحم .

The objective of this bibliographic synthesis is to regroup the integrality of the works done concerning the growth and butcher quality of rabbit carcass. Three aspects of the growth have been studied in this work, which are the following; the weight at birth, the evolution of the growth from birth to slaughter and finally, the carcass and slaughter yield. The rabbit's weight at birth is quite variable, and depends essentially on the animal's genetic type. During the gestation, the fetal growth is exponential, and it knows a very important acceleration between the birth and weaning. During the period of fattening, the growth curve is of a sigmoid type controlled by the parental potentials in interaction with the environment, essentially, aliment, temperature, hygrometry, season, and the mode of breeding. The carcass's weight depends mainly on the animal's weight at the time of the slaughter. Otherwise, the yield at slaughter which is the relationship between the weight of the commercial carcass and the vital weight, varies following, the race, age, the weight at slaughter, and the quality of the aliment during the period of fattening.

Keys words : carcass, growth, rabbit, yield, meat.

Sommaire :

<u>Introduction :</u>	1
<u>Partie bibliographique :</u>	
<u>Chapitre I : Le poids à la naissance, la croissance et ses facteurs de variation.</u>	3
I. <u>Le poids à la naissance :</u>	3
II. <u>La croissance et ses facteurs de variation :</u>	3
II.1. La croissance :	3
II.1.1. La croissance <i>in utero</i> :	4
II.1.2. La croissance entre la naissance et le sevrage :	4
II.1.3. La croissance post sevrage (engraissement):	5
II.2. La vitesse de croissance :	6
II.3. La croissance relative et le coefficient d'allométrie:	6
II.4. Facteurs de variation de la croissance :	8
II.4.1. La génétique :	8
II.4.2. Effet de l'alimentation :	9
II.4.2.1. Effet du rationnement :	10
II.4.2.2. Effet de l'apport des protéines :	10
II.4.2.3. Effet du rapport protéines/énergie:	11
II.4.2.4. Effet de l'apport de lest :	12
II.4.3. Influence de l'environnement :	12
II.4.3.1. Effet de la saison :	12
II.4.3.2. Effet de l'ambiance :	13
II.4.3.2.1. Température :	13
II.4.3.2.1. Effet de l'hygrométrie :	14
II.4.3.3. Effet de la densité :	14
II.4.3.4. Effet du mode de logement :	15
<u>Chapitre II : La composition corporelle :</u>	16
I. <u>Définition de la carcasse :</u>	16
I.1. La carcasse chaude :	16

I.2. La carcasse froide :	16
II. <u>Critères de qualité de la carcasse :</u>	17
II.1. Poids et rendement de la carcasse :	17
II.2. L'adiposité de la carcasse :	19
II.2.1. Répartition et cinétique de l'adiposité :	19
II.2.2. Evolution de l'adiposité au cours de la croissance :	19
II.2.3. Importance quantitative de l'adiposité :	20
II.3. Le rapport muscle/os :	20
II.4. La découpe de la carcasse :	21
Conclusion :	22
Références :	23

Tableaux :

N°	Titre	N° de page
1	Poids vif hebdomadaire et gain moyen quotidien (souches sélectionnées pour les qualités bouchères)	5
2	Les coefficients d'allométrie des principaux tissus et organes et des poids corporels (sans contenu digestif)	7
3	Les valeurs de l'héritabilité pour les paramètres de croissance (Synthèse bibliographique)	9
4	Effet du mode de distribution de la ration sur les performances de croissance du lapin	10
5	L'effet des niveaux protéiques et la concentration en énergie digestible de l'aliment sur les performances d'abattage du lapin âgé de 90 jours	11
6	Effet de saison sur les caractères de croissance	12
7	Effet des basses et hautes températures sur la croissance	13
8	Incidence de la densité animale (nombre de lapin/m ²) sur les performances d'engraissement	14
9	Incidence du mode de logement sur les performances zootechniques du lapin (Souche Hyplus)	15
10	Rendement en viande d'un lapin de format moyen de 2,3kg	17
11	Le rendement à l'abattage du lapin local	18
12	Composition d'une carcasse de lapin sans tête, organe et queue	21

Figures :

Figure 1 : Paramètres de la croissance pondérale globale (Page 5).

Oryctolagus cuniculus ou lapin de garenne fut découvert par les phéniciens en péninsule Ibérique. Il est répertorié comme le seul mammifère domestique originaire de l'Europe de l'ouest. Sa domestication est récente, elle est à l'origine de la création des races, qui coïncide avec le début du 19^{ème} siècle, le théologien allemand Agricola décrit des caractères qualitatifs, les différents phénotypes de la robe des lapins ; blanc, le noir, le pie et le gris cendré, alors que le naturaliste Aldrovandi décrit le phénotype observé à Vérone qui était quatre fois plus gros que le lapin sauvage. Mais jusqu'au 18^{ème} siècle, c'est la garenne qui concurrence le clapier.

La cuniculture a attiré l'attention des pouvoirs publics et des éleveurs professionnels par ses nombreux atouts :

- La lapine est très prolifique, avec des durées de gestation et de lactation courtes ; et une production qui peut atteindre 61kg par lapine et par an (Kohel, 1994).
- La viande de lapin est très nourrissante ; celle-ci présente une faible teneur en matières grasses et en cholestérol mais elle est par contre riche en protéines et en certaines vitamines et sels minéraux.
- Les lapins sont des herbivores qui ne concurrencent pas l'homme dans l'alimentation et s'adaptent facilement aux conditions locales.
- La vitesse de croissance du lapin est rapide.

La promotion de la cuniculture se justifie par les avantages qu'offre le lapin en tant que producteur de viande par rapport à d'autres animaux d'élevage. D'une part, la prolificité de cette espèce est très élevée (51,8 lapereaux produits par femelle et par an) (Lebas, 2007; Jentzer, 2008), ainsi la production annuelle de viande fournie par lapine représente 25 à 35 fois son poids, ce qui correspond à 130 kg de carcasse par an avec un rendement en viande largement supérieur à celui de tous les autres animaux herbivores.

Appréciée par l'évolution du poids corporel en fonction du temps, la croissance est l'ensemble des modifications de poids, de forme et de composition anatomique et biochimique des animaux, depuis la conception jusqu'à l'âge adulte. Elle est le résultat d'un ensemble de mécanismes complexes mettant en jeu des phénomènes de multiplication, d'accroissement et de différenciation cellulaire, tissulaire et organique ; elle est sous le contrôle de lois physiologiques précises mais peut varier sous l'effet de facteurs génétiques (races) et non génétiques (alimentaires), effet maternel, environnement général. Elle n'est pas "gratuite", la croissance représente, en effet, la différence entre ce qui se construit ou anabolisme et ce qui se détruit ou catabolisme (Bertalanffy, 1960; Prud'hon et *al.*, 1970; Ouhayoun, 1983).

L'objectif de cette synthèse bibliographique est d'étudier la croissance chez le lapin ainsi que ses facteurs de variation. Dans un premier temps, nous présenterons dans le chapitre I, le poids à la naissance chez le lapin, la croissance et ses principaux facteurs de variation. Dans un deuxième temps, nous aborderons dans le chapitre II, la qualité de la carcasse et le rendement à l'abattage.



Chapitre I: Le poids à la naissance, la croissance et ses facteurs de variation.

I. Le poids à la naissance :

Le poids à la naissance est variable d'un auteur à un autre ainsi, Berchiche et Zerrouki (2000), ont reporté que le poids à la naissance des lapins de population locale Kabyle est assez variable, avec un coefficient de variation de 31,05 %. Le poids total de la portée à la naissance est en moyen 324 g avec un poids individuel de 48,4 g (Remas, 2001 ; Berchiche et Kadi, 2002; Sid, 2005; Zerrouki et *al.*, 2005a ; Saidj, 2006 ; Moulla et Yakhlef, 2007).

Bouzekraoui (2002) et Barkok et Jaouzi (2002) ont rapporté que les lapins de population locale marocaine (Tadla et Zemmouri), se caractérisent par un poids moyen total de la portée à la naissance de 360 g. Ce poids est supérieur par rapport aux poids des portées de femelles d'origine égyptienne (Giza White, lapin Baladi, lapin Gabali) avec une moyenne de 334 g (Khalil, 2002a ; 2002b ; Afifi, 2002).

Les lapines de race européenne se caractérisent par des valeurs à la naissance nettement plus élevées. Le poids de la portée à la naissance des femelles de race Fauve de Bourgogne et Chinchilla est en moyen 431 g alors que les lapereaux à la naissance pèsent environ 75,5 g (Bolet et *al.*, 2004).

II. La croissance et ses facteurs de variation :

II.1. La croissance :

La croissance est un ensemble de modification du poids, de la forme et de la composition anatomique et biochimique depuis la conception jusqu'à l'âge adulte (Prud'hon, 1976). Elle est le résultat d'un ensemble de mécanismes complexes mettant en jeu plusieurs



phénomènes de multiplication, de développement et de différenciation cellulaire, tissulaire et organique (Prud'hon et al 1970). Trois phases peuvent se distinguer :

II.1.1. La croissance *in utéro* :

Au début de la gestation, l'activité mitotique est intense mais la taille et le poids des fœtus restent les mêmes. Selon Lebas (2014), la croissance est de type exponentiel à partir du 12^{ème} jour de la gestation. En effet, au 15^{ème} jour de la gestation, le fœtus pèse environ 1g mais à la fin de celle-ci, il croît rapidement et son poids atteint 55g (Fortun-Lamothe, 1994). Durant cette période, le développement fœtal est influencé par plusieurs facteurs : la taille de portée (Bolet et al 1994), la saison (Zerrouki et al 2007), le numéro de la parité de la femelle (Parigi-Bini et Xiccato, 1993 ; Argente et al 1993), son état physiologique (Fortun et al 2006), son alimentation (Fortun et al 1994) et le nombre de fœtus et leurs positions dans les cornes utérines (Lebas, 1982 ; Palos, 1996 ; Belabbas et al 2013).

II.1.2. La croissance entre la naissance et le sevrage :

Cette phase de croissance dépend de l'âge au sevrage (4 ou 6 semaines). La vitesse de croissance connaît une accélération très forte. Au cours de cette période, le poids du lapereau est multiplié par 10 (Ouhayoun, 1983). Cependant, la courbe de progression du gain journalier laisse apparaître une pause entre la 2^{ème} et 3^{ème} semaine, elle serait due à l'insuffisance de la production laitière de la mère, à une période où les besoins de la portée augmentent très rapidement (Lebas, 1969). Rouvier (1980) ont reporté que la vitesse de croissance entre l'âge de 10 à 21 jours peut diminuer fortement à cause de l'insuffisance de production laitière de la lapine.

Entre la naissance et le sevrage, la croissance des lapereaux est linéaire durant les trois premières semaines. La consommation d'aliment solide ne devient importante qu'à cet âge, au moment où la lactation de la lapine amorce sa chute. Il en résulte une nouvelle accélération de la croissance (35 à 38g par jour) et qui se poursuit au-delà du sevrage lorsque celui-ci a lieu à 4 semaines (Lebas, 2014). La croissance du lapereau durant la

période pré sevrage dépend essentiellement du format de la mère, de son aptitude laitière et de la taille de portée.

II.1.3. La croissance post sevrage (engraissement):

La période d'engraissement commence à 4 semaines d'âge et prend fin entre l'âge de 10 à 11 semaines avec un poids vif de 2,3 kg. Ce ci qui correspond à un taux de maturité de 55% du poids adulte d'un lapin âgé de 2 ans (4 kg) (Blasco, 1992). Durant cette période, ce sont les potentialités génétiques transmises par les parents en interaction avec le milieu (alimentation et ambiance) qui s'expriment. La courbe de croissance pondérale du lapin est une courbe sigmoïde avec un point d'inflexion qui est situé entre la 5^{ème} et la 7^{ème} semaine d'âge de la vie post natale (**Figure**).

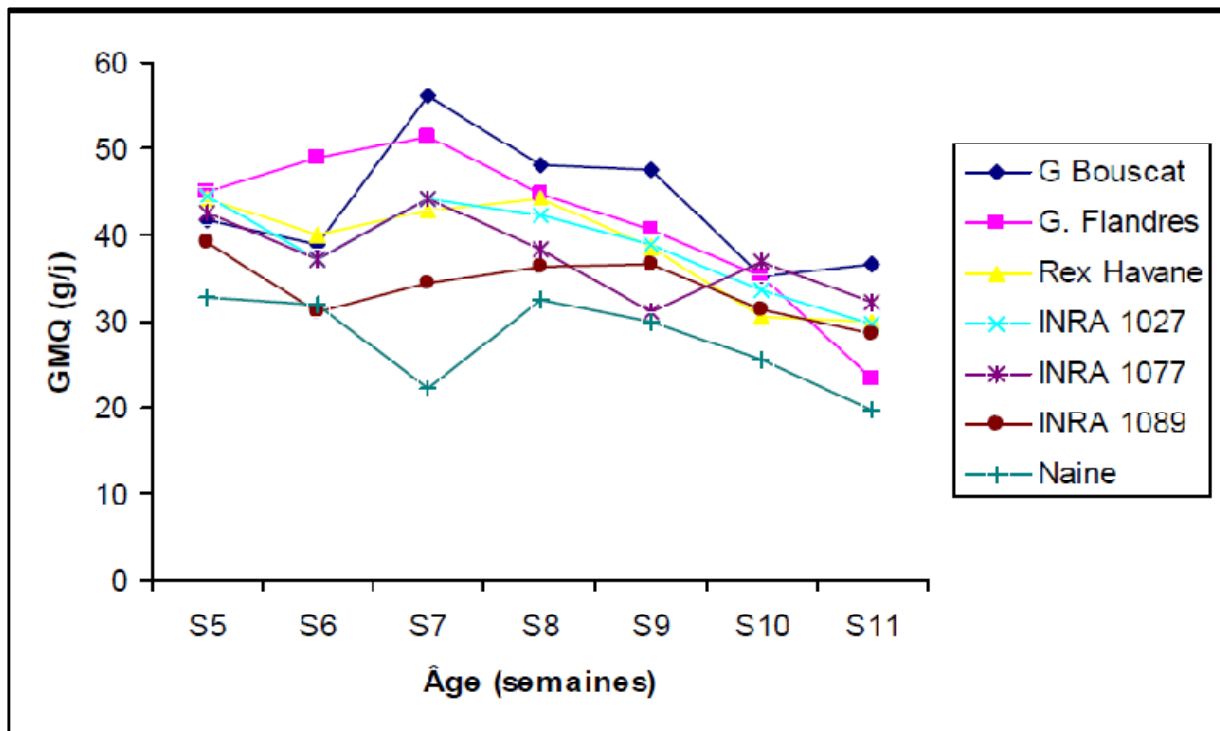


Figure 1 : Paramètres de la croissance pondérale globale (Ouhayoun, 1978)

II.2. La vitesse de croissance :

La vitesse de croissance est maximale entre 5-6 semaines (poids d'inflexion de la courbe de croissance) jusqu'à l'âge de 11 semaines (Gidenne et Lebas, 2005). Elle atteint son maximum à la 8^{ème} semaine d'âge puis décroît progressivement, notamment après 77 jours d'âge (**Tableau**). La vitesse de croissance tend vers zéro à partir de 6 mois d'âge (Baumier et Retailleau, 1986 ; Blasco, 1992). La dépression de la vitesse de croissance observée souvent entre la 5^{ème} et la 6^{ème} semaine est liée à des modifications de l'alimentation et de l'environnement inhérentes au sevrage (Ouhayoun, 1978 ; 1983).

Tableau 1 : Poids vif hebdomadaire et gain moyen quotidien (souches sélectionnées pour les qualités bouchères) (Baumier et Retailleau, 1987)

Age (jours)	Poids vif (g)	GMQ (g)
Poids à la naissance	60,7	-
7	149	12,6
14	255	15,1
21	363	15,4
28	596	33,3
35	860	37,7
42	1114	36,3
49	1463	36,3
56	1763	42,9
63	2001	34,0
70	2231	32,9
77	2473	34,6
80	2553	26,7

II.3. La croissance relative et le coefficient d'allométrie:

La croissance pondérale globale de l'organisme résulte de la croissance particulière de ses différents composants qui ne se développent pas tous au même rythme : c'est ce qui définit l'allométrie (Ouhayoun et al 1986). L'existence de l'allométrie signifie que les différents organes de l'organisme ne réalisent une même fraction de leur poids que successivement dans le temps. Ils sont plus au moins précoces (Ouhayoun, 1983). Le classement des différents organes et tissus par ordre croissant des coefficients d'allométrie permet de mettre en évidence de véritables gradients de précocité. Les coefficients moyens



calculés par Cantier et al (1969) entre 9 et 182 jours chez des lapins d'une souche commune sont rassemblés dans le **tableau**.

Tableau 2 : Les coefficients d'allométrie des principaux tissus et organes et des poids corporels (sans contenu digestif) (Cantier et al 1969)

Poids corporel (g)	Tractus digestif	peau	Tissu adipeux	Squelette	Musculature	Foie
650	1,13	0,44	4,82	0,91	120	1,25
850						
950						
1000	0,46	0,86	1,87			
1700				0,55		
2100						0,47
2450			3,21		0,50	

Chez le lapin en engraissement, la croissance est prioritaire d'abord pour le tissu osseux, le tissu musculaire et enfin le tissu adipeux (Cantier et al 1969). La vitesse de croissance relative du squelette diminue quand le poids vif atteint 1 kg et celle de la musculature quand ce poids atteint 2450 g. Entre ces deux poids, le rapport muscle/os du membre postérieur, qui prend compte du développement relatif de la musculature et du squelette de la carcasse dans son ensemble, croît donc très vite (Ouhayoun, 1989).

Le tissu adipeux accélère sa croissance au-delà du poids vif de 2100g. Cependant, les tissus adipeux ne se développent pas au même rythme. Le tissu adipeux sous cutané est le plus précoce suivi du tissu adipeux intermusculaire. Les masses adipeuses péri viscérales et surtout périrénales sont plus tardives. Le tissu adipeux périrénal permet de juger l'état



d'engraissement de la carcasse, il ne représente que 17% de l'ensemble du tissu adipeux à 30 jours, puis s'élève à 31% à l'âge de 140 jours (Hannaff et Jouve, 1988).

II.4. Facteurs de variation de la croissance.

La croissance est contrôlée par des lois physiologiques précises mais peut varier sous l'effet des facteurs génétiques (races) et non génétiques (alimentation et environnement). Elle représente, en effet, la différence entre ce qui se construit ou anabolisme et ce qui se détruit ou catabolisme (Prud'hon et al 1970; Ouhayoun, 1983).

II.4.1. La génétique :

La croissance des lapereaux avant le sevrage dépend de l'influence maternelle qui est la résultante du génotype de la mère et des facteurs environnant (milieu utérin, taille de la portée, aptitude laitière de la mère, comportement maternel post natal de la mère). Le poids du lapin à 11 semaines subit encore une influence maternelle, mais résulte de l'expression des potentialités génétiques transmises par le mâle de divers souches ou races (Henaff et Jouve, 1998).

Les estimations de l'héritabilité des poids individuels augmentent avec l'âge (Khalil et al. 1986). Les valeurs d'héritabilité pour les paramètres de croissance sont illustrées dans le tableau 1.



Tableau 3: Les valeurs de l'héritabilité pour les paramètres de croissance (Synthèse bibliographique) (Chaou, 2006)

Auteurs	Poids au sevrage	Poids abattage	GMQ	IC
Vrillon <i>et al.</i> (1979)				
1 ^{er} lot	0	0,15	0,24	0,71
2 ^{ème} lot	0,14	0,58	0,66	-
3 ^{ème} lot	0,17	0,38	0,44	-
De La Fuente <i>et al.</i> (1986)	0,22	0,20	0,19	-
Esteany <i>et al.</i> (1992)				
Souche B	0,15	0,19	0,21	-
Souche R	0,15	0,15	0,17	-
Garreau <i>et al.</i> (2000)	0,16	0,28	0,29	-
Lazrul et Rochambeau (2005)	0,09	0,67	0,41	0,27
Akanno et IBE (2005)	0,43	0,36	-	-

GMQ : Gain Moyen Quotidien ; IC : Indice de consommation.

II.4.2. Effet de l'alimentation :

La présence ou l'absence des éléments dans la ration, l'équilibre entre divers constituants et le niveau d'énergie et de protéines dans la ration, sont les facteurs qui interviennent dans la croissance du lapin (Ouhayoun, 1983). La vitesse de croissance est maximisée si les équilibres recommandés sont respectés : un aliment distribué à volonté, de 2500 Kcal d'énergie digestible, 16% de protéines, 10 à 14% de cellulose brute et de 2 à 3% de lipides (Henaff et Jouve, 1988). Dès qu'il y a déséquilibre, la vitesse de croissance est ralentie.



II.4.2.1. Effet du rationnement :

L'effet de rationnement sur la croissance a été rapporté par les auteurs : une restriction alimentaire à l'engraissement conduit à une réduction de la vitesse de croissance si la ration distribuée est inférieure à 85-90% de l'aliment distribué à volonté (Castello et al, 1989 ; Arveux, 1991 ; Tudela et Lebas, 2006).

Tableau 4 : Effet du mode de distribution de la ration sur les performances de croissance du lapin (Tudela et Lebas, 2006)

Paramètres	Rationnement			
	100%	80%	60% 1 repas	60% 2 repas
Poids final à 73 j(g)	2566	2425	2154	2153
GMQ (g/j)	44,3	40,5	33,4	33,4
Indice de consommation	3,05	2,64	2,39	2,40

II.4.2.2. Effet de l'apport des protéines :

Un taux élevé de protéines dans la ration accélère la croissance de croissance (Lebas et Ouhayoun, 1987). Lorsqu'il y a baisse de la qualité et la quantité de ces dernières, le lapin réduit sa consommation et donc sa croissance (Lebas et al, 1984). L'absence d'un seul acide aminé essentiel peut être considérée comme un manque global de protéines (Lebas et Colin, 1992).

Cependant un excès de protéines peut perturber l'équilibre dans le cæcum en stimulant la flore protéolytique. Les concentrations élevées en ammoniacque accroissent le pH d'où risque de troubles digestifs (Maertens et De Groote, 1987 ; Peeters, 1988). Il est possible d'intervenir sur l'expression des potentialités des lapins. En effet, selon Maertens et al. (1997), des régimes à faible teneur en protéines entraînent une réduction de la vitesse de croissance pendant les trois premières semaines de post sevrage, cependant, sur la période de finition, ils enregistrent des gains de poids les plus élevés correspondant aux régimes à faible taux protéique que ce de régimes à fort taux protéique. Ainsi la teneur en protéines et



le niveau des acides aminés des aliments doit être pris en compte différemment selon l'âge de manière à mieux les adapter aux besoins des lapins (Maertens et *al.* 1997).

II.4.2.3. Effet du rapport protéines/énergie:

Après le sevrage, les équilibres alimentaires de la ration, en particulier la concentration en énergie digestible et le taux de protéines digestibles, ont une importance prépondérante sur la croissance des lapereaux. L'effet du niveau protéique sur la croissance dépend de la concentration énergétique de l'aliment. Ainsi, Martina et *al.* (1974) n'observent pas de différences de croissance chez le lapin recevant des aliments iso énergétiques (2400 kcal) et contenant 16 ou 18% de protéines. Mais avec une teneur en énergie plus élevée (2550 kcal ED/kg), l'aliment ne contenant que 16% de protéines diminue les performances de croissance et d'abattage.

Tableau 5 : L'effet des niveaux protéiques et la concentration en énergie digestible de l'aliment sur les performances d'abattage du lapin âgé de 90 jours (Martina et *al.* 1974)

Energie (kcal/kg)	2400		2550	
	16	18	16	18
Protéines (%)	16	18	16	18
P/E (g/100 kcal)	6,67	7,50	6,27	7,05
Poids (kg)	2,12	2,15	1,83	2,39

Si pour un taux protéique donné, la concentration énergétique de l'aliment est plus élevée, l'ingestion de protéines se trouve limitée. Par conséquent, la vitesse de croissance est ralentit et les performances d'abattage sont moindres (Ouhayoun et Cheriet, 1983). Pour une croissance maximale, le rapport optimum protéines /énergie est de 45g de PD/1000 kcal d'EDa (Parigi-Bini, 1998). Le rapport maximum recommandé est quant à lui de 48-50g de PD/1000 kcal d'EDa (Lepas, 1992).



II.4.2.4. Effet de l'apport de lest :

Dans l'alimentation des lapins en croissance, un apport minimum de lest est considéré comme nécessaire pour assurer un bon fonctionnement du tube digestif. La croissance est sensiblement réduite lorsque l'apport en fibre est déficient (<16% d'ADF) (Peinheiro et Gidenne, 1999). Perez et *al.* (1996) suggèrent qu'un taux assez élevé en cellulose est nécessaire en début de croissance pour réduire les mortalités, alors qu'un taux de 12% semble suffisant en fin d'engraissement s'il renferme au moins 4,5% de lignine. Cependant, l'excès de cellulose brute (>16%) peut réduire la teneur en énergie digestible et la faire passer en dessous du seuil de régulation des animaux (Lebas, 1984). Le lapin sera simultanément en carence en énergie et en protéine. Un déficit (<12%) entraîne un ralentissement du transit digestif.

II.4.3. Influence de l'environnement :

II.4.3.1. Effet de la saison :

Le poids des lapins nés en saisons fraîches est plus élevé que celui des lapins nés en saison chaude (Kamal *et al.*, 1994). Le gain moyen quotidien en période fraîche est plus élevé que celui de la période chaude avec respectivement 37 et 27g/j (Cheiriccato *et al.*, 1992). Ainsi, les performances de croissance sont meilleures pendant l'automne et l'hiver et diminuent au printemps et en été (Tableau 5)

Tableau 6: Effet de saison sur les caractères de croissance (Baselga, 1978)

Critères saisons	Poids moyen au sevrage (g)	Poids moyen à l'abattage	GMQ (g)
Hiver	547	2261	35
Printemps	599	2152	31,7
Eté	550	2114	32,2
Automne	549	2220	34,1

II.4.3.2. Effet de l'ambiance :

II.4.3.2.1. Température :

Les performances de croissance sont affectées à partir de 25 °C (Grazzani et Dubini, 1982 ; Samoggia, 1987). Le lapin réduit son ingestion alimentaire, d'où baisse des performances car l'animal se trouve en déficit nutritionnel (énergie, protéine, minéraux et vitamines) avec pour conséquence un brusque ralentissement de la croissance (Colin, 1985 ; 1995).

Les effets des fortes températures sur l'engraissement des lapereaux issus de la souche Hyplus (de 32 à 67 jours) se traduisent par une baisse du poids vif à la vente de 387g soit 15,7%, l'ingéré et le gain moyen quotidien diminuent respectivement de 16,7 et de 11,5% (Dupperay et *al.* 1998). Ainsi pour la race Néo-Zélandaise, une perte de poids de 52g à l'âge de 37 jours (soit 6% du poids moyen), de 269g à l'âge de 71 jours (soit 14% du poids moyen) et de 462g à l'âge de 112 jours (soit 17% du poids moyen) (Poujardieu et Matherson, 1984).

Par contre les basses températures engendrent une consommation alimentaire accrue donc une augmentation de la vitesse de croissance mais un mauvais indice de consommation. L'effet des basses et hautes températures sur la croissance, sont rapportées dans le tableau.

Tableau 7: Effet des basses et hautes températures sur la croissance
(Chiericcaato *et al.*, 1992).

Performances/Températures °C	11-12	26-28
Poids initial (g)	1154	1171
Poids final (g)	3227	2668
GMQ (g/j)	36,6	26,6

II.4.3.2.1. Effet de l'hygrométrie :

Le lapin est sensible à une hygrométrie faible (<50%), car elle favorise la formation de poussière qui dessèche les voies respiratoires entraînant ainsi une sensibilité accrue aux infections, il ne l'est pas lorsque celle-ci est trop élevée (Lebas *et al.* 1996). Par contre, il craint les changements brusques, donc il est utile de maintenir une hygrométrie constante afin d'obtenir de meilleurs résultats (Franck, 1990).

Une humidité maintenue entre 55 et 80% est de préférence, elle serait idéale entre 60 et 70% (Lebas *et al.*1991). Les mêmes auteurs rapportent que, si l'humidité est élevée mais si conjointement la température l'est aussi, l'évaporation est faible, donc l'animal est inconfortable, favorisant le développement des maladies parasitaires et microbiennes, de même lorsque l'humidité est élevée et la température est basse, on observe une condensation sur les parois du bâtiment d'où apparition de troubles respiratoires et digestifs.

II.4.3.3. Effet de la densité :

Une densité supérieure à 16 lapins/m² réduit les performances de croissance (Martin, 1982) (Tableau 6). L'utilisation d'une densité de 15,6 lapins/m² permet une forte vitesse de croissance et moins de compétition entre les animaux (Colmin *et al.*,1982). Lebas *et al* (1991) précisent qu'il ne faut pas placer plus de 16 à 18 lapins/m², c'est-à-dire ne pas dépasser 40 kg de PV/m².

Tableau 8 : Incidence de la densité animale (nombre de lapin/m²) sur les performances d'engraissement (Martin, 1982).

Performances/densité (m ²)	18,7	15,6	12,5
Poids vif à 70 jours (g)	2150,5	2327	2384
GMQ (g/j)	32	36,1	36,5
Consommation d'aliment (g/j)	111	122	122
Indice de consommation	3,35	3,39	3,36

II.4.3.4. Effet du mode de logement :

Le mode de logement a une incidence sur la croissance. En effet, Jehl et *al.* (2003) ont constaté que les lapins logés en parc présentent une vitesse de croissance inférieure à celle des lapins logés en cage et le poids de ces derniers à l'abattage est ainsi supérieure de 130g (Tableau 7).

Tableau 9: Incidence du mode de logement sur les performances zootechniques du lapin (Souche Hyplus) (Jehl et *al.*, 2003)

	Cages	Parcs
Poids à 35j (g)	907	904
Poids à 49j (g)	11651	1549
Poids à 63 j (g)	2252	2111
Poids à 70j (g)	2446	2251



Chapitre II : La composition corporelle

I. Définition de la carcasse :

La carcasse est un produit de l'abattage après saignée, dépouillement et sans ses viscères abdominales (Jaim Camps, 1983). Nous distinguons :

I.1. La carcasse chaude :

Elle est obtenue après saignée et éviscération de l'animal. Elle comporte les extrémités des membres (manchons sur lesquels subsistent le pelage), les reins, les viscères thoraciques ainsi que les gras péri rénal et inter scapulaire. Le poids de la carcasse chaude est pris entre 15 à 30 minutes après l'abattage, elle n'inclut pas le sang, la peau, les parties distales de la queue, les extrémités des membres (les manchons), l'appareil digestif et l'appareil urogénital (Blasco et *al.*, 1993). Un lapin de boucherie de 2,2 kg (soit 50% du poids de l'adulte de 4 kg) fournit à l'âge de 10 à 11 semaines, une carcasse chaude de 1,395 kg (Ouhayoun, 1989).

I.2. La carcasse froide :

Obtenu après ressuage et réfrigération dans une chambre froide pendant 24h à 4°C. Au cours de la réfrigération, la carcasse perd 2,15% de son poids (égouttage et dessiccation superficielle). Après suppression des manchons (3,6% du poids vif), la carcasse commerciale pèse 1,285 kg soit un rendement de 57,1% (Ouhayoun, 1989) (Tableau 8).



Tableau 10 : Rendement en viande d'un lapin de format moyen de 2,3kg (Ouhayoun, 1989).

Carcasse commerciale	57,10%
Sang	3,60%
Peau	13,60%
Appareil digestif et Urogénital	20,60%
Perte de Ressuage	1,30%
Manchons	3,60%

II. Critères de qualité de la carcasse :

Les critères de valeur bouchère dont les mesures recommandées sont : le poids de la carcasse, le rendement à l'abattage, l'adiposité, le rapport muscle/os (Blasco et *al.*, 1990 cité par Ouhayoun, 1990), et la découpe (Larzul et Gondret, 2005).

II.1. Poids et rendement de la carcasse :

Le poids de la carcasse dépend surtout du poids de l'animal à l'abattage. L'âge de l'animal a une influence moins marquée sur le poids de la carcasse (Roiron, 1991 ; Roiron et *al.*, 1992). Par ailleurs, le rendement à l'abattage qui est le rapport entre le poids de la carcasse commerciale et le poids vif varie en fonction de plusieurs facteurs. Nous pouvons retrouver :

Effet de la race : Le rendement est plus élevé chez les races lourdes (Fettal, 1987).

Effet de l'âge et du poids à l'abattage : Le rendement de la carcasse augmente avec l'âge. En effet, selon Ouhayoun (1989) et Roiron (1991), le rendement passe de 50% à 57% chez les animaux abattus à 60 jours par rapport à ceux abattus à 70 jours.

Effet de l'alimentation : quel que soit le moment de son application, une réduction quantitative ou qualitative de l'aliment réduit le rendement de la carcasse (Ouhayoun,



1989). En effet, une réduction de la teneur de l'aliment en certains acides aminés à l'exemple de la méthionine réduit le rendement de la carcasse de 59% à 57,7%.

Le lapin de population locale algérienne est caractérisé par un poids vif à l'abattage faible comparé aux races et aux souches sélectionnées (Berchiche et Lebas, 1990 ; Berchiche et *al.*, 2000). Par contre, le rendement de la carcasse chaude est satisfaisant (Tableau 9).

Tableau 11 : Le rendement à l'abattage du lapin local (Synthèse bibliographique).

	Rendement		
	Berchiche <i>et al.</i> (2000) (n=20)	Lounaouci (2001) (n=16)	Benali (2009) (n=17)
Pva (g)	1745	1740	2166
PP (g)	148,74	166,93	221
TDP (g)	177,65	321,93	379
CC (g)	1110	1204,3	1324
CF (g)	/	1158,7	1295
PM (g)	/	41,73	/
GPR (g)	/	21,25	20,1
Rendement CC/Pva (%)	65,4	69,23	65
Proportion CF/Pva (%)	/	66,59	63,5
Rendement de la peau/Pva (%)	/	9,62	10,8
Proportion de tube digestif/Pva	/	17,97	17,7
Proportion du GPR/CF (%)	/	1,80	1,52

Pva : poids vif à l'abattage ; PP : poids de la peau ; TDP : poids de tube digestif plein ; CC : carcasse chaude ; CF : carcasse froide ; PM : poids des manchons ; GPR : Gras péri rénal.



Dans la comparaison entre lignées sélectionnées pour différents objectifs, les animaux sélectionnés pour la vitesse de croissance présentent un rendement à l'abattage plus faible que ce soit à un âge constant (Pla et *al.*, 1996 ; Gomez et *al.*, 1998) ou à un poids constant (Gomez et *al.*, 1998 ; Pla et *al.*, 1998).

II.2. L'adiposité de la carcasse :

II.2.1. Répartition et cinétique de l'adiposité :

Les dépôts lipidiques chez le lapin sont deux types : les dépôts adipeux dissécables qui correspondent à des dépôts péri rénaux, mésentériques et inter musculaires et les dépôts intra musculaires qui sont non dissécables (Combes et Dalle Zotte, 2005). Chez le lapin, la cinétique du développement des dépôts adipeux ne suit pas la même allure. Par exemple, le dépôt intramusculaire est le plus tardif (gondret, 1999). L'allométrie des dépôts péri rénaux et mésentérique est croissante, tandis que les dépôts sous cutané et inter musculaire se caractérisent par une allométrie faiblement décroissante (Vézinhet et Prud'hon, 1975).

II.2.2. Evolution de l'adiposité au cours de la croissance :

Au cours du dernier tiers de gestation, les différents dépôts adipeux apparaissent chez le lapin vers le 21^{ème} jour de gestation (Gondrte, 1999). Apparaissent d'abord les dépôts sous-cutanés de la région cervicale et inter scapulaires, puis apparaissent les tissus adipeux inguinaux et intermusculaires vers le 24^{ème} au 26^{ème} jour, et enfin péri rénaux vers le 26^{ème} jour de gestation (Hudson et Hull, 1975).

A la naissance, les tissus adipeux sous-cutanés sont encore très nettement majoritaires (85% de la masse adipeuse totale), mais présentent pour l'essentielles caractéristiques du tissu adipeux brun, spécialisé dans la production de chaleur (Hudson et Hull, 1975). Ces dépôts se transforment progressivement en tissu adipeux blanc dès 2 jours post natal.



Les adipocytes intramusculaires sont quant à eux difficilement identifiables dans les stades précoces et jusqu'à 21 jours d'âge (période d'allaitement), les lipides s'accumulent principalement sous forme de petites gouttelettes à l'intérieur même des fibres musculaires (Gondret et *al.*, 1998). Après le sevrage (28 jours), l'augmentation du poids de l'animal au cours de la croissance s'accompagne d'un accroissement de la proportion des dépôts adipeux et d'une modification de leur importance relative.

II.2.3. Importance quantitative de l'adiposité :

La quantité et la répartition de la masse adipeuse dans l'espèce cunicole sont assez semblables pour les deux sexes (Vézinhet et Prud'hon, 1975). Vers l'âge de 10-11 semaines, l'ensemble des dépôts adipeux représente 4 à 5% du poids vide (sans contenu digestif) d'un lapin de race Néo-zélandaise abattu au poids commercial de 2,3 kg (55% du poids adulte) (Gondret, 1999). Cette proportion est de 10 à 13% chez l'animal ayant atteint son poids adulte. Les dépôts adipeux mésentériques et inter musculaires représentent 13 à 14% respectivement (Gondret, 1999).

L'adiposité s'apprécie généralement par la quantité des dépôts adipeux péri rénal, il est un bon indicateur de l'état d'engraissement de l'animal (Lebas, 1983 ; Ouhayoun, 1990). Elle augmente avec l'âge et la concentration énergétique de la ration (Maertens et *al.*, 1989). Il est à signaler que les températures élevées dépriment l'adiposité péri rénal (Ouhayoun et *al.* 1986). Aussi, les animaux ayant une vitesse de croissance et une efficacité alimentaire meilleurs sont généralement des animaux moins gras (Larzul et Gondret, 2005).

II.3. Le rapport muscle/os :

Le développement de la musculature et du squelette de la carcasse est déterminé par le rapport muscle/os de la patte postérieure (Roiron et *al.*, 1992). Plusieurs facteurs peuvent influencer ce rapport notamment l'âge à l'abattage, la teneur en protéines de la ration et le mode de logement. Ce rapport est faible (Ouhaoun, 1990) et plus élevé chez les animaux placés en cage que ceux élevés en parc (Jehl et *al.*, 2003).



II.4. La découpe de la carcasse :

La proportion des morceaux de la carcasse est estimée par la découpe anatomique recommandée par Blasco *et al.* (1993). La section transversale de la carcasse entre la 7^{ème} et la 8^{ème} vertèbre thoracique et entre la 6^{ème} et la 7^{ème} vertèbre lombaire, permet d'obtenir 3 morceaux : la partie antérieure (Avant), la partie intermédiaire (Râble), et la partie postérieure.

Les parties antérieures et intermédiaires, porteuses des principales masses adipeuses (inter scapulaire et péri rénal).

Les parties intermédiaires et postérieures, sont les plus charnues, mais le rapport muscle/os est plus élevé dans la partie intermédiaire (muscle abdominaux et dorsaux).

Tableau 12: Composition d'une carcasse de lapin sans tête, organe et queue
(Henaff et Jouve, 1988)

Morceaux		% des différents tissus			Rapport muscle/os
		Os	Muscle	Gras	
Partie antérieure	288	22,65	70,97	6,38	3,13
Partie intermédiaire	360	11,05	82,27	6,68	7,44
Partie postérieure	355	15,62	83,73	0,65	5,36

Dans cette étude, nous avons fait le point sur les travaux réalisés sur la croissance chez le lapin.

A l'issue de résultats de cette synthèse bibliographique, nous pouvons conclure que :

La croissance est le résultat d'un ensemble de mécanismes complexes mettant en jeu des phénomènes de multiplication, d'accroissement et de différenciation cellulaire, tissulaire et organique ; elle est sous le contrôle de lois physiologiques précises mais peut varier sous l'effet de facteurs génétiques (races) et non génétiques (alimentaires), effet maternel, environnement général.

Le type génétique du lapin ainsi que son alimentation (quantité et qualité) restent les principaux facteurs qui influencent la croissance.

Le poids et le rendement de la carcasse varient en fonction du génotype de l'animal, son alimentation, et son âge et poids au moment de l'abattage.

A

- Afifi E.A., 2002. The Gabali rabbits (Egypt). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 51-64.
- Argente M.J., Sanchez M.J., Santacreu M.A., Blasco A., 1996. Genetic parameter of birth weight and weaning weight in ovariectomized and intact rabbit does. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, (2) 237-240.
- Arveux P., 1991. Le rationnement alimentaire quantitatif en élevage cunicole. Cuniculture, N° 98, 97-98.

B

- Barkok A., Jaouzi T., 2002. The Zemmouri rabbits (Morocco). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 175-185.
- Baselga M., 1978. Analisis genético de diversacaracterística de crecimiento en el conejo de producción de carne. 3^{ème} Symposium de Cunicultura, Valencia, 1-10 Nov.
- Baumier L.M., Retailleau B., 1987. Croissance, consommation alimentaire et rendement à l'abattage des lapins d'une souche à aptitude bouchère. Cuniculture, N°, 78, 14 (6), 275-277.
- Belabbas R., Ilès I., AinBaziz H., Theau-Clément M., Berbar A., Boumahdi Z., Boulbina I., Benali N., Temim S., 2013. Characterization of local Algerian population of rabbit: factors influencing fetal and placental development. Journal of Agricultural Science, Vol. 5, No. 3.
- Blasco A., 1992. Croissance, carcasse et viande du lapin. Séminaire sur "les systèmes de production de viande de lapin". Valencia, 14- 25 Septembre.
- Blasco A., Gomez E., 1993. A note on growth curves of rabbit lines selected on growth rate or litter size. Animal Science, (57) 332.
- Benali N., Ain baziz H., Lounaouci G., Kaddour R., Belabas R., Djellout B., Temim S., 2011. Caractérisation de deux populations de lapin local: performances de croissance, utilisation digestive, rendement à l'abattage et histométrie intestinale. Livestock Research for Rural Development 23 (12) 2011.
- Berchiche M., Lebas F., 1994. Rabbit rearing in Algeria: family farms in the Tizi-Ouzou area. First International Conference on Rabbit Production in hot climate. In Proc.: Cahiers Option Méditerranéennes 8, 409-414.

- Berchiche M., Zerrouki N., 2000. Reproduction de femelles de population locale: Essai d'évaluation de quelques paramètres en élevage rationnel. 3^{èmes} Journées de Recherchesur les Productions Animales : « Conduite et performance de l'élevage » Tizi- Ouzou.13, 14, 15 Novembre, 285-291.
- Berchiche M., Kadi S.A., Lounaouci G., 2000. Elevage rationnel du lapin de population locale : Alimentation, croissance et rendement à l'abattage. 3^{èmes} Journées deRecherche sur les Productions Animales : « Conduite et performance de l'élevage » Tizi-Ouzou. 13, 14, 15 Novembre, 293-298.
- Berchiche M., Kadi S.A., 2002. The Kabyle rabbits (Algeria). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries.Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 11-20.
- BertalanffyL., 1960. Principles and theory of growth in "fundamental aspects of normal and malignant growth".W.W Nowiski, Editor, Elsevier Publishing Company, 137-259.
- Bolet G., Brun J.M., Lechevestrier S., Lopez M., Boucher S., 2004. Evaluation of the reproductive performance of eight rabbits breeds on experimental farms, Animal Research (53) 59-65.
- Bouzekraoui A., 2002. The Tadla rabbits (Morocco). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries.Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 165-174.

C

- Cantier J., Vezinhet A., Rouvier R., Dauzier L., 1969. Allométrie décroissance chez le lapin. I. Principaux organes et tissus. Annale de Biologie Animale, Biochimie Biophysique, (9) 5-39.
- Camps J. R., 1983. Qualités nutritives et culinaires de la viande du lapin. Cuniculture, 54,10 (6), 272-275.
- Castello J.A., Lleonart F., Luzi F., 1989. Cité par Tudella F., Lebas F., 2006. Experiencias de diverso tipos de restriccion en el conejo. XIV Symposium de Cuniculture, 12-14 Junio, Manresa, 91-104.
- Chaou T., 2006. Etude des paramètres zootechniques et génétiques d'une lignée paternellesélectionnée mise en place en G0 et sa descendance, du lapin local « *OryctolagusCuniculus*». Mémoire de Magistère, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire, 102p.

- Chiercato G.M., Bailoni L., Rizzi C., 1992. The effect of environmental temperature on performance of growing rabbits. *Journal Applied Rabbit Research*, (15) 723-731.
- Cheriet S., 1983. Etude comparative de lapins d'une souche sélectionnée sur la vitesse de croissance et lapins provenant d'élevages traditionnels. Effets des équilibres alimentaires sur les performances productives. Thèse de Doct. Ingén. Inst. Polytech.de Toulouse, Sci. Tech. Prod. Anim.
- Colin M., 1985. Les problèmes liés à l'été dans l'élevage du lapin. *Cuniculture* 63-12 (3), 177-180.
- Colin M., 1995. Comment maîtriser les effets de la chaleur. *L'éleveur de lapin*, Juin/Juillet, 23-27.
- Colmin J.P., Franck Y., Le Loup P., Martin S., 1982. Incidence du nombre de lapins par cage d'engraissement sur les performances zootechniques. 3^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 8-9 Décembre, Paris, Communication N° 24.

D

- De le Fuent E., De Rochambeau H., Duzert R., 1986. Analyse d'une expérience de sélection sur la vitesse de croissance post sevrage chez le lapin. 4^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, 10-11 Décembre, 1986, Paris, France.
- Duperray J., Eckenfelder J., Lescarnec J., 1998. Effet de la température ambiante et de la température de l'eau de boisson sur les performances zootechniques du lapin de chair. *Guyomarch Nutrition*. 7^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, France Lyon, 199-202.

F

- Fettal M., Mor B., Benachour H., 1994. Connaissance des performances de croissance post-sevrage de lapereaux de population locale, élevés dans les conditions du terrain. *Options mediterraneennes*, (8), 431-435.
- Fortun-Lamothe L., 1994. Estimation of the energy balance in concurrently pregnant and lactating rabbit does during their second pregnancy. *Proceeding of Symposium on Animal and Human Nutrition, Comparative physiology of digestion and metabolism*, 34, 632.
- Fortun-Lamothe L., 2006. Energy balance and reproductive performance in rabbit does. *Anim.Reprod. Sci.* 93(2006), 1-15.

F

- Garreau H., Szendro Z.S., Larzul C., De Rochambeau H., 2000. Genetic parameters and genetic trends of growth and litter size traits in white pannon breed. 7th World Rabbit Congress, Valance, Spain.
- Gidenne T., Lebas F., 2005. Comportement alimentaire du lapin. In Proc.:11^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, Paris, 183-186.
- Gondret F., Mourot, J., Lebas F., Bonneau M., 1998. Effects of dietary fatty acids on lipogenesis and lipid traits in muscle, adipose tissue and liver of growing rabbits. *Anim. Sci.*, 66, 483-489.
- Gondret F., 1999. La lipogenèse chez le lapin. Importance pour le contrôle de la teneur en lipides de la viande. *INRA Prod. Anim.*, 12, 301-309.
- Gondret F., Lebas F., Bonneau M., 2000. Restricted feed intake during fattening reduces intramuscular lipid deposition without modifying muscle fiber characteristics in rabbits. *Journal of Nutrition*, (130) 228-233.
- Grazzani R., Dubini F., 1982. Cité par Chierricato G.M., Rizzi C., Rosellato V., 1996. Growth and slaughtering performances of three rabbit genotypes under environmental conditions. *Annales de Zootechnie*, N° 43, 311-318.

H

- Hannaf A., Jouve R., 1988. Mémento de l'éleveur de lapin. 7^{ème} édition AFC et ITAVI, 448p.
- Hudson D.G., Hull D., 1975. Growth of adipose tissue in the fetal rabbit. *Biol. Neonate*, 27, 71-79.

J

- Jentzer A., 2008. Performances moyennes des élevages cunicoles en 2007. *Cuniculture magazine*, 35, pp 39-44.
- Jehl N., Meplaine E., Mirabito L., Combes S., 2003. Incidence de 3 modes de logements sur les performances zootechniques et la qualité de la viande lapin. 10^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 Novembre, 2003, Paris.

K

- Kamal A., Yamani K.O., Fraghaly H.M., 1994. Adaptability of rabbits to the hot climate. *Option Méditerranéennes, séries séminaires N° 8*, 97-101.
- Khalil M.H., Owen J.B., Afifi E.A., 1986. A review of phenotypic and genetic parameters associated with meat production traits in rabbits. *Animal Breeding Abstract*, (54) 725-749.

- Khalil M.H., 2002a. The Baladi rabbits (Egypt). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 37-50.
- Khalil M.H., 2002b. The Giza White rabbits (Egypt). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 23-36.
- Kohel P.E., 1994. Etude comparative d' élevage cunicole à hautes et faibles performances. *6^{ème} Journées de la Recherche Cunicole*, La Rochelle, 6-7 Décembre, Vol, 481-485.

K

- Larzul C., Gondre F., 2005. Aspects génétiques de la croissance et de la qualité de laviande chez le lapin. INRA, Productions Anim., 18 (2), 119-129.
- Lebas F., 1969. Influence du jeune et du transport sur les performances à l'abattage de lapin âgé de 12 semaines. C.R. ACAD Agr. France 55, 1007-1010.
- Lebas F., 1982. Influence de la position *in utero* sur le développement corporel des lapereaux. *3^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole*, 8-9 Décembre 1982, Paris, 161-166.
- Lebas F., 1983. Bases physiologiques du besoin protéique des lapins. Analyse critique des recommandations (1). Cuni. Sciences Fasc. 1. 16-27.
- Lebas F., 2007. Productivité et rentabilité des élevages cunicoles professionnels en 2006. *Cuniculture magazine*, 34, 31-36.
- Lebas F., Laplace J.P., Rouvier R., Rechambeau H., 1984. Le lapin élevage et pathologie. FAO, Rome éd., 288p.
- Lebas F., Marionnet D., Haewaff R., 1991. AFC (Association Française de Cuniculture). *3^{ème} Edition*, p, 21-40.
- Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H., Thebault R.G., 1996. Le lapin. Elevage et pathologie. Collection FAO : Production et santé Animale.
- Lounaouci G., 2001. Alimentation du lapin de chair dans les conditions de production algérienne. Mémoire de Magistère en Sciences Agronomiques, Université de Blida, 129p.

M

- Maertens L., De Groote G., 1988. The influence of the dietary energy content on the performances of post-partum breeding does. Proceedings of the 4th World Rabbit Congress 3, 1-29.

- Maertens L., Luzi F., 1995. Note concerning the effect of PMSG stimulation on the mortality rate at birth and the distribution of litter size in artificially inseminated does. *World Rabbit Science*, (3) 57-61.
- Maertens L., Villamide M.J., 1998. Feeding system for intensive production. In :De Blas J.C. and Wiseman J. (Eds.); *The nutrition of the rabbit*. CAB International, Wallingford, UK, 255-271.
- Martina C., Damian C., Palamaru E., 1974. Retete de nutrituricombinate-gronulatecudiferitenivelleenergoproteicepentrucresteria si ingrasariatineretuluicunicul. *Lucrarilstiintiglicealeinstitului de cercetaripentrunutritiaanimalia*, 2, 313-322.
- Moulla F., Yakhlef H., 2007. Evaluation des performances de reproduction d'une population locale de lapins en Algérie. 12^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France, 45-48.

O

- Ouhayoun J., 1983. La croissance et le développement du lapin de chair. *Cuni-Sciences* Vol 1, Fasc. 1, 1-14.
- Ouhayoun J., 1978. Etude comparative de races différentes par leur poids adulte : incidence du format paternel sur les composantes de la croissance des lapereaux issus de croisements terminal. Thèse 3^{ème} cycle, Montpellier, 104p.
- Ouhayoun J., Lebas F., Delmas D., 1986. La croissance et la composition corporelle du lapin : influence des facteurs alimentaires. *Cuni-Sci.*, (3) 7 - 22.
- Ouhayoun J., 1989. La composition corporelle de lapin. Facteurs de variation. *INRA Productions Animales*, (2): 215-226.
- Ouhayoun J., 1990. Abattage et qualité de la viande de lapin. 5^{ème} Journ. Rech. Cunicole, Paris, France, Communication 40.

P

- Palos J., Szendro Z.S., Kustosk K., 1996. The effect of number and position of embryos in the uterine horns on their weight at 30 days of pregnancy. *6th World Rabbit Congress*, Toulouse, 2, 97-102.
- 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.

- Parigi-Bini R., Xiccato G., Cinetto M., 1990. Répartition de l'énergie alimentaire chez la lapine non gestante pendant la première lactation. 5^{èmes} Journées de la RechercheCunicole. Paris, Communication N° 47.
- Peinheiro V., Gidenne T., 1999. Conséquences d'une déficience en fibres sur les performances zootechniques du lapin en croissance, le développement caecale et contenu iléal en amidon. 8^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, Paris, 1999, 105-109.
- Perez J.M., Gidenne T., Bouvarel I., Arveux P., Bourdillon A., Briens C., Le Naour J., Messenger B., Mirabito L., 2000. Replacement of digestible fibre by starch in the diet of the growing rabbit. II. Effects on performance and mortality bydiarrhoea. Annales de Zootechnie, 49, 369-377.
- Pla M., Fernandez Carmona J., Blas E., Cervera C.,1996. Growth and some carcass traits of adult rabbits under high ambient temperature. World Rabbit Science, 2 (4), 147-151.
- Prud'hon M., Carles Y., 1976. Effets de la réduction de la durée quotidienne d'abreuvement sur la vitesse de croissance, l'indice de consommation et le rendement en carcasse de lapins néozélandais blanc. Premier Congrès International de Cuniculture, Dijon, Communication N° 15.
- Prud'hon M., Vezinhet A., Cantier J., 1970. Croissance, qualité bouchères et coût de production des lapins de chair. B.T.I., (248) 203-213.
- Poujardieu B., Matheron C., 1984, Influence d'une ambiance chaude et humide sur la croissance des futures reproductrices. 3rd World Rabbit Congress, Rome, 107-111.

R

- Remas K., 2001. Caractéristiques zootechniques et hormones sexuelles chez les populations locales du lapin domestique *Oryctolagus cuniculus*. Thèse de Magister, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire, 89p.
- Rouvier R., 1980. Génétique du lapin (*Oryctolagus cuniculus*). Introduction à la session génétique. Congrès Mondial de Cuniculture, Barcelone 15-18 Avril 1980.
- Roiron A., Ouhayoun J., Delmas D. 1992. Effets du poids et de l'âge à l'abattage sur la carcasse et la viande de lapin. *Cuniculture* 105, 19(3), 143-146.

S

- Saidj D., 2006. Performances de reproduction et paramètres génétiques d'une lignée maternelle d'une population de lapin local sélectionné en G0. Mémoire de Magister en

médecine vétérinaire, Option : Zootechnie, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire, 106p.

Samoggia R., 1987. Cite par Benrais et Chibani, 2004. Esigen ji sioclimaticheideiconiglinellallevamento in tensivo. Coniglicoltuta, 24, (5), 20-24.

T

Tudella F., Lebas F., 2006. Modalités du rationnement des lapins en engraissement : effet du mode de distribution de la ration quotidienne sur la vitesse de croissance. Cuniculture magazine, V (33), p, 21-27.

V

Vrillon R., Donal R., Poujardieu B., Rouvier R., 1979. Sélection et testage des lapins mâles de croisement terminal 1972-1975. Bulletin technique du département de génétique animale, N° 28-1979.

Vézinhet A., Prud'hon M., 1975. Evolution of various adipose deposits in growing rabbits and sheep. Anim. Prod., 20, 363-370.

Z

Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M., Lebas F., 2005a. Evaluation of breeding performance of local Algerian rabbit population raised in the Tizi-Ouzou area (Kabylia). WorldRabbitScience, (13) 29-37.

Zerrouki N., Hannachi R., Lebas F., Saoudi A., 2007. Productivité des lapines d'une souche blanche de la région de Tizi-Ouzou en Algérie. 12^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France. 141-144.