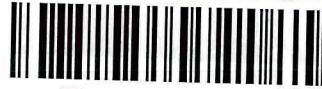


République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
Université SAAD D



754THV-2

Faculté des Sciences Agro-vétérinaires et Biologiques
Département des Sciences Vétérinaires

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Docteur en Médecine Vétérinaire

Thème :

Etude de la croissance chez le lapin de population locale Algerienne

Présenté par : BABOUCHE Mohamed amine et YAMANI Abdenour

Devant le jury composé de :

Dr BELABBAS R. Maître Assistant B, Université de Blida

Promoteur

Dr BOUMAHDHI Z. Maître de conférences B, Université de Blida

Présidente

Dr DOUMANJI W Maître Assistante B, Université de Blida

Examinatrice

Année Universitaire 2012/2013

Dédicaces

Je dédie mon mémoire :

- A mes chers parents qui m'ont soutenu par leur patience, et confiance surtout par leurs humeurs qui m'ont aidé moralement que Dieu tout puissant les gardes en

Bonne santé.

- A mon cher frère Abdel Raouf.

- A mes chères sœurs, Ferial, Lina, Serine.

- A mes tantes et oncles.

- A mes chers amis : Med Amine, Nassim, Abdelkader, Hocine, Hakim, Maher, Amine.

- A mon cher binôme Abdenour.

Merci a tous ...

Babouche Med Amine

Dédicaces

Ce travail est dédié à :

Mes chers parents, pour leur éducation, aide et soutien durant toutes mes études.

Mes sœurs.

Mon frère Mohamed.

Mes neveux et mes nièces.

Mon binôme Mohamed Amine.

Mes amis, et tous ceux qui me connaissent.

Samani Abdenour

Nous tenons tout d'abords à adresser nos remerciements à **Monsieur Belabbas Rafik**, Maître Assistante à l'Université Saad Dahleb, Blida, de nous avoir donné la chance d'effectuer un travail passionnant en cuniculture. Nous lui adressons toute notre reconnaissance pour nous avoir guidé. Nous lui remercions également de nous avoir laissé une grande autonomie et une précieuse indépendance dans nos prises d'initiative.

Nous remercions **Madame Boumahdi-Mérad Zoubieda**, Maître de Conférence à l'Université Saad Dahleb de Blida de nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de ce mémoire. Hommages respectueux.

Nos remerciements vont aussi à **Madame Doumandji Waffa**, Maître Assistante à l'Université Saad Dahleb de Blida pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant d'être membre de jury. Sincères remerciements.



Notre travail avait pour objectif d'étudier l'évolution de la croissance chez le lapin de population locale algérienne entre l'âge de sevrage et l'âge d'abattage. La croissance de 50 lapins (mâle et femelle) a été évaluée par la mesure du poids vif, le gain du poids et le taux de mortalité.

Le poids vif moyen d'un lapereau est de $369,20 \pm 135,70$ g au sevrage; celle-ci progresse pour atteindre le poids moyen de $1402,84 \pm 270,90$ g à l'âge de 91 jours. Le gain moyen quotidien enregistré au cours de cette étude est de 17,68 g/j. Le taux de mortalité enregistré au cours de notre étude est de 13,63%. La consommation globale de l'aliment augmente régulièrement du sevrage jusqu'à l'âge d'abattage avec une moyenne de 97,86 g/J. L'indice de consommation moyen est de 3,25.

La majorité des performances zootechniques sont faibles chez le lapin de population locale algérienne comparé aux races et aux souches sélectionnées.

Mots clés : lapin local, croissance, caractérisation, poids.



The purpose of this work was to study the evolution of growth in the local Algerian rabbit population between the age of weaning and slaughter. In total, 50 rabbits (male and female) were used to evaluate growth by measuring body weight, gain weight and mortality.

Mean of a rabbit live weight was 369.20 ± 135.70 g at weaning; it progresses to reach the average weight of 1402.84 ± 270.90 g at the age of 91 days. Average daily gain recorded in this study was 17.68 g /d. The rate of mortality in our study was 13.63%. The overall consumption of food increases steadily from weaning to slaughter age with an average of 97.86 g/J. The index of average consumption is 3.25.

The majority of animal performances are low in the local Algerian rabbit population compared with selected breeds and strains.

Keywords: local rabbit, growth, characterization, weight.

عملنا يهدف إلى دراسة تطور نمو الأرنب المحلي الجزائري بين سن الفطام والسن الذبح. وجرى تقييم نمو الأرناب 50 (ذكور وإناث) من خلال قياس وزن الجسم وزيادة الوزن والوفيات. الوزن الحي للأرناب هو من 135.70 ± 369.20 غرام عند الفطام تزداد هذه للوصول إلى متوسط وزن 1402.84 ± 270.90 غرام في سن 91 أيام. متوسط ربح اليومي المسجل في هذه الدراسة هو 17.68 غ / يوم. وكان معدل الوفيات في دراستنا 13.63%. إن الاستهلاك العام من الغذاء يزداد بشكل مطرد من الفطام إلى سن الذبح بمتوسط قدره 97.86 غ / يوم. مؤشر متوسط استهلاك هو: 3.25. غالبية أداء الحيوانات منخفضة بالنسبة لأرناب الجزائري مقارنة مع السلالات وسلالات مختارة.

الكلمات المفاتيح: الأرنب المحلي، النمو، توصيف و الوزن.

N°	<i>Partie bibliographique</i>	Page
01	Evolution du poids d'un fœtus au cours de la gestation.	3
02	Evolution au cours de la gestation du poids d'un placenta maternel et de celui du placenta fœtal correspondant.	4
03	Evolution du poids vif d'un lapereau entre la naissance et le sevrage au sein d'une portée de 10 lapereaux.	6
04	Evolution du poids du foie et des reins en fonction de l'âge.	12
05	Evolution du poids de l'estomac en fonction de l'âge.	12
	<i>Partie expérimentale</i>	
06	Le bâtiment d'élevage (Photo personnelle).	27
07	Différents phénotypes de lapins locaux utilisés (Photo personnelle).	28
08	Evolution du poids vif des lapins en fonction de l'âge.	35
09	Evolution du gain de poids moyen quotidien entre l'âge de 35 et 91 jours chez les lapins.	37
10	Evolution de l'ingéré alimentaire des lapins en fonction de l'âge.	39
11	Evolution de l'indice de consommation des lapins en fonction de l'âge.	40

N°	<i>Partie bibliographique</i>	Page
01	Les valeurs de l'héritabilité pour les paramètres de croissance.	14
02	Effet du mode de distribution de la ration sur les performances de croissance du lapin.	15
03	L'effet des niveaux protéiques et de la concentration en énergie digestible de l'aliment sur les performances d'abattage du lapin âgé de 90 jours.	16
04	Effet des basses et hautes températures sur la croissance.	18
05	Effet de saison sur les caractères de croissance.	18
06	Incidence de la densité animale (nombre de lapin/m ²) sur les performances d'engraissement.	19
07	Incidence du mode de logement sur les performances zootechniques du lapin.	20
08	Rendement en viande d'un lapin de format moyen de 2,3 kg.	21
09	Le rendement à l'abattage du lapin local.	23
10	Composition d'une carcasse de lapin sans tête, organe et queue.	26
	<i>Partie expérimentale</i>	
11	La composition chimique de l'aliment utilisé au cours de l'expérimentation.	29
12	Evolution du poids vif des lapins en fonction de l'âge (Moyenne ± écart-type).	35
13	Evolution du gain de poids moyen quotidien (GMQ) des lapins en fonction de l'âge (moyenne ± écart-type).	37
14	Evolution de l'ingéré alimentaire des lapins en fonction de l'âge (moyenne ± écart-type).	38
15	Evolution de l'indice de consommation des lapins en fonction de l'âge (Moyenne ± écart-type).	40

AAE : Acides Aminés Essentiels.

ADF : Apport Fibres Digestibles.

°C : Degré Celsius.

cm : Centimètre.

CMV : Complexe Minéraux Vitamines.

ED : Energie Digestible.

g : Gramme.

h : Heure.

IgG : Immunoglobuline de type G.

IgM : Immunoglobuline de type M.

ITELV : Institut Technique des Elevages.

J : Jour.

kcal : Kilocalories.

kg : kilogramme

m² : Mètre carré.

MB : Matière brute.

mg : Milligramme.

MS : Matière sèche.

n : Nombre.

La partie bibliographique

Introduction..... 1

Chapitre I : La croissance chez le lapin.

I. Les différentes phases de la croissance..... 3

I.1. La croissance durant la vie fœtale..... 3

I.2. La croissance entre la naissance et le sevrage..... 5

I.2.1. Évolution de la quantité de lait consommée par lapereau en fonction de l'âge..... 7

I.2.2 Influence de l'effectif de la portée sur la quantité de lait consommée par lapereau..... 7

I.2.3. Croissance pondérale des lapereaux..... 8

I.2.4. Le comportement alimentaire du lapin de la naissance au sevrage..... 8

I.2.5 développement musculaire chez le lapin..... 10

I.2.6 Mortalité des lapereaux entre naissance et sevrage..... 10

I.3 La croissance entre le sevrage et l'âge adulte..... 11

I.3.1 croissances des viscères..... 11

Chapitre II : Les facteurs de variations de la croissance.

I. Les facteurs liés à l'animal..... 14

I.1. Influence du facteur génétique.....	14
I.2. Influence du facteur alimentaire.....	15
I.2.1. Effet du rationnement.....	15
I.2.2. Effet de l'apport des protéines.....	15
I.2.3. Effet du rapport protéines /énergie.....	16
I.2.4. Effet de l'apport de lest.....	17
I.3. Influence de l'environnement.....	17
I.3.1. Effet de la température ambiante.....	17
I.3.2. Effet de la saison.....	18
I.3.3. Effet de l'hygrométrie.....	19
I.3.4. Effet de la densité.....	19
I.3.5. Effet du mode de logement.....	20
 Chapitre III : la composition corporelle	
I. Définition de la carcasse.....	21
I.1. La carcasse chaude.....	21
I.2. La carcasse froide.....	21
II. Critères de qualité de la carcasse.....	22

II.1. Poids et rendement de la carcasse.....	22
II.2. L'adiposité de la carcasse.....	24
II.2.1. Répartition et cinétique de l'adiposité.....	24
II.2.2. Evolution de l'adiposité au cours de la croissance.....	24
II.2.3. Importance quantitative de l'adiposité.....	25
II.2.4. Le rapport muscle/os.....	25
II.2.5. La découpe de la carcasse.....	25
La partie expérimentale.	
I. Objectif.....	27
II. Matériel et méthodes.....	27
II.1. Lieu et durée de l'expérimentation.....	27
II.2. Le bâtiment et matériel d'élevage.....	27
II.3. Les animaux.....	28
II.4. L'alimentation.....	28
II.5. Le schéma expérimental.....	30
II.6. Les mesures effectuées.....	31
III. Résultats et Discussion.....	33

III.1. La mortalité.....	33
III.2. Evolution du poids vif.....	34
III.3. Le gain de poids quotidien.....	35
III.4. La consommation alimentaire.....	37
III.5. L'indice de consommation.....	39
IV. Conclusion.....	41
Références bibliographiques.	

Introduction



A l'instar de nombreux pays dans le monde, la cuniculture algérienne a toujours existé, mais selon un mode traditionnel, de faible effectif, de type familial destinée à l'autoconsommation, et pratiquée le plus souvent de façon précaire.

Ce n'est qu'à partir des années quatre-vingts que cette espèce a commencé à attirer 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 vitesse de croissance du lapin est rapide. 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.

Cependant, le développement d'une filière cunicole basée sur l'importation des souches hybrides (1985, 1988) pour intensifier la production et assurer l'approvisionnement régulier des marchés urbains en protéines d'origine animale et de moindre coût a échoué en raison de nombreux facteurs dont la méconnaissance de l'animal, l'absence d'un aliment industriel et de programme prophylactique. Cette situation s'est aggravée par l'érosion de la population locale, résultat du remplacement total de celle-ci par les hybrides commerciaux utilisés en production intensive et les croisements avec des races importées.

Après cet échec, une nouvelle stratégie de développement de la production cunicole utilisant le lapin de population locale s'est proposée comme une stratégie alternative à la précédente. Cependant, tous les projets du développement cunicole utilisant le lapin local doivent se baser sur une logique d'ensemble comprenant, en premier lieu, l'identification de la population locale existante de point de vue morphologique, et la connaissance de ses aptitudes biologiques et zootechniques, ainsi que son adaptabilité ce qui peut aider par la suite au montage des programmes de sélection ou des systèmes de production convenables. C'est ainsi que depuis 1990, l'Institut Technique des Elevages (ITELV) et certaines Universités, notamment celle de Tizi-Ouzou ont mis en place des programmes de caractérisation de ces populations et de contrôle de leurs performances.



C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude qui a pour objectif de caractériser le lapin de population locale algérienne par l'étude de l'évolution de sa croissance entre l'âge de sevrage et l'âge d'abattage.

Partie

Bibliographique

Chapitre I

*La croissance
chez le lapin*



Chapitre I : La croissance chez le lapin.

I. Les différentes phases de la croissance :

I.1. La croissance durant la vie fœtale :

Après la fécondation, les fœtus migrent dans les cornes et se fixent sur la dentelle utérine vers le 7^{ème} jour. A chaque point de jonction entre un fœtus et la paroi utérine se forme un placenta dans lequel on distingue une partie maternelle irriguée par les vaisseaux sanguins de la mère, et une partie fœtale irriguée par les vaisseaux du fœtus. Ce dernier a une croissance de type exponentielle à partir du 12^{ème} jour de la gestation (Lebas, 2002).

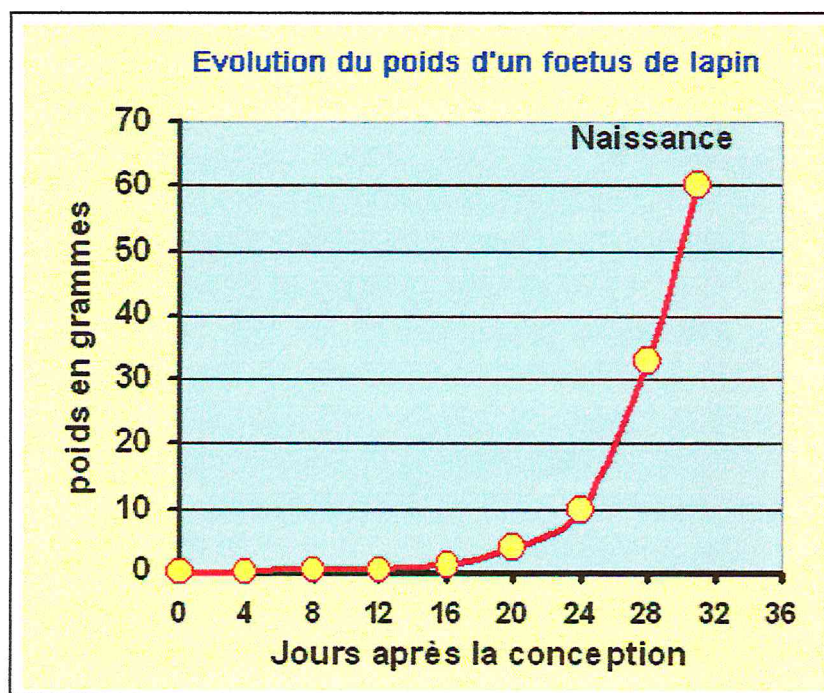


Figure 1: Évolution du poids d'un fœtus au cours de la gestation (Lebas, 2013).

Le poids individuel des lapereaux à la naissance est assez variable (coefficient de variation de 15 à 20%). Cette variabilité est principalement la conséquence de la position des lapereaux le long des cornes utérines. Ainsi, le premier lapereau côté ovarien est pratiquement toujours le plus lourd en raison d'une meilleure irrigation sanguine de cette partie du tractus génital. A l'inverse, les derniers lapereaux côté vaginal ont un poids nettement plus réduit (-20%). L'amplitude de la variation s'accroît avec le nombre de lapereaux par corne.



Parallèlement au développement de chaque fœtus, un placenta maternel se développe en premier pour atteindre son poids maximal vers le 16^{ème} jour de gestation (Figure 2). Vers le 10^{ème} jour, le placenta fœtal est visible à son tour. Il prend une importance de plus en plus grande jusqu'à la mise bas et son poids dépasse celui du placenta maternel à partir de 20-21 jours.

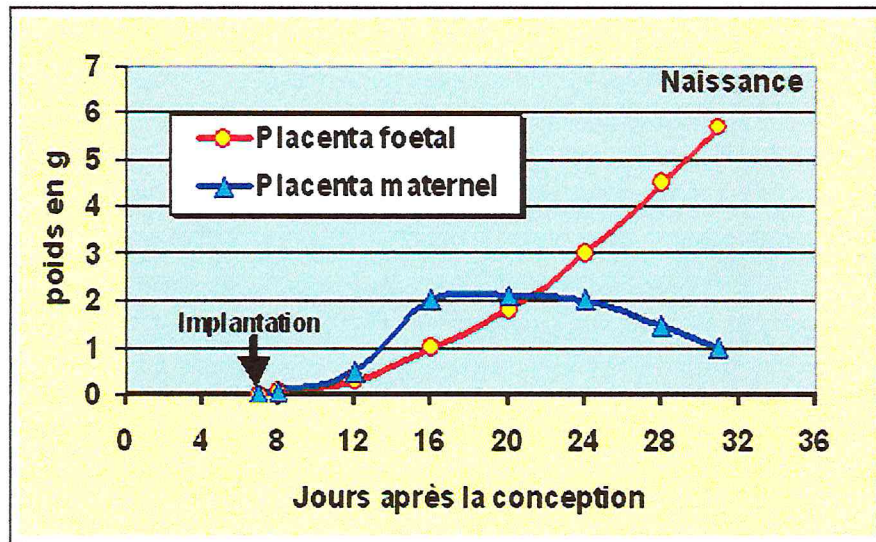


Figure 2: Évolution au cours de la gestation du poids d'un placenta maternel et de celui du placenta fœtal correspondant (Prud'hon, 1973).

A partir de son implantation, le fœtus est alimenté à travers le placenta, mais aussi, au cours du dernier tiers de la gestation, par l'ingestion du liquide amniotique. En effet, la ligature de l'œsophage d'un lapereau au 23^{ème} jour de la gestation réduit son poids de 19% au 29^{ème} jour de gestation, d'ailleurs sans modification majeure de sa composition corporelle.

En ingérant le liquide amniotique, non seulement le lapereau y trouve des éléments nutritifs, mais il y trouve surtout des immunoglobulines (IgM et IgG). Comme l'épithélium intestinal de l'embryon est perméable aux grosses molécules protéiques, ces immunoglobulines se retrouvent avant même la naissance dans la circulation sanguine des lapereaux. Différents travaux ont par ailleurs démontré que malgré la placentation hémochoriale du lapin, le placenta est étanche aux immunoglobulines dans cette espèce (Brambell, 1966 et 1969).



Ainsi, à la naissance, les lapereaux ont déjà reçu de leur mère *via* le liquide amniotique, le stock d'immunoglobulines qui leur permet immédiatement de se défendre contre les agents de l'environnement, qu'ils aient ou non ingéré du colostrum. Toutefois, le colostrum contient quand même des quantités importantes d'immunoglobulines qui peuvent encore franchir la barrière intestinale après la naissance pendant 1 à 2 jours environ.

Lors d'une adoption précoce (lapereaux de 1 ou 2 jours), les lapereaux peuvent ainsi recevoir de leur mère adoptive des immunoglobulines efficace vis à vis des agents bactériens ou viraux de leur nouveau milieu d'élevage, tout en bénéficiant aussi des défenses immunitaires qui leur ont été transmises par leur mère génétique. Par contre, l'amélioration de la viabilité des lapereaux associée à la consommation du colostrum dans les minutes qui suivent la naissance doit être plus reliée à l'intérêt nutritionnel de cette ingestion qu'à l'acquisition d'une meilleure immunocompétence.

I.2. La croissance entre la naissance et le sevrage :

Le lait de lapine est très riche en éléments minéraux totaux. Parmi ceux-ci, le calcium a la plus grande importance pondérale avec 3 à 7 mg par gramme de lait devant le phosphore (2 à 4 mg/g) et le potassium (2 mg/g). Au cours de la lactation, le lait s'enrichit en calcium, en phosphore et en magnésium, tandis que les teneurs en sodium et en phosphore sont relativement stables, et que celle en zinc tend à diminuer. Par rapport à la vache ou à la Truie, la lapine exporte de grandes quantités de minéraux qui peuvent atteindre la moitié des réserves totales de l'organisme en 2 à 5 jours, tant pour le calcium que pour le phosphore. (Besançon *et al.* 1971).

A la naissance, avant d'ingérer le lait de sa mère dans les minutes suivant sa "sortie" de l'utérus maternel, un lapereau pèse de 50 à 55 g environ avec des fluctuations assez fortes en fonction de la taille de la portée.

Sa croissance est ensuite pratiquement linéaire pendant 3 semaines (11-13 g par jour au sein d'une portée de 10) puis elle s'accélère pour atteindre 35-38 g/jours à partir de 25 jours quand la part de l'alimentation solide devient conséquente (Lebas, 2002).

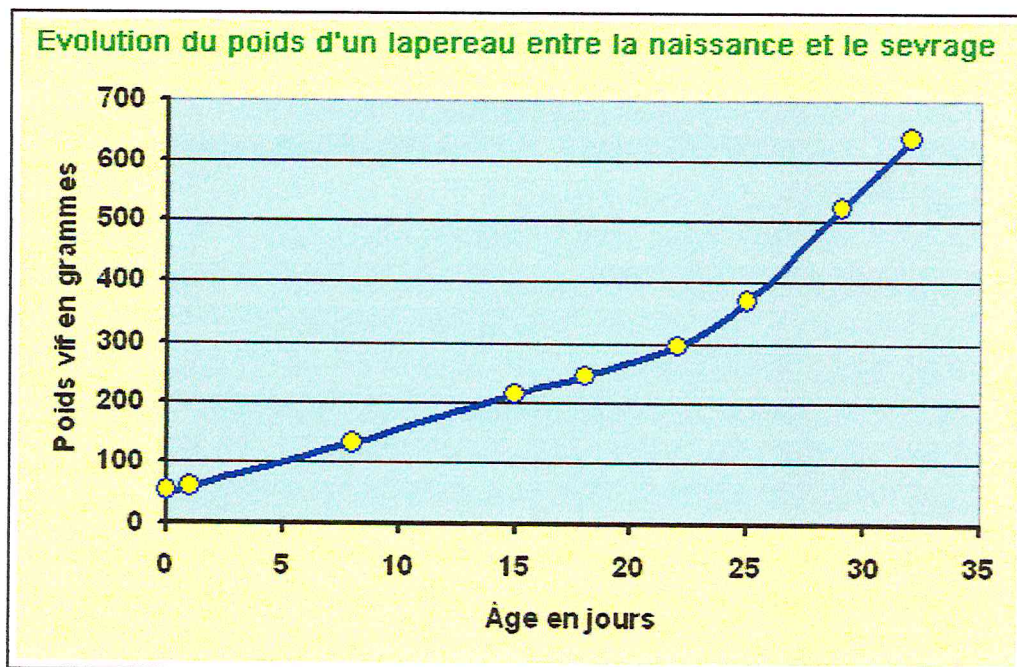


Figure 3: Évolution du poids vif d'un lapereau entre la naissance et le sevrage au sein d'une portée de 10 lapereaux (Lebas, 2013).

De la naissance au sevrage, le lapin grandit à une vitesse vertigineuse. Les petits lapins naissent nus et les yeux fermés, et passent la première semaine de leur vie cachés dans un nid de poils confectionné par leur mère.

La seconde semaine, les lapereaux ont un joli duvet, on peut reconnaître la couleur et le marquage de leur fourrure définitive. Ils commencent petit à petit à ouvrir leurs yeux. Certains sont plus précoces que d'autres mais cela se produit généralement entre le 8^{ème} et le 11^{ème} jour.

A partir de la troisième semaine, les lapereaux commencent à être assez autonomes. Leur alimentation se diversifie. Ils goûtent la nourriture de leur maman. Ils grignotent tout d'abord du foin et des granulés mais continuent à téter leur mère. Jusqu'à 8 semaines ils vont continuer à grandir et à devenir de plus en plus agiles. C'est la période pendant laquelle la socialisation est importante. Si les lapereaux ne sont pas habitués aux humains ils risquent d'être assez craintifs plus tard. Il ne faut pas hésiter à les manipuler.



Au cours d'un allaitement de 6 semaines un lapereau multiplie son poids de naissance par 20. Pendant cette période qui représente la moitié de sa vie utile, sa croissance a été étudiée par des auteurs comme Pobisch(1957), Venge (1963a), Sntoro (1967) mais indépendamment de l'alimentation. Seuls des travaux de Venge (1963b) ont été consacrés à l'étude de l'influence de la production laitière sur le gain de poids des lapereaux, mais les effectifs d'animaux utilisés ont été trop faibles pour permettre des conclusions définitives (Sardi et Lebas, 1969).

I.2.1.Évolution de la quantité de lait consommée par lapereau en fonction de l'âge :

A l'exception de la première semaine, la mortalité des lapereaux est faible. La quantité de lait reçue par lapereau augmente jusqu'en troisième semaine. Elle atteint alors un maximum représentant deux fois celle de la première semaine et diminue ensuite (Lebas et Sardi, 1969). Elle est plus faible au sein d'une portée nombreuse que dans une portée à effectif réduit. Ainsi, pour l'ensemble de la période, un lapereau appartenant à une portée de 4 reçoit théoriquement près de 1000 g de lait alors qu'un jeune faisant partie d'une portée de 12 n'en reçoit que 705g (Lebas et Sardi, 1969).

I.2.2 Influence de l'effectif de la portée sur la quantité de lait consommée par lapereau :

Les coefficients de corrélations entre l'effectif de la portée et le lait consommé par lapereau pour les périodes 0 à 3 semaines, 4 à 6 semaines et 0 à 6 semaines sont dans l'ordre : 0,35–0,31 et 0,38. Tous trois sont hautement significatifs. Quelle que soit la période considérée, la quantité de lait consommée par un lapereau est plus faible au sein d'une portée nombreuse que dans une portée à effectif plus réduit. Ainsi, pour l'ensemble de la période, un lapereau appartenant à une portée de 4 reçoit théoriquement près de 1000 g de lait alors qu'un jeune faisant partie d'une nichée de 12 n'en reçoit que 750 g (Sardi, 1969).



I.2.3. Croissance pondérale des lapereaux :

Durant la période d'allaitement, le poids moyen d'un lapereau s'accroît en moyenne. De 45 g à la naissance à 1062 g six semaines plus tard au moment du sevrage. L'accélération de la vitesse de croissance des lapereaux marque deux temps d'arrêt, l'un aux environs de 2 semaines, l'autre entre 5 et 6 semaines. Globalement, au cours de l'allaitement, un lapereau multiplie son poids de naissance par 20 (Lebas, 1969).

I.2.4 Le comportement alimentaire du lapin de la naissance au sevrage :

Chez le lapereau nouveau-né, le rythme des tétées est imposé par la mère. Celle-ci allaite ses petits en moyenne une seule fois par 24 heures (Cross, 1952). Cependant, des études plus récentes ont suggéré qu'environ 15% des mères nourrissent leurs jeunes deux fois par jour (avec une plus forte fréquence en deuxième semaine de lactation (Hoy et Selzer, 2002)).

L'absence de l'intérêt de tétées multiples avait d'ailleurs été démontrée par Zarrow *et al.* (1965) lorsqu'ils avaient trouvé des croissances identiques chez les lapereaux nourris par des mères pouvant allaiter une seule, ou deux fois par jours ou sans restriction d'accès au nid. Éventuellement, lorsque la quantité de lait est insuffisante, des lapereaux essaient de téter leur mère chaque fois que celle-ci entre dans la boîte à nid, mais cette dernière ne présente pas un comportement d'allaitement (position typique du corps).

La tétée proprement dite ne dure que 2 à 3 minutes pour une portée de 8 à 11 petits. La première tétée (colostrum) intervient dans la première heure après la naissance, et donc pendant la parturition pour les premiers lapereaux nés. Elle est essentielle pour assurer la survie précoce du lapereau (Coureaud *et al.* 2000).

La recherche du mamelon par le lapereau est un comportement très stéréotypé et commandé par un signal phéromonal (Schaal *et al.* 2003). Le lapin nouveau-né ne s'approprie pas un mamelon (contrairement au porcelet), mais peut passer d'un mamelon à l'autre au cours d'une même tétée (Hudson *et al.* 2000). Le lapereau de 5-6 jours peut boire jusqu'à 25% de son poids vif en lait en une seule tétée. Dans une même journée, les lapereaux sont capables



de téter plusieurs fois, par exemple si on leur propose une mère "adoptive" supplémentaire. Dans ce cas, ils auront une croissance plus rapide (Gyarmati *et al.* 2000).

Pendant la première semaine postnatale (entre 4 et 6 jours d'âge) le jeune consomme également des fèces dures déposées dans le nid par la mère, de ce fait stimulant la maturation cœcale de flore (Kovacs *et al.* 2004). De une à trois semaines d'âge, le jeune augmente sa prise de lait de 10 à 30g de lait/jour, puis la production laitière diminue (plus rapidement si la mère est gestante). Un lapereau élevé dans une portée de 7 à 9 jeunes, consomme donc environ 360 à 450g de lait entre la naissance et 25J d'âge (contre 100 à 150g de 26 à 32J). Le profil individuel d'ingestion de lait est relativement variable et dépend en partie du poids vif du lapereau (Fortun-Lamothe et Gidenne, 2000).

L'ingestion d'aliment solide commence de manière significative quand le jeune peut se déplacer facilement pour accéder à la mangeoire de la mère et à la pipette d'eau (indispensable, si l'aliment solide est un granulé dont le taux de MS est de 90%), soit entre 17 et 20 jours d'âge. En conditions courantes d'élevage, l'ingestion d'aliment sec est de 25 à 30g/lapereau pour l'ensemble de la période 16-25J. Puis, l'ingestion d'aliment augmente très rapidement, elle est multipliée par 25, entre 20 et 35 jours d'âge (Gidenne et Fortun-Lamothe, 2002).

La période 25-30 jours d'âge est particulière, puisque l'ingestion d'aliment va dépasser celle de lait, et que le lapereau va passer d'une seule tétée par jour à de nombreux repas solides et liquides (25 à 30 / 24h) plus ou moins alternés et répartis irrégulièrement le long de la journée. De plus, on assiste à l'installation du comportement de cæcotrophie qui débute entre 22 et 28 jours d'âge (Orengo et Gidenne, 2005), dès que le jeune consomme suffisamment d'aliment sec pour produire un développement du contenu cæco-colique et de l'activité microbienne cœcale. Ainsi, dans cette période, le lapereau peut avoir trois types de repas différents: le lait, l'aliment sec (granulé), les cæcotrophes. Cependant, le comportement alimentaire individuel du lapereau reste largement méconnu (facteurs de régulation, nombre de repas, etc.....), puisque aucune méthode n'est actuellement disponible pour mesurer l'ingestion individuelle de jeunes élevés collectivement (jusqu'au sevrage).



Pour les 3 premières semaines, l'utilisation du lait est fonction du poids individuel des lapereaux, mais elle n'est liée ni à la quantité de lait disponible par portée, ni à l'effectif de cette dernière (Lebas, 1969).

I.2.5 développement musculaire chez le lapin :

La période postnatale est caractérisée par une augmentation de la taille des fibres musculaires, ce qui permet un accroissement de la masse musculaire. Dans le même temps, les caractéristiques qualitatives des fibres musculaires se modifient. Les caractéristiques contractiles présentent ainsi une importante plasticité. Jusqu'à la fin de la période d'allaitement (1 mois). Les caractéristiques métaboliques se différencient au cours de cette période d'allaitement puis évoluent jusqu'à un état adulte atteint 2 mois d'âge.

La période postnatale se caractérise également par une augmentation de la teneur en lipides du muscle, liée à la mise en réserve de triglycérides dans les adipocytes qui sont groupés le long des faisceaux de fibres. La mise en place de ces adipocytes intramusculaires a lieu au cours de la période d'allaitement, puis leur nombre et leur taille augmentent avec l'âge de l'animal, au moins jusqu'à 5 mois. Les caractéristiques musculaires relèvent pour partie d'un déterminisme génétique mais peuvent être également modifiées par des facteurs d'élevage. Cependant, seules des manipulations précoces (*in utero* et allaitement) permettraient de contrôler à la fois les caractéristiques qualitatives des fibres musculaires et celles des lipides intramusculaires (Gondret et Bonneau, 1998).

I.2.6 Mortalité des lapereaux entre naissance et sevrage :

La mortalité des lapereaux durant la période naissance-sevrage a essentiellement lieu durant les deux premières semaines qui suivent la mise bas. Les principales causes de mortalité sont, dans l'ordre : l'abandon par la mère, le cannibalisme et le manque d'allaitement, la taille de la portée et l'âge de la femelle à la première saillie ayant également une incidence notable (Delaveau, 1979).



I.3 La croissance entre le sevrage et l'âge adulte :

Le comportement alimentaire du lapin est très particulier comparé à d'autres mammifères, avec une spécificité qui est la pratique de la cæcotrophie, associée à une physiologie digestive "mixte" monogastrique et herbivore. Le lapin peut consommer une grande variété d'aliments, et peut ainsi s'adapter à des environnements alimentaires très divers. La bonne connaissance du comportement d'ingestion du lapin est nécessaire pour mettre au point des aliments équilibrés et adaptés à chaque stade physiologique (Gidenne et lebas, 2005).

Durant la période de croissance-engraissement qui va du sevrage à l'abattage, le lapin doit toujours avoir des aliments à sa disposition. Si l'éleveur utilise un aliment granulé complet, la consommation journalière moyenne est de 100 à 130 g pour des animaux de format moyen. La croissance permise dans de bonnes conditions sera alors d'environ 30 à 40 g par jour, soit une consommation de 3 à 3,5 kg d'aliment pour un gain de poids vif de 1 kg. Les lapereaux à l'engraissement peuvent aussi être alimentés avec des céréales et des fourrages complétés ou non par un aliment concentré adapté.

Pendant la croissance, les différentes parties de l'organisme ne se développent pas à la même vitesse (allométrie de croissance). Cantier et *al.* (1969) ont démontré que les coefficients d'allométrie de la peau, du tractus digestif et du squelette diminuent tandis que ceux des tissus musculaires et du tissu adipeux (surtout à partir de 10-12 semaines) augmentent avec l'âge et le poids. Par conséquent, plus un animal est abattu à un poids vif proche du stade adulte et plus son rendement d'abattage est élevé et sa carcasse charnue. Par contre, cette augmentation du rendement s'accompagne également d'une augmentation de l'adiposité des carcasses.

I.3.1 croissances des viscères :

- **La croissance pondérale du foie et des reins :**

L'examen des poids moyens successifs pour le foie et les reins semble indiquer une croissance moins rapide du foie au-delà de 7 semaines. Par contre, celle des reins semble



linéaire. La croissance du foie (Figure 4) est nettement plus rapide que celle des reins. En effet, le rapport poids du foie/poids des reins passe de 2,34 (3 semaines) à 5,67 (11 semaines) (Lebas et Laplace, 1972).

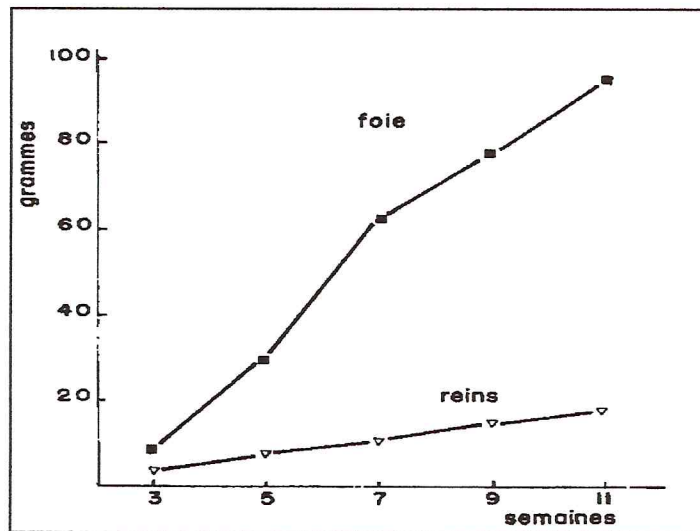


Figure 4 : Evolution du poids du foie et des reins en fonction de l'âge (Laplace, 1972).

- La croissance pondérale de l'estomac :

La croissance pondérale de l'estomac (Figure 5) est rapide jusqu'à 9 semaines, semble s'arrêter à partir de ce stade. Les poids frais enregistrés à 9 et 11 semaines sont en effet comparables.

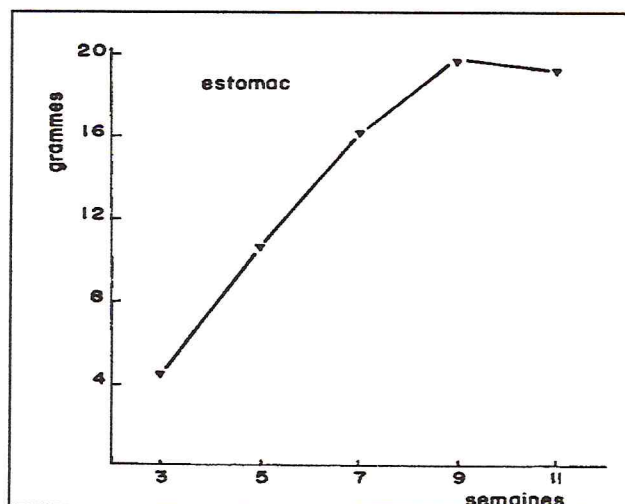


Figure 5 : Evolution du poids de l'estomac en fonction de l'âge (Lebas, 1972).



- **La croissance pondérale et linéaire de l'intestin :**

- ❖ **L'intestin grêle :**

Le développement général de l'intestin grêle est rapide jusqu'à 9 semaines. Il est stabilisé entre 9 et 11 semaines, simultanément pour la longueur et le poids. Entre 3 et 9 semaines, la longueur est approximativement doublée, tandis que le poids est multiplié par 5.

A noter, cependant, que la stabilisation apparente de la longueur entre 9 et 11 semaines pourrait être considérée comme une variation aléatoire dans le cadre d'une croissance linéaire entre 3 et 11 semaines (Lebas et Laplace, 1972).

- ❖ **Cæcum et appendice :**

Comme l'intestin grêle, le cæcum a une croissance pondérale et linéaire qui se stabilise après 9 semaines. Par contre, l'appendice continue à croître régulièrement. Cette simple constatation apporte une justification supplémentaire de la séparation de ces deux territoires. On peut remarquer que l'accroissement en longueur de ces deux segments est du même ordre de grandeur que celui de l'intestin grêle (Par contre, l'accroissement pondéral est nettement plus élevé puisque le poids du cæcum est multiplié par 8, celui de l'appendice par 15 entre 3 et 11 semaines (Laplace, 1972).

Chapitre II

Les facteurs de variations de la croissance

Chapitre II : Les facteurs de variations de la croissance.

I. Les facteurs liés à l'animal :

I.1. Influence du facteur génétique :

La croissance du lapereau 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, 1988). Les souches mâles sont sélectionnées sur la croissance poste sevrage (De Rochambeau, 2000).

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 1: 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	-	-

I.2. Influence du facteur alimentaire :

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.

I.2.1. Effet du rationnement :

L'effet du 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 2).

Tableau 2: 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

I.2.2. Effet de l'apport des protéines :

Un taux élevé de protéines dans la ration accélère la croissance (Lebas et Ouhayoun, 1987). Lorsqu'il y a baisse de la qualité et la quantité de ces derniers, 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 trouble digestif (Maertens et De Groote, 1987 ; Peeters, 1988).

Il est possible d'intervenir sur l'expression des potentialités de croissance 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 ceux 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).

I.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 /kg) 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 3).

Tableau 3 : L'effet des niveaux protéiques et de 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 (Lebas ,1992).

I.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.

I.3. Influence de l'environnement :

I.3.1. Effet de la température ambiante :

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 et 1995).

Les 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 4 : 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

I.3.2. 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 27 g/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 5: 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

I.3.3. 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.

I.3.4. 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 compétitions 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 6: 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



I.3.5. Effet du mode de logement :

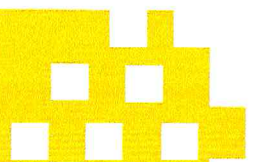
Le mode de logement a une incidence sur la croissance. En effet, Jehl et *al.* (2003) ont constaté que les lapins logés en parc présentent une vitesse de croissance inférieure à celle des lapins logés en cage et le poids de ces derniers à l'abattage est ainsi supérieure de 130 g (Tableau 7).

Tableau 7 : Incidence du mode de logement sur les performances zootechniques du lapin (Souche Hyplus) (Jehl et *al.* 2003).

	Cages	Parcs
Poids à 35 j (g)	907	904
Poids à 49 j (g)	1651	1549
Poids à 63 j (g)	2252	2111
Poids à 70 j (g)	2446	2251

Chapitre III

*La composition
corporelle*



Chapitre III : 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'animale. Elle comporte les extrémités des membres (manchons sur lesquels subsistent le pelage), les riens, 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 :

Obtenue 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 8: Rendement en viande d'un lapin de format moyen de 2,3 kg (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 9 : Le rendement à l'abattage du lapin local (Synthèse bibliographique).

	<i>Rendement</i>		
	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)	277,65	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
Rendement CF/Pva (%)	/	66,59	63,5
Proposition de la peau/Pva (%)	/	9,62	10,8
Proposition de tube digestif/Pva	/	17,97	17,7
Proposition 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 de 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 mésentériques est croissante, tandis que les dépôts sous cutané et inter musculaires 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 (Gondret, 1999). Vers le 21^{ème} jour de gestation, apparaissent d'abord les dépôts sous-cutanés de la région cervicale et les lobes inter scapulaires, puis apparaissent vers le 24^{ème} au 26^{ème} les tissus adipeux inguinaux et intermusculaire 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 du dépôt 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 (Ouhaoun *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.2.4. 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 lorsque l'âge à l'abattage est précoce et la teneur de l'aliment en protéines est faible (Ouhaoun, 1990) et plus élevé chez les animaux placés en cage que ceux élevés en parc (Jehl *et al.* 2003).

II.2.5. 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 (Tableau 10).

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 10 : 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

Partie

Expérimentale

Matériel & Méthodes

I. Objectif :

Ce travail a pour objectif de caractériser le lapin de population locale algérienne par l'étude de l'évolution de sa croissance entre l'âge de sevrage et l'âge l'abattage (J 35 à J91). L'évolution de la croissance a été mesurée par le poids vif, le gain du poids, la consommation alimentaire, l'indice de consommation, le taux de mortalité.

II. Matériel et méthodes :

II.1. Lieu et durée de l'expérimentation :

L'expérimentation s'est déroulée au niveau du clapier de la Station Expérimentale de la Faculté Agro-Vétérinaire et Biologie de l'Université de Saad Dahlab. Notre étude s'est étalée entre le mois de juillet/septembre 2012.



Figure 6: Le bâtiment d'élevage (Photo personnelle).

II.2. Le bâtiment et matériel d'élevage :

Le bâtiment est d'une superficie de 184 m², il est composé d'un couloir de circulation et de 3 salles dont :

- Deux salles de la maternité.

- Une grande salle pour l'engraissement.

L'aération statique est assurée par des fenêtres. En plus des fenêtres, le clapier est éclairé à l'aide de quatre néons. La température et l'hygrométrie, contrôlées quotidiennement respectivement à l'aide d'un thermomètre et d'un hygromètre digital, étaient en moyenne de 30°C et 80%.

Les lapins ont été logés dans des cages individuelles (43cm : longueur ; 24 cm : largeur ; 30 cm : la hauteur) constituant deux modules séparés par un couloir de service. L'approvisionnement automatique en eau est assuré par un système de tétines, montées sur un tuyau rigide installé en haut des cages. Le système est relié à des réservoirs munis de flotteurs. Les mangeoires individuelles sont en tôle galvanisée et d'une capacité de 20kg.

II.3. Les animaux :

Les lapins (n=50 ; 35 jours d'âge) utilisés dans cette étude (mâles et femelles) appartiennent à la population locale, de couleurs très diversifiées (Figure 7). Ils proviennent de l'Institut Technique des Elevages de Bab Ali.

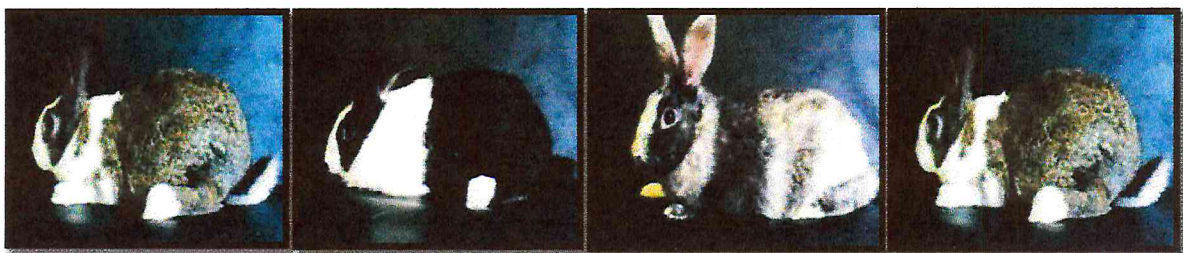


Figure 7 : Différents phénotypes de lapins locaux utilisés (Photo personnelle).

II.4. L'alimentation :

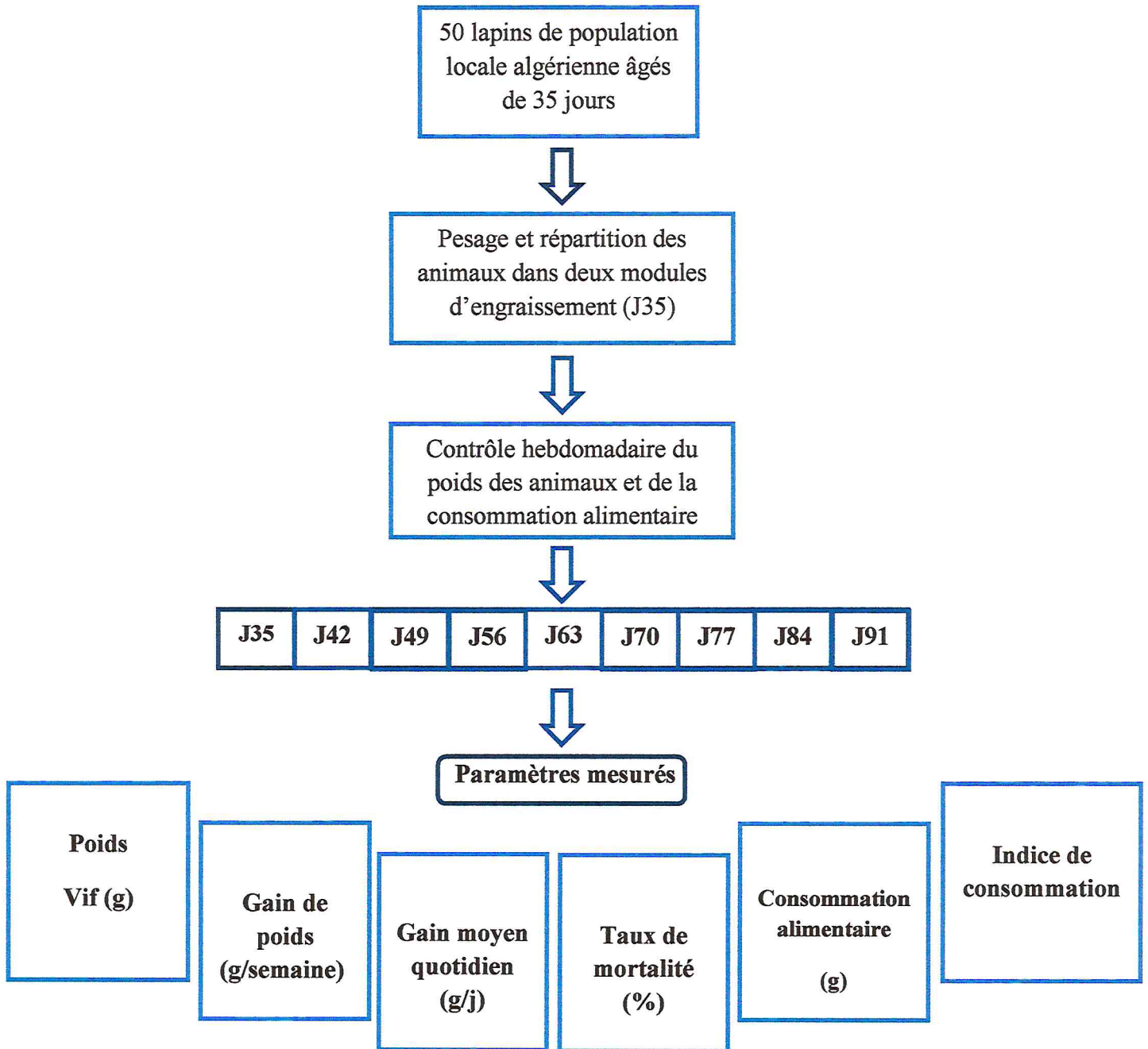
Les animaux étaient nourris *ad libitum*. L'alimentation comprenait un granulé spécial pour lapins provenant de l'unité de fabrication de l'aliment de Bétail de Bouzaéah (Alger). Il est composé de maïs, de tourteau de soja, de luzerne, de son, de calcaire, de phosphate

bicalcique et de CMV spécial lapin. La composition chimique de l'aliment est présentée dans le Tableau 11 :

Tableau 11 : La composition chimique de l'aliment utilisé au cours de l'expérimentation.

Composantes	%	
Matière sèche	92,5	
	(MB%)	(MS%)
Protéines brutes	15,8	17,2
Cellulose brute	9,1	9,8
Matières grasse	3,7	4,1
Cendres	6,9	7,5

II.5. Le schéma expérimental :



II.6. Les mesures effectuées :

Au début de chaque semaine les animaux étaient pesés à la même heure ,9h30 mn sur une balance électronique. Les mesures hebdomadaires ont porté sur :

✓ **Le poids vif (g) :**

Le poids vif individuel des lapins a été déterminé à J35, J42, J49, J56, J63, J70, J77, J84 et à J91

✓ **Le gain de poids (g/semaine) (GP):**

Le gain de poids a été calculé chaque semaine :

$$GP = \text{poids final} - \text{poids initial}$$

✓ **Le gain moyen quotidien (g/j) (GMQ) :**

La vitesse de croissance s'exprime par le gain moyen quotidien (GMQ). Celui-ci a été calculé chaque semaine :

$$GMQ = \text{poids final} - \text{poids initial} / \text{le nombre de jours}$$

✓ **Le taux de mortalité (%)**

Le taux de mortalité représente le rapport suivant :

$$\text{Taux de mortalité} = \frac{(\text{Nombre d'individu initial} - \text{Nombre d'individu final}) * 100}{\text{Nombre d'individu final}}$$

✓ **La consommation alimentaire (g) (CA) :**

La quantité d'aliment consommé est calculée comme suit :

$$CA = \text{quantité d'aliment distribué} - \text{quantité d'aliment refusé}$$

✓ **L'indice de consommation :**

L'indice de consommation représente la quantité d'aliment nécessaire pour obtenir 1kg de poids vif. Il est déterminé par le rapport :

$$IC = \text{quantité d'aliment ingéré} / \text{gain moyen quotidien}$$

Résultats & Discussion

III. Résultats et discussion:

Dans cette étude nous présenterons l'évolution de la croissance chez le lapin local (mâle et femelle) au cours de la période d'engraissement (entre J35 et J91 post sevrage).

III.1. La mortalité :

Au cours de notre expérimentation, le taux de mortalité était de **13,63 %**. Cette mortalité est associée le plus souvent à des troubles digestifs (diarrhée et ballonnement). Ce taux de mortalité est plus élevé par rapport à celui enregistré Benali *et al.* (2012) (8,6%) et Lounaouci (2001) (10,8%) sur la même population. Cependant, il reste faible comparé à celui reporté par Koehl (1997) dans les élevages cunicoles intensifs utilisant des souches améliorées (22%).

Des résultats rapportés par plusieurs auteurs montrent une variabilité des taux de mortalité enregistrés chez la population locale ; ils s'étalent entre 9 à 21% (Daoudi et AinBaziz, 2001 ; Moulla, 2006 ; Lounaouci, 2001 ; Chaou, 2006 ; Renifi et Bouala, 2002).

Dans le cas de notre étude, cette mortalité a été associée le plus souvent à des troubles digestifs dont le principal symptôme est la diarrhée. La même constatation est rapportée par Lebas (1991), Berchiche *et al.* (1998) et Lounaouci (2001). En effet, selon Gidenne (1999), le lapereau est sujet à des pathologies digestives associées le plus souvent à une déficience en fibres de l'aliment.

Chez la population blanche locale, Lounaouci (2001) et Benrais et Chibani (2004) enregistrent des taux de mortalité respectifs de 14,6% et 6,2% dans des élevages en claustration pour le premier auteur et en semi plein air pour les derniers.

Un meilleur taux de survie pourrait témoigner d'une meilleure adaptation de l'animal aux conditions de son milieu d'élevage.

III.2. Evolution du poids vif :

L'évolution du poids vif des lapins de population local algérienne entre l'âge de sevrage et l'âge d'abattage est mentionnée dans le tableau 12 et illustré par la figure 7. La courbe de croissance pondérale des lapins est linéaire. Elle correspond à celle décrite par Ouhayoun (1983) considérée comme linéaire entre 4 et 11 semaines d'âge chez les souches sélectionnées.

Au sevrage (35 jours), le poids vif moyen d'un lapereau est de $369,20 \pm 135,70$ g ; celle-ci progresse pour atteindre le poids moyen de $1402,84 \pm 270,90$ g à l'âge de 91 jours. Ce poids vif final est faible comparé à celui obtenu par Lounaouci (2001) et Moulla *et al.* (2007). Chez le lapin de chair de souche améliorée, Laffolay (1985) enregistre à la 11^{ème} semaine d'âge d'engraissement un poids vif supérieur à celui du lapin local, soit 2511g.

La définition du format du lapin local est au centre des préoccupations des scientifiques. Le poids du lapin kabyle obtenu à l'âge de 91 jours dans nos conditions expérimentales permet de le classer dans la catégorie de lapin de format léger (Zerrouki *et al.*, 2008).

La différence du poids enregistrée dans nos conditions expérimentales pourrait être liée d'une part, à aux conditions d'élevage différentes et au type génétique du lapin local de l'autre part.

Tableau 12 : Evolution du poids vif des lapins en fonction de l'âge
(Moyenne ± écart-type).

	Moyenne (g)	Ecart-type
Poids à 35 J	369,20	135,70
Poids à 42 J	495,90	147,56
Poids à 49 J	625	172,33
Poids à 56 J	756,56	195,14
Poids à 63 J	896,81	212,11
Poids à 70 J	1006,93	199,02
Poids à 77 J	1127,95	210,28
Poids à 84 J	1236,02	239,06
Poids à 91 J	1402,84	273,90

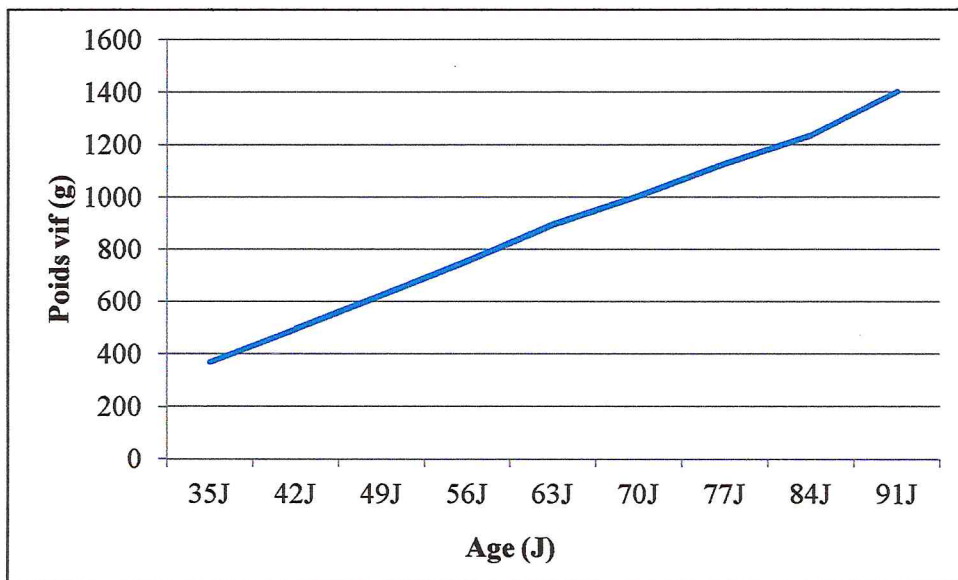


Figure 8: Evolution du poids vif des lapins en fonction de l'âge.

III.3. Le gain de poids quotidien :

Le gain de poids quotidien enregistré chez le lapin de population local algérienne entre l'âge de sevrage et l'âge d'abattage est mentionné dans le tableau 13 et illustré par la figure 8 respectivement.

La lecture de l'évolution de la courbe des gains moyens quotidiens en fonction de l'âge indique que les lapins enregistrent une vitesse de croissance stable jusqu'à l'âge de 63 semaines puis la croissance est réduite et deux chutes ont été enregistrées. La première chute de croissance a été enregistrée entre J63-70 alors que la deuxième est entre J77-84. Par ailleurs, la moyenne des gains moyens quotidiens enregistrée au cours de cette étude est de 17,68 g/J.

Nos résultats sont faibles comparés à ceux enregistrés chez le lapin de même population par Moulla 2007 (23 g/J) et par Benali *et al.* (2012) (27 g/J) et Lounaouci (2001) (22 g/J). Aussi, ces résultats restent très faibles comparés à ceux reportés par Laffolay (1985) sur le lapin de chair de souche améliorée (35,8 g/J).

Aussi, sur les autres populations de lapin, ce gain reste toujours faible comparé à celui enregistré chez le lapin Tadla au Maroc (Bouzarkaoui, 2002) et celui du lapin Giza White d'Egypte (Khalil, 2002).

Ces faibles gains de poids obtenus sont liés au matériel génétique de la population locale qui n'a pas subi de sélection sur la vitesse de croissance. Toutefois, le déséquilibre nutritionnel de l'aliment distribué limite la consommation et réduit la croissance de l'animal.

Les infléchissements de la vitesse de croissance constatés sur la courbe correspondent à des accidents de croissance tels que le stress, la perte d'appétit et/ou les pathologies (Benachour, 1992).

Ces fluctuations sont suivies par des phases de croissance compensatrice, comme cela a été observé par Jouve *et al.* (1986), Delmas et Ouhayoun (1988) et Benachour (1992). Ouhayoun (1989) précise que les animaux ayant subis des accidents lors de la croissance, présentent, à 11 semaines, des performances productives équivalentes à ceux ayant eu une croissance normale.

Tableau 13 : Evolution du gain de poids moyen quotidien (GMQ) des lapins en fonction de l'âge (moyenne \pm écart-type).

	Moyenne (g/J)	Ecart-type
GMQ 35-42 J	18,10	5,12
GMQ 42-49 J	18,44	4,11
GMQ 49-56 J	18,79	7,6
GMQ 56-63 J	20,03	3,4
GMQ 63-70 J	15,73	2,7
GMQ 70-77 J	17,28	4,8
GMQ 77-84 J	15,43	6,1
GMQ 84-91 J	23,83	7,02

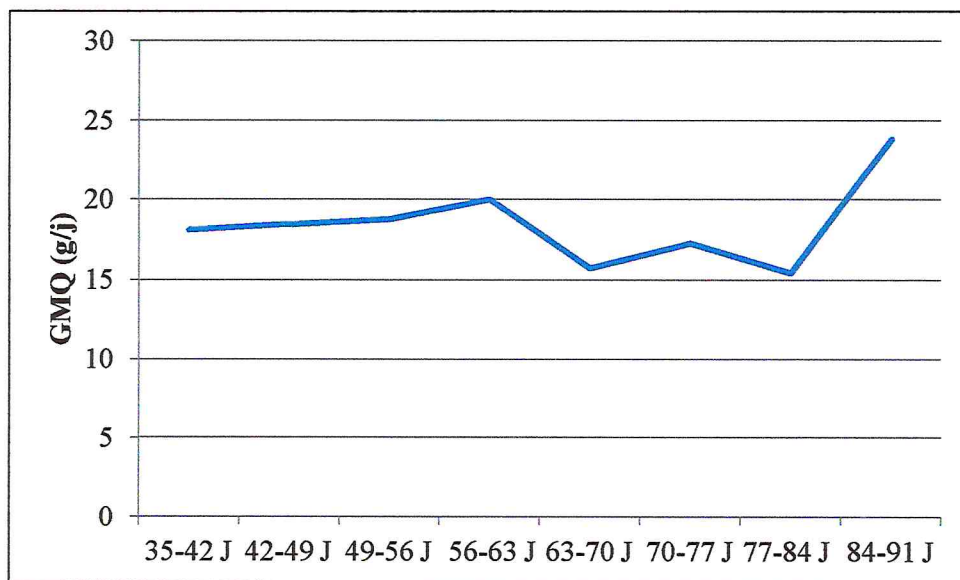


Figure 9: Evolution du gain de poids moyen quotidien entre l'âge de 35 et 91 jours chez les lapins.

III.4. La consommation alimentaire :

L'ingéré alimentaire enregistré chez le lapin de population local algérienne entre l'âge de sevrage et l'âge d'abattage est mentionné dans le tableau 14 et illustré par la figure 9 respectivement.

La courbe de la consommation globale de l'aliment granulé en fonction de l'âge du lapin en croissance montre une augmentation régulière de l'ingestion alimentaire du sevrage jusqu'à l'âge d'abattage avec une moyenne de 97,86 g/J. Sur la même population du lapin, Lounaouci (2001) et Moulla (2007) constatent pour la même période d'engraissement un niveau de consommation alimentaire plus faible, respectivement de 86,48 et 69,87 g/J. Cette valeur est réduite de près de la moitié par rapport à celle enregistrée par Laffolay (1985) chez le lapin amélioré, soit 168,5 g/J.

Globalement, l'aliment granulé reste sous consommé car il est déficient en fibres. En effet, Berchiche *et al.* (1996) rapportent que la consommation moyenne quotidienne de l'aliment granulé chez le lapin local atteint 80 à 85 g/J. la concentration énergétique et la qualité nutritionnelle de l'aliment, notamment la carence en acides aminés essentiels (AAE) peuvent constituer d'autres causes de sa sous consommation.

Tableau 14 : Evolution de l'ingéré alimentaire des lapins en fonction de l'âge
(moyenne ± écart-type).

	Moyenne (g/J)	Ecart-type
IA 35-42 J	64,2	2,05
IA 42-49 J	74,4	1,5
IA 49-56 J	89,1	2,4
IA 56-63 J	95,5	3,6
IA 63-70 J	101,3	2,15
IA 70-77 J	112,6	3,01
IA 77-84 J	120,2	4,1
IA 84-91 J	125,6	3,2

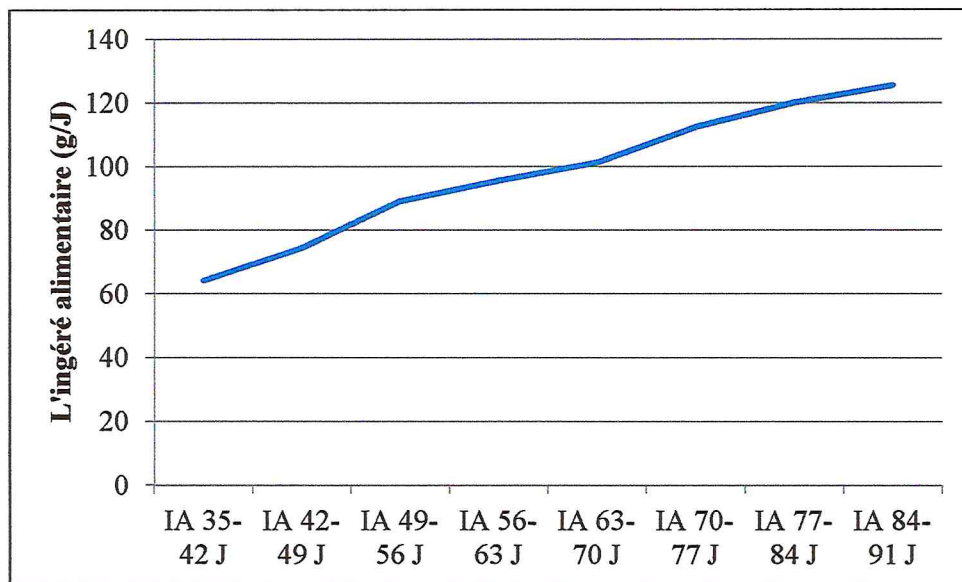


Figure 10: Evolution de l'ingéré alimentaire des lapins en fonction de l'âge.

III.5. L'indice de consommation :

L'indice de consommation enregistré chez le lapin de population local algérienne entre l'âge de sevrage et l'âge d'abattage est mentionné dans le tableau 15 et illustré par la figure 10 respectivement.

L'indice de consommation représente l'efficacité de la transformation alimentaire. Il exprime selon Aveux (1993) le nombre de kilogrammes d'aliments nécessaires pour obtenir un kilogramme de viande de lapin. Selon ce même auteur, dans les élevages rationnels de souches améliorées, l'indice de consommation le plus performant est de 3,7 et le moins productif est de 4,3.

Dans le cas de notre étude, l'indice de consommation moyen est de 3,25 ce qui est considéré comme bon. Il est tout à fait comparable par rapport à celui obtenu par Moulla (2007) (3,00) et par Lounaouci (2001) soit 3,12.

Par ailleurs, nous remarquons que l'indice de consommation évolue proportionnellement avec l'âge, avec à terme une dégradation prononcée en fin de période d'engraissement. Un tel phénomène, déjà rapporté dans la littérature et constitue un critère un critère délimitant l'âge d'abattage (Ouhayoun, 1990) et variant selon la population considérée.

Tableau 15 : Evolution de l'indice de consommation des lapins en fonction de l'âge
(Moyenne \pm écart-type).

	Moyenne	Ecart-type
IC 35-42 J	1,74	0,11
IC 42-49 J	2,43	0,45
IC 49-56 J	3,12	0,45
IC 56-63 J	3,41	0,26
IC 63-70 J	3,10	0,55
IC 70-77 J	4,1	0,36
IC 77-84 J	3,92	0,14
IC 84-91 J	4,22	0,22

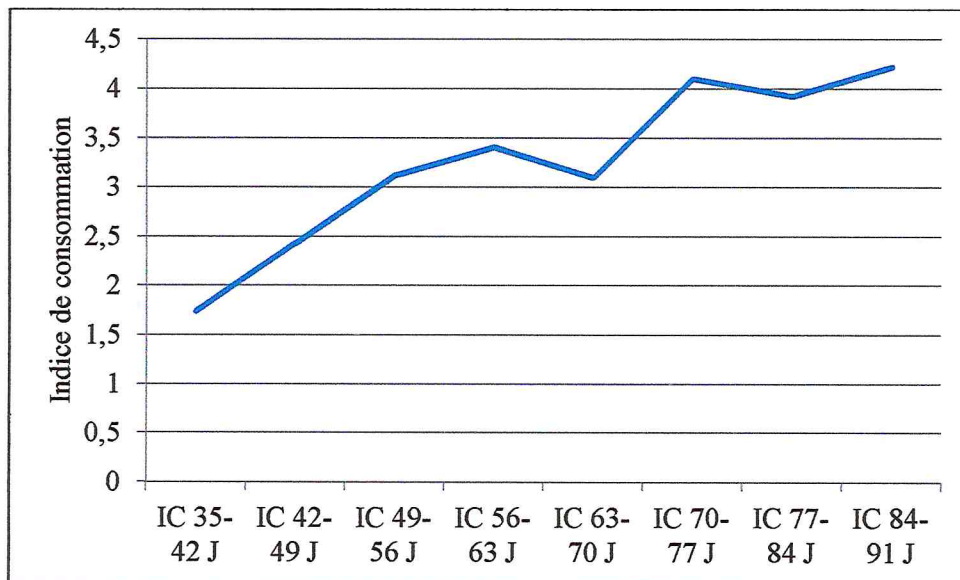


Figure 11: Evolution de l'indice de consommation des lapins en fonction de l'âge.

Conclusion



L'objectif de cette étude est de caractériser la croissance du lapin de population locale algérienne. A l'issue des résultats de cet essai, nous pouvons conclure que :

Au sevrage, le poids vif moyen d'un lapereau est de $369,20 \pm 135,70$ g ; celle-ci progresse pour atteindre le poids moyen de $1402,84 \pm 270,90$ g à *l'âge de 91 jours*.

Le poids à l'âge d'abattage est faible dans nos conditions expérimentales ce qui pourrait être liée au type génétique du lapin local d'une part, et à une mauvaise qualité de l'aliment de l'autre part.

Le gain de poids quotidien (GMQ) est faible par rapport à celui enregistré chez le lapin de même population lié au matériel génétique de la population locale qui n'a pas subi de sélection sur la vitesse de croissance. Toutefois, le déséquilibre nutritionnel de l'aliment distribué limite la consommation et réduit la croissance de l'animal.

La consommation globale moyenne de l'aliment granulé est de 97,86 g/J. Cette consommation alimentaire reste faible comparée à celle enregistrée chez le lapin de même population.

Dans le cas de notre étude, l'indice de consommation moyen est de 3,25 ce qui est considéré comme bon. Il est tout à fait comparable par rapport à celui obtenu par plusieurs auteurs sur la même population, soit 3,12.

Le taux de mortalité était de 13,63 % ce qui est plus élevé par rapport à celui enregistré sur les lapins de même origine ce qui pourrait être lié à une mauvaise adaptabilité de l'animal à son milieu d'élevage.

*Références
bibliographiques*

A

- Anorst P., 1979 Indagini su alcune caratteristiche biozootecniche del coniglio allevato per la produzione della carne, Riv. Zootec. Agric. Vet, 119-131.
- Arveux P., 1991. Le rationnement alimentaire quantitatif en élevage cunicole. Cuniculture, N°98,97-98.

B

- Baselga M., 1978. Analisis genético de diversa característica de crecimiento en el conejo de producción de carne. 3^{ème} symposium de cunicultura. Valencia, 1-10 NOV.
- 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 cunicol. Paris 12-13 Déc.
- Berchiche M., Lebas F., Lounaouci G., Kadi S.A., 1996. Feeding of local population rabbit: effect of straw addition to low fiber, pelleted diet, on digestibility, growth, performance and slaughter yield. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 9-12, July, 96, 89-92.
- Berchiche M., Lounaouci G., Lomboley B., 1998. Utilisation of 3 diets based on different protein sources by Algerian growing rabbits. Option Méditerranéenne, Série Cahier, 41, 51-55.
- Berchiche M., Kadi S.A., Lounaouci G., 2000. Elevage rationnel de lapin de population locale : alimentation, croissance et rendement à l'abattage. 3^{ème} journées de recherche sur les productions animales << conduite et performances d'élevage >>, 13, 14,15, Nov., p293-298.
- Besançon B., Lebas F., Abouyoub A., 1971. Composition minérale du lait de lapine. Variation en fonction du stade de lactation, Ann. zootec 20(4), 287-495.
- Blasco A., Gou P., Santacreu M.A., 1990. Effect of selection on change in body composition of rabbits. 4th World congress of genet. Appl. Livest. Prod., Edinburgh, Vol 16,362-365.
- Blasco A., Ouhayoun J., Maseoro G., 1993. Harmonisation of criteria and terminology in rabbit meat research. World Rabbit Sci., 1, 3-10.
- Bouzekraoui A., 2002. The Tadla rabbits (Morocco). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes*, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 165-174.
- Brambell F.W.R., 1969. The transmission of immune globulins from the mother to the foetal and newborn young. Proc. Nutr. Soc., 28, 35-41.

Brambell F.W.R., 1966. The transmission of immunity from mother to young and the catabolism of immunoglobulins. *Lancet* ii, 1081-1093.

C

Castello J.A., Leonart F., Luzi F., 1989. Cité par Tudella F., et Lebas F., 2006. Experiencias de diverso tipos de restriccion en el coneje. XIV Symposium de cuniculture ,12-14 junio, Manresa, 91-104.

Chaou T., 2006. Etude des paramètres zootechniques et génétiques d'une lignée paternelle sélectionnée mise en place en G0 et sa descendance, du lapin local « *Oryctolagus Cuniculus* ». Mémoire de Magistère, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire, 102p.

Cheeke P.R., 1974. Feed preferences of adult male dutch rabbits. *Lab. anim. Sci.*, 24(4), 601-604.

Chiericcato M., Bailonil L., Rizzi C., 1992. The effect of environmental temperature on the performance of growing rabbit. 5th World Rabbit Congress, Corvalis (USA), July (1992), 2,723-731.

Cross B.A., 1952. Nursing behaviour and the milk, ejection reflex in rabbits. *J. Endocrinol.*, 8, XIII-XIV.

Colin M., 1985. Les problèmes liés à l'été dans l'élevage du lapin. *Cuniculture*, N° 63, 12(3), 177-180.

Colin M., 1995. Comment maîtriser les effets de la chaleur. *L'éleveur de lapin*, juin /juillet ,23-27.

Combes S., Dalle Zotte A., 2005. La viande de lapin valeur nutritionnelle et particularités technologiques .11èmes journées de la recherche cunicole , 29-30 Nov ,2005, 167-180.

Colmin J.P., Franck Y., Le loup P., Martin S., 1982. Incidence du nombre de lapins par gage d'engraissement sur les performances zootechniques. 3ème Journée de la recherche Cunicole, 8-9 Dec, Paris, Communication N°24.

Coureaud G., Schaal B., Coudert P., Rideaud P., Fortunlamothe L., Hudson R., Orgeur P., 2000. Immediate postnatal suckling in the rabbit: its influence on pup survival and growth. *Reprod. Nutr. Develop.* 40, 19-32.

D

Daoudi O., AinBaziz H., Yahia H., Benmouma N., Achouri S., 2003. Etude des normes alimentaires du lapin local en croissance élevé en milieu contrôlé : effet de la concentration énergétique et protéique des régimes. *10èmes Journées de la Recherche Cunicole*, Paris, INRA, 21-24.

- Delaveau A., 1979, Mortalité des Lapereaux au Nid, *Ann.zootech*, 28(2) ,165-172.
- Delmas D., Ouhayoun J., 1988. Technologie de l'abattage du lapin. Etude descriptive de la musculature. *Viande. Produits carnés.*, 11, 11-14.
- De Rochambeau H., 2000. Amélioration génétique du lapin pour la production de la viande en France. Situation actuelle et perspectives. *Jour .cuni* .24-45 Nov, 147-159.
- Dupperay J., Eckenfelder B., Le Scouarnec J., 1998. Effet de la température ambiante et de la température de l'eau de boisson sur les performances zootechniques des lapins .*Cuniculture*, N°141,25(3), 117-122.

F

- Fetal M., 1987. Comparaison de deux types de concentré en production cunicole. Mémoire de licence en sciences naturelles appliquées, Belgique.
- Franck T ., 1990. Etude comparative de deux systèmes d'engraissement de lapin de chair : Semi plein air et tunnel isolé. Mémoire de fin d'étude, I.U.T. de Perpignan.
- Fortun-Lamothe L., Gidenne T., 2000.The effect of size of suckled litter on intake behaviour, performance and health status of young and reproducing rabbits. *Ann. Zootech.* 49, 517-529.
- Fortun-Lamothe L., Gidenne T., 2003. Les lapereaux préfèrent manger dans la même mangeoire que leur mère. In: Bolet, G. (ed.) *Proceedings of the 10ème J. Rech. Cunicoles Fr.*, 19 & 20 nov. 2003, Paris, France, ITAVI publ. pp. 111-114.

G

- Gidenne T., 1999. Réponse zootechnique du lapin en croissance face à une réduction de l'apport de fibres dans des régimes riches en fibres digestibles. 8^{ème} Journées de Recherche Cunicole, 9-10 juin, 109-113.
- Gidenne T, Lebas F, Le comportement alimentaire du lapin, 11^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2005, Paris.
- Gomez E.A., Rafel O. Ranou J. 1998. Caractère de croissance dans le croisement de trois souches de lapins sélectionnées en Espagne .7^{ème} journée de la recherche cunicole, Lyon, 1998,33-36.
- Gondret F., Bonneau M ., 1998, Mise en place des caractéristiques du muscle chez le lapin et incidence sur la qualité de la viande, *INRA Prod. Anim.*, 1998, 11 (5), 335-347.
- Gondret F., Moutot J., Lebas F., Bonneau M., 1998.Effects of dietary fatty acids on lipogenesis and lipid traits in muscle, adipose tissue and liver of growing rabbit. *Anim.Sci* 66,483-489.

Gondret F., 1999. La lipogénèse chez le lapin .importance pour le controle de la teneur en lipides de la viande .INRA,Prod.Anim.,12,301-309.

Grazzani R ., Dubini F., 1982. Cité par Chierricato G.M., Rizzi C., Rosellato V., 1996.Growth and slautering performances of three rabbit genotyp under environmental conditions .Ann.Zootech, N°43,311-318.

Gyarmati T., Szendrő Z., Maertens.L., Biro-Nemeth E., Radnai I., Milisits G., Matics, Z., 2000.Effect of suckling twice a day on the performance of suckling and growing rabbits. In Blasco, A. (ed.), Proceedings of the 7th World Rabbit Congress, 5-7 july, Valence, Spain, Polytech University of Valence publ., World Rabbit Sci., 8, suppl.1, vol. C, pp. 283-290.

H

Henaff R., Jouve D ., 1988. Mémonto de l'éleveur du lapin .7^{ème} édition Réalisée par l'AFC et ITAVI.p448.

Hoy S., Selzer D., 2002. Frequency and time of nursing in wild and domestic rabbits housed outdoors in free range. *World Rabbit Sci.* 10, 77-84.

Hudson D.G., Hull D., 1975. Growth of adipose tissue in the fetal rabbit. *Biol. Neonate*, 27, 71-79.

Hudson R., Schaal B., Martinez-Gomez M., Distel H., 2000. Mother-Young relations in the European rabbit: physiological and behavioral locks and keys. *World Rabbit Sci.* 8, 85-90.

J

Jaim Camps., 1983 .In Reniff D, ET Douala T., 2002. Contribution à l'étude de la croissance du lapin de population locale algérienne .Mémoire Ingénieure, Université de Mouloud Mammeri de Tizi-ouzou, 63p.

Jehl N., Meplaine E., Mirabito L., Combes S., 2003. Incidence de 3 Modes de logement sur les performances zootechniques et la qualité de la viande de lapin .10^{ème} Journées de la recherche cunicole , 19-20Nov,2003,Paris .

Jouve D., Ouhayoun J., Maitre I., Latour O., Coulmin J.P., 1986. Caractéristiques de croissance et qualités bouchères d'une souche de lapin. In Pro, 5^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, Vol, 2, Paris, N° 22.

K

Kamel A., Yamani K.O., fraghaly H.M., 1994. Adaptability of rabbits to the hot climate.Option Méditerranéennes, série séminaires n°8,97-101.

Khalil M.H., Owen J.B. Alifi E.A., 1986. A review of phenotypic and genetic parameters associated with meat production traits in rabbit. *Anim. Breed. Abst.* 54, 727-749.

Khalil M.H., 2002. 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., 1997. Etude comparative d'élevage cunicole à hautes et faibles performances. *6èmes Journées de la Recherche Cunicole*, La Rochelle, 6-7 Décembre, Vol, 481-485

Kovacs M., Szendrő Z., Csutoras I., Bota B., Bencsne K.Z., Orova Z., Radnai I., Birone N.E., Horn P., 2004. Development of the caecal microflora of newborn rabbits during the first ten days after birth. *Congress, 7-10 september, Puebla, Mexico*,. Vol. 5, pp. 1091-1096.

L

Laffolay B., 1985. Croissance journalière du lapin. *Cuniculture*, 12(6), 212-331.

Larzul C., Gondret F., Combes S., De Rochambeau H., 2005. Divergent selection of 63 days body weight in the rabbit : response on growth, carcass and muscle traits. *Genet. Selec. Evol.*, 37, 105-122.

Larzul C., Gondret F., 2005. Aspect génétique de la croissance et de la qualité de viande chez le lapin. *INRA, Prod. Anim.*, 18(2), 119-129.

Lebas F., Laplace J.P., 1972. Mensuration des viscères chez le lapin, Centre national de Recherches zootechniques, INRA, 21(1), 37-47

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.*, 36, 421-432.

Lebas F., Coudert P., Rouvier R., De Rechambeau H., 1984. Le lapin : Elevage et pathologie. Collection FAO. Production et santé animale. 289p.

Lebas F., Marionnet D., Haewaff R., 1991. AFC (Association Française de Cuniculture). 3^{ème} édition, p, 21-40.

Lebas F., Marionnet D., Hennaf P., 1991. La production du lapin, Technologie et documentation, LAVOISIER (3^{èmes} édition), 260p.

Lebas F., Colin M., 1992. World rabbit production and research situation in 1992. 5th World rabbit congress (Oregon), July 25-30, 1-6.

Lebas F., 1992. Alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture*, 19(2), 83-89.

Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H., Thebault R.G., 1996. Le lapin .Elevage et pathologie .collection FAO : Production et santé animale .P, 21-40.

Lebas F., 2002 .Biologie du lapin. <http://www.cuniculture.info/Docs/indexbiol.htm>.

Lebas F., 1969. Alimentation lactée et croissance pondérale du lapin avant sevrage, Ann zootech, 18(2), 197-208.

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 Groot G ., 1987. Elevage .Revue de l'Agriculture, N°5, V(40), 1185-1203.

Maertens L., Bernaerts D ., Decupere E ., 1989 . L'énergie de l'aliment en engraissement : effet de la teneur en énergie et du rapport protéines de l'aliment sur les performances. Cuniculture, 16(4), 189-194.

Maertens L., Luzi F., De Groote G., 1997.Effect of dietary protein and amino –acid on the performance carcass composition and N- excretion of growing rabbit. Ann.Zootech , 46,255-268.

Martin S., 1982. En maternité, en engraissement : les moyens d'améliorer la productivité. Aviculteur (hors série), 19,21-24.

Martina C ., Damian C., Palamaru E ., 1974. Retete de nutrituri combinate-gronulate cu diferite nivelte energo proteice pentru cresteria si ingrasaria tineretului cunicul . Lucraril stiintifice ale institului de cercetari pentru nutritia animalia,2,313-322.

Moulla F., 2006. Evaluation des performances zootechniques de l'élevage cunicole de la ferme expérimentale de l'institut technique des élevages de BABA-ALI. Mémoire de Magistère.

Moulla F., Yakhlef H., 2007. Evaluation des performances de reproduction d'une population locale de lapins en Algérie. *12èmes Journées de la Recherche Cunicole*, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France, 45-48.

O

Orengo J., Gidenne T., 2005. Comportement alimentaire et cœcotrophie chez le lapereau avant sevrage. In: Bolet, G. (ed.) Proceedings of the 11th "Journées de la Recherche Cunicole", 29 & 30 nov. 2005, Paris, France, ITAVI publ. Paris, pp. 45-48.

Ouhayoun J ., 1983 . La croissance et le développement du lapin de chair. Cuni.Sci., V(1), 1,1-15.

- Ouhayoun J., Cheriet S., 1983. Valorisation comparée d'aliment à niveau protéiques différent par des lapins sélectionnés sur la vitesse de croissance et par des lapins provenant d'élevage traditionnels : étude des performances de croissance et de la composition du gain de poids. *Ann. Zootech.*, 32,257-276.
- Ouhayoun J., Poujardieu B., Delmas D., 1986. Etude de la croissance et de la composition corporelle des lapins au-delà de l'âge de 11 semaines. 2/ Composition corporelle. *J. Rech. cunic*, Paris, comm. 24.
- Ouhayoun J., Poujardieu B., Delmas D., 1986. La croissance et la composition corporelle du lapin : influence des facteurs alimentaires. *Cuni.Sci*, Vol 3, fasc, 2,7-21.
- Ouhayoun J., 1989. La composition corporelle du lapin, facteurs de variation. *INRA, Prod. Anim.*, 2(3), 215-226.
- Ouhayoun J., 1990. Abattage et qualité de la viande du lapin. 5^{ème} journées de la recherche cunicole, Paris, 12-13 Dec, communication 24,1-21.

P

- Parigi -bini R., 1988. Recent development and future goals in research on nutrition of intensively reared rabbits. 4th World Rabbit Congress, Hungary, Oct 10-14, V (3), 1-29.
- Peeters J.E., 1988. Recenent advaces in intestinal pathology of rabbit and further perspectives. 4th Congress of Rabbit Science, Budapest (Hungary), Oct 10-14, V (3), 293-315.
- Peinheiro V., Gidenne T., 1999. Conséquences d'une déficience en fibres sur les performances zootechniques du lapin en croissance, le développement caecal et le contenu iléale en amon don. 8^{ème} Journées de la recherche Cunicole, Paris, 1999,105-109.
- Pla M., Guerrero L., Guardia D., Oliver M.A., Blasco A., 1996. Lines selected for different objectives: Between lines comparaison. *Livest. Prod. Sci.*, 54,115-123.
- Pla M., Guerrero L., Guardia D., Oliver M.A., Blasco A., 1998. Carcass characteristics and meat quality of rabbit lines selected for different objectives: I. Between lines comparaison. *Livest. Prod. Sci.*, 54,115-123.
- Pobisch R., 1957. Kritische Untersuchungen über die zweckmässige Dauer der Saugezeit beim Kaninchen. *Arch. Geflügelzucht Kleintierk.*, 6, 334-342.
- Poujardieu B., Matheron G., 1984. Influence d'une ambiance chaude et humide sur la croissance de futures reproductrices. 3^{ème} congrès mondial de cuniculture. Rome, 1984, Vol(1), 107-118.
- Prud'hon M., 1973. La reproduction des lapins. Cours polycopié, 25pp.

R

Roiron A., 1991. Vers une meilleure connaissance de la composition anatomique des lapins .Cuniculture ,18(3) ,147-149.

Roiron A., Ouhayoun J ., Delmas D., 1992.Effet du poids et de l'âge à l'abattage sur la carcasse et la viande du lapin .Cuniculture ,19(3),143-146.

S

Samoggia R., 1987. Cité Benrais et Chibani, 2004. Esigen ji sioclimatiche dei conigli nell'allevamento in tensivo. Coniglicoltura, 24, (5) ,20-24.

Schaal B., Coureaud G., Langlois D., Ginies C., Semon E., Perrier G., 2003.Chemical and behavioural characterization of the rabbit mammary pheromone. *Nature* 424, 68-72.

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

Varewyck H., Bouquet Y., 1982. Relation entre la composition tissulaire de la carcasse de lapins de boucherie et celles des principaux morceaux, *Ann zootech*, 31,257-268.

Venge O., 1969.Relationships between litter size, birth weight and growth in rabbits. *Ann.* 29,221-239.

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

Z

Zarrow M.X., Denenberg V.H., Anderson C.O., 1965. Rabbit: Frequency of sulking in the pup. *Science*, 150, 1835-1836.

Zerrouki N., Hannachi R., Lebas F., Berchiche M., 2008. Productivity of rabbit does of White population in Algeria. *9th World Rabbit Congress*. Verona, Italy, June 10-13, 29-34.