

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMO  
Ministère de l'Enseignement Supérieur



902THV-2

Université Saad DAHLAB - Blida  
L'institut des sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études  
En vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire

# Thème :

*Etude de l'évolution de la croissance entre le sevrage et l'abattage  
chez les lapins de deux types génétiques différents.*

Présenté par :  
MERROUCHE Ramdhan  
CHIKHI Balkacem

Devant le jury :

Promoteur : Dr BELABBAS R.

Présidente : Dr BOUMAHDHI Z.

Examineur : Dr SALHI O.

Année universitaire : 2013/2014.

## REMERCIEMENT

*Avant tout, nous remercions Dieu tout puissant de nous avoir donné la foi et la force pour achever ce modeste travail.*

*Nous tenons à exprimer notre reconnaissance et toute notre gratitude à notre promoteur Dr BELABBAS RAFIK, maître assistant, chargé des TP d'histologie spéciale, pour ces conseils précieux, ces orientations et surtout sa patience et sa disponibilité tout au long de notre travail.*

*Nous remercions chaleureusement le membre de juré Dr Bomahdi Z. et Dr Salhi O.*

*D'avoir accepté d'examiner notre travail.*

*Enfin, nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leurs aides et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire (MOUHAMED DJAMAL ELDIN, MAHDI, MESTAFA, MOUHAMED, ET TOUS LES MEMBRES D'Ibn EL-Baytar).*

*Et ainsi le personnel de la Station Expérimentale de l'Institut des Sciences Vétérinaires. Hommage respectueux.*

## *Dédicace*

*A ceux qui sont les plus chers du monde, ma mère et mon père, qui je n'arriverai jamais à exprimer ma gratitude et ma reconnaissance, pour ses amours ses soutiens tout au long de mes études afin de faire de moi ce que je suis aujourd'hui, que dieu les protège.*

*À mes chers frères et ma sœur pour leurs sacrifices et leurs aides illimitées tout au long de mes études et tout ma famille, Que dieu vous préserve longue vie et prospérité.*

*A ma fiancée*

*A toutes mes amies,  
À tous ceux qui pensent à moi et que je n'ai pas mentionné.*

*Je dédie ce modeste travail.*

*A mon binôme Bakacem*

**Merrouche R.**

## *Dédicaces*

*A mes chers parents que Dieu tout puissant les gardes en bonne santé.*

*A mes chers frères : Sidaali, Abd-Errahmen, Mustapha et Abd-Elmomen.*

*A mes chers sœurs : Hafidha, Ouardia, Yakout.*

*A mes amis : Aïssa, Billel, Ali, Abd-nour, Ismail, Djamel, Mahdi, alilou, Amine.*

*A mes cousin : Omar, Nassim, Abd-Fattah, Youcef, Hichem.*

*A mon binome : Aïssa.*

*CHIKHI Balkacem.*

## Sommaire

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

I. Le poids à la naissance :.....	3
II. La croissance et ses facteurs de variation :.....	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 :.....	5
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 :.....	13
II.4.3.3. Effet de la densité :.....	14
II.4.3.4. Effet du mode de logement :.....	14
<b>Chapitre II : La composition corporelle</b>	
I. Définition de la carcasse :.....	16
I.1. La carcasse chaude :.....	16
I.2. La carcasse froide :.....	16
II. Critères de qualité de la carcasse :.....	17
II.1. Poids et rendement de la carcasse :.....	17
II.2. L'adiposité de la carcasse :.....	18
II.2.1. Répartition et cinétique de l'adiposité :.....	18
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 :.....	20
<b>La partie expérimentale :</b>	
I. Objectif :.....	22
II. Matériel et méthodes :.....	22
II.1. Lieu et durée de l'expérimentation :.....	22
II.2. Le bâtiment et matériel d'élevage :.....	22
II.3. L'alimentation :.....	23
II.4. Les animaux :.....	24
II.5. La répartition des animaux dans les cages de l'engraissement:.....	25
II.6. La conduite expérimentale :.....	26
II.6.1. Les traits mesurés au cours de l'essai:.....	27
II.6.1.1. Les performances zootechniques :.....	27
II.6.1.2. La digestibilité des nutriments :.....	28
II.6.1.3. Les analyses des échantillons:.....	30
II.6.1.4. Abattage et caractéristiques de la carcasse :.....	31
II.6.1.4.1. Rendement et caractéristiques de la carcasse :.....	31
II.6.1.4.2. La division anatomique :.....	32
III. L'analyse statistique : .....	33
<b>Les résultats :</b>	
Résultats :.....	34
I.1. Le poids vif :.....	34
I.2. Le gain moyen quotidien :.....	34
I.3. L'évolution de l'ingéré alimentaire :.....	35
I.4. L'évolution de l'indice de consommation :.....	36
I.5. La digestibilité :.....	37
I.6. Rendement à l'abattage et caractéristiques de la carcasse :.....	38
Discussion :.....	40
Conclusion :.....	43
Références bibliographiques	



N°		Page
<b>Synthèse bibliographique</b>		
01	Poids vif hebdomadaire et gain moyen quotidien (souches sélectionnées pour les qualités bouchères)	6
02	Les coefficients d'allométrie des principaux tissus et organes et des poids corporels (sans contenu digestif)	7
03	Les valeurs de l'héritabilité pour les paramètres de croissance	9
04	Effet du mode de distribution de la ration sur les performances de croissance du lapin	10
05	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
06	effet de saison sur les caractères de croissance	12
07	Effet des basses et hautes températures sur la croissance	13
08	Incidence de la densité animale (nombre de lapin/m <sup>2</sup> ) sur les performances d'engraissement	14
09	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	16
11	Le rendement à l'abattage du lapin local	18
12	Composition d'une carcasse de lapin sans tête, organe et queue	21
<b>Partie expérimentale</b>		
13	Les paramètres zootechniques mesurés	27
14	Composants du rendement à l'abattage	31
15	Les composantes tissulaires de la carcasse mesurées 24 heures après l'abattage.	32
16	Evolution du poids vif au cours de la période d'engraissement	34
17	Evolution du GMQ entre le sevrage et l'abattage	35
18	Evolution de l'ingéré alimentaire au cours de l'engraissement	36
19	Evolution de l'indice de consommation au cours de l'engraissement	37
20	Le coefficient de digestibilité apparente des différents nutriments	38
21	Rendement à l'abattage et caractéristiques de la carcasse.	39



N°		page
<b>Partie bibliographique</b>		
01	Paramètres de la croissance pondérale globale	5
<b>Partie expérimentale</b>		
02	Le bâtiment d'élevage.	22
03	Le Thermohygomètre digital	23
04	Les mangeoires et le réservoir d'eau.	23
05	Aliment utilisé au cours de l'expérimentation.	24
06	Différents phénotypes des lapins de population locale.	24
07	Différents phénotypes des lapins de souche synthétiques.	24
08	La répartition des lapins dans les cages d'engraissement	25
09	Les mesures hebdomadaires des animaux.	27
10	Digestibilité de la matière sèche	29
11	Schéma des prélèvements pour l'évaluation du bilan digestif.	30
12	La préparation des échantillons pour les différentes analyses chimiques	30
13	La découpe de la carcasse.	33





L'objectif de ce travail était d'étudier l'évolution de la croissance entre le sevrage et l'abattage chez les lapins de deux types génétiques différents (synthétique et locale). Au total, 50 lapins ont été répartis en deux groupes (n=25 lapins locaux ; n=25 lapins synthétiques). Au sevrage (30 jours), les animaux ont été placés dans des cages d'engraissement individuelles afin de mesurer les performances zootechniques, la digestibilité et le rendement de la carcasse.

Nos résultats montrent qu'au sevrage, les lapins de souche synthétique ont présenté un poids plus élevé (+ 15% ;  $p \leq 0,01$ ). Les courbes de la vitesse de croissance des deux types de lapins évoluent de manière similaire avec un pic qui se situe entre J72 et J79. Le gain moyen quotidien est plus élevé chez les lapins synthétiques comparés aux locaux ( $p \leq 0,05$ ). L'ingéré alimentaire a évolué progressivement durant toute la période d'engraissement et en faveur des lapins de souche synthétique. Par ailleurs, l'indice de consommation évolue proportionnellement à l'âge, avec à terme une dégradation en fin de la période d'engraissement. L'utilisation de la matière sèche, matière azotée, cendres et de la cellulose brute est supérieure chez les lapins synthétiques comparés aux locaux ( $p \leq 0,05$ ). Le poids de la carcasse chaude ainsi que froide a été significativement plus élevé chez les lapins de souche synthétique comparés à ceux de la population locale (1356 vs 1482g et 1294 vs 1402g respectivement). Le rendement en carcasse a été significativement plus important chez les lapins synthétiques (69 vs 72% ;  $p \leq 0,01$ ).

En conclusion, la majorité des performances mesurées au cours de cet essai ont été significativement plus élevées en faveur de la souche synthétique.

**Mot clés :** lapin local, synthétique, digestibilité, rendement de la carcasse.



The objective of this work was to study the evolution of the growth between weaning and demolition in rabbits of two genetic types different (synthetic and local). On the whole, 50 rabbits were divided into two groups (n=25 local rabbits; n=25 synthetic rabbits). At weaning (30 days), the animals were placed in individual cages of fattening in order to measure the zootechnical performances, the digestibility and the output of the carcass.

Our results show that to weaning, the rabbits of synthetic stock presented a weight more raised (+ 15%;  $p \leq 0,01$ ). The curves the speed of growth of the two types of rabbits evolve/move in a similar way with a peak which is located between J72 and J79. The daily average profit is higher in synthetic rabbits compared with the buildings ( $p \leq 0,05$ ). The introduced food one evolved/moved gradually during all the period of fattening and in favor of rabbits of synthetic stock. In addition, the index of consumption evolves/moves proportionally at the age, with in the long term degradation in end of the period of fattening. The use of the dry matter, nitrogen zed matter, ashes and of crude fiber is higher in synthetic rabbits compared with the buildings ( $p \leq 0,05$ ). The weight of the hot carcass as cold was significantly higher in rabbits of synthetic stock compared with those of the local population (1356 vs 1482g and 1294 vs 1402g respectively). The output in carcass was significantly more important in synthetic rabbits (69 vs 72%;  $p \leq 0,01$ ).

In conclusion, the majority of the performances measured during this test were significantly higher in favor of the synthetic stock.

**Key word:** rabbit local, synthetic, digestibility, output of the carcass.

الهدف من هذه العمل هو دراسة التغيرات النمو بين سن الفطام و سن الذبح عند مجموعتين من الأرناب (المحلية و المحسنة). في المجموع 50 أرناب وزعت على مجموعتين (25 أرناب محلي و 25 أرناب محسن)، عند الفطام (30 يوم) تم وضع الحيوانات داخل أقفاص التسمين الفردية من أجل دراسة النمو، الهضم، الوزن الصافي.

النتيجة المسجلة عند الفطام الأرناب المحسنة سجلت وزن أعلى بـ (+ 15%  $P \geq 0,01$ ) منحنيات تغير النمو لكلى النوعين كان بطريقة متماثلة مع ذروة سجلت بين يومين 72 و 79. متوسط الزيادة في الوزن كان أعلى عند الأرناب المحسنة مقارنة مع الأرناب المحلية (نسبة  $\geq 0,05$ ). الاستهلاك الغذائي يتزايد خلال كل مدة التسمين.

من جهة أخرى معامل الاستهلاك الغذائي يتطور نسبيا خلال العمر ، مع انحلال في نهاية فترة التسمين. استهلاك المادة الجافة المادة الأزوتية و السليولوز أعلى عند الأرناب المحسنة مقارنة مع المحلية ( $P \geq 0,05$ ) وزن الذبيحة الساخنة و الباردة كان أعلى عند الأرناب المحسنة مقارنة مع الأرناب المحلية بشكل واضح (1482 إلى 1356 و 1402 إلى 1294) على التوالي .

نسبة الوزن الصافي للذبيحة كان أكبر بشكل واضح عند الأرناب المحسنة (69 إلى 72% ،  $P \geq 0,01$ ).

كخلاصة : أغلب النتائج المسجلة خلال هذه التجربة كانت أعلى عند الأرناب المحسنة

كلمات المفتاح : أرناب محلي ، أرناب محسن ، الهضم ، الوزن الصافي.

# INTRODUCTION



En Algérie, 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.

Le lapin de population locale Algérienne présente plusieurs phénotypes résultants des croisements intempestifs et parfois volontaristes avec des races étrangères introduites en Algérie, au cours des années soixante-dix, dans le cadre de certains projets de développement rural (Néo-zélandaise, Californienne, Fauve de Bourgogne, Géant des Flandres, Géant d'Espagne) et entre 1985 et 1989 (Hybrides commerciaux : Hyla et Hyplus). Au point de vue morphologique, le lapin local est caractérisé par un poids adulte de 2,8 kg, ce poids permet de le classer dans le groupe des races légères (Zerrouki *et al.*, 2001 ; 2004).

Sur le plan adaptabilité et performances zootechniques et de reproduction, les travaux effectués en Algérie sur le lapin de population locale ont mis en évidence ses qualités très intéressantes, à savoir une bonne adaptation aux conditions climatiques et alimentaires locales (résistance avérée à la chaleur et à certaines maladies, adaptation à des conditions rigoureuses et à une alimentation de qualité médiocre), mais aussi les défauts de cette population, à savoir sa prolificité et son poids (à la naissance, au sevrage et à l'âge adulte) trop faibles pour



être utilisable telle quelle dans les élevages producteurs de viande. Il convenait donc de définir un programme permettant d'améliorer ces faibles performances tout en conservant ses qualités d'adaptation (Gacem et Lebas, 2000, Belhadi, 2004 ; Berchiche et *al.*, 2000c ; Zerrouki et *al.*, 2005a et 2005b, Moulla et Yakhlef, 2007, Saoudi, 2008).

Deux programmes de sélection génétique ont été réalisés au niveau de l'ITELV, le premier a consisté en une création d'une souche synthétique obtenue par l'insémination des femelles de population locale avec la semence de mâles de la souche INRA 2666 (Gacem et Lebas, 2005) alors que le deuxième est conforté par l'étude des corrélations qui montrent des aptitudes à la création d'une lignée prolifique (Saidj, 2006) et d'une lignée à croissance améliorée (Chaou, 2006).

Dans cette optique, la souche synthétique ou la souche ITELV a été créée dans le cadre d'une convention de transfert de matériel biologique à des fins expérimentales entre l'INRA (France) et l'ITELV (Algérie). La F1 des lapins de souche synthétique a été obtenue par insémination des femelles de population locale algérienne avec la semence de mâles de la souche INRA 2666 en 2003. Cette souche est elle-même une souche synthétique expérimentale, issue du croisement entre la souche INRA 2066 et la souche Verte de l'Université de Valencia, en Espagne (Brun et Baselga, 2004). La semence avait été prélevée sur les mâles à l'élevage expérimental de la SAGA à Auzeville, diluée selon la technique classique, et transportée dans des boîtes isothermes pour être mise en place le lendemain à l'élevage de l'ITELV.

L'objectif de cette étude est de comparer l'évolution de la croissance entre les lapins de souche synthétique et ceux de la population locale algérienne. L'éventuelle différence entre ces deux types de lapin est élucidée par la mesure des performances zootechniques, la digestibilité et le rendement de la carcasse.

# SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE



## 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<sup>ème</sup> jour de la gestation. En effet, au 15<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> 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 amorçe 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<sup>ème</sup> et la 7<sup>ème</sup> semaine d'âge de la vie post natale (Figure 1).

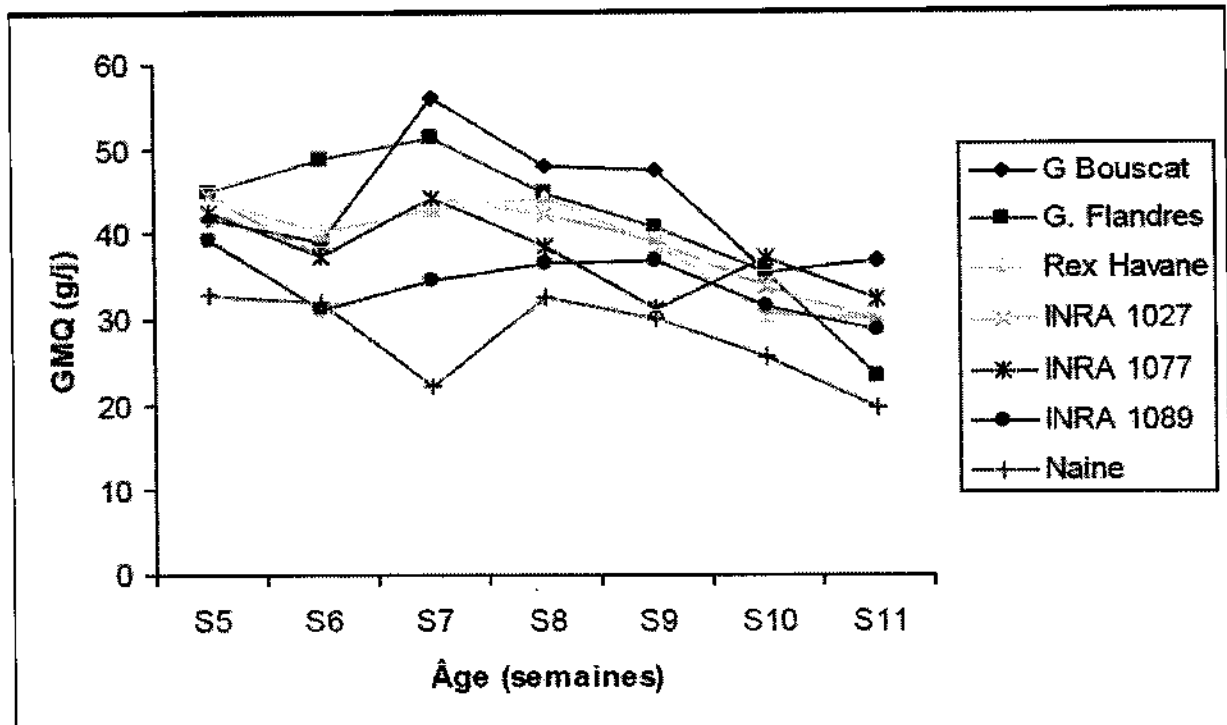


Figure 1 : Paramètres de la croissance pondérale globale (Ouhayoun, 1978)

### 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<sup>ème</sup> semaine d'âge puis décroît progressivement, notamment après 77 jours d'âge (Tableau 1). 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<sup>ème</sup> et la 6<sup>ème</sup> 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 des 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 2**.



**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 3.



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

Auteurs	Poids au sevrage	Poids au abattage	GMO	IC
<i>Vrillonet al. (1979)</i>				
1 <sup>er</sup> lot	0	0,15	0,24	0,71
2 <sup>ème</sup> lot	0,14	0,58	0,66	-
3 <sup>ème</sup> lot	0,17	0,38	0,44	-
De La Fuente <i>et al.</i> (1986)	0,22	0,20	0,19	-
<i>Esteanyet al. (1992)</i>				
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	-	-

GMO : 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 ralenti 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 6)

**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 7.

**Tableau 7:** Effet des basses et hautes températures sur la croissance

(Chiericcaatoet *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/m<sup>2</sup> réduit les performances de croissance (Martin, 1982) (Tableau 8). L'utilisation d'une densité de 15,6 lapins/m<sup>2</sup> permet une forte vitesse de croissance et moins de compétition entre les animaux (Colminet *al.*, 1982). Lebas *et al.* (1991) précisent qu'il ne faut pas placer plus de 16 à 18 lapins/m<sup>2</sup>, c'est-à-dire ne pas dépasser 40 kg de PV/m<sup>2</sup>.

**Tableau 8:** Incidence de la densité animale (nombre de lapin/m<sup>2</sup>) sur les performances d'engraissement (Martin, 1982).

Performances/densité (m <sup>2</sup> )	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 9).

**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 10).

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

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



## 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 11).

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



	<b>Rendement</b>		
	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
Proposition CF/Pva (%)	/	66,59	63,5
Rendement 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 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 intramusculaires 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<sup>ème</sup> jour de gestation (Gondret, 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<sup>ème</sup> au 26<sup>ème</sup> jour, et enfin péri rénaux vers le 26<sup>ème</sup> 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'une accroissance 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 élevé 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<sup>ème</sup> et la 8<sup>ème</sup> vertèbre thoracique et entre la 6<sup>ème</sup> et la 7<sup>ème</sup> 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

# MATERIEL ET METHODES



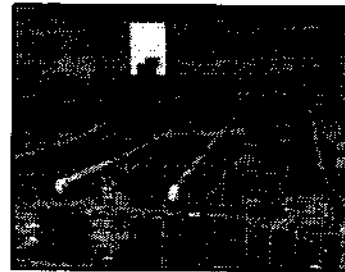
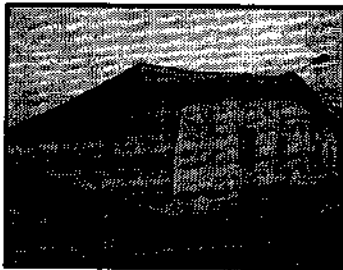
## **I. Objectif :**

Cette expérience a pour objectif de comparer l'évolution de la croissance entre les lapins de population locale algérienne et de souche synthétique (croisement entre les femelles de population locale algérienne et les mâles de la souche INRA 1066) et ce entre le sevrage et l'abattage (93 jours). L'éventuelle différence de croissance entre les deux types génétiques du lapin est élucidée par l'étude de plusieurs paramètres qui ont concerné : les performances zootechniques, l'utilisation digestive des nutriments et le rendement et caractéristiques de la carcasse.

## **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 l'Institut des Sciences Vétérinaires, Université Saad Dahlab Bilida, entre le mois d'Octobre/Décembre 2013.



**Figure 2:** Le bâtiment d'élevage.

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

Le bâtiment est d'une superficie de 184 m<sup>2</sup>. Il est composé d'un couloir de circulation et de 3 salles:

- 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, ont été contrôlées quotidiennement et respectivement à l'aide d'un thermomètre et hygromètre digital (Figure3). La température et l'hygrométrie ont été respectivement 18°C et 65%

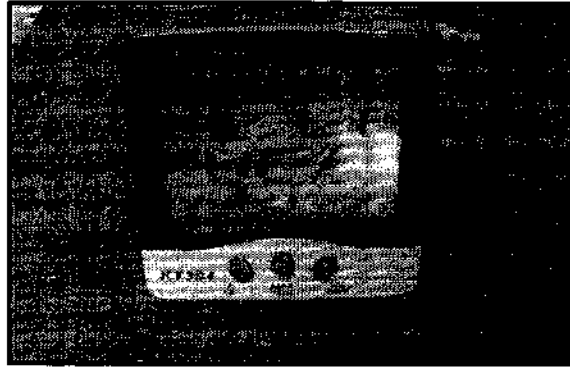


Figure 3: Le Thermohygromètre digital.

Les lapins ont été logés dans des cages individuelles (43cm : longueur;24cm : largeur; 30cm : 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 (volume de 6L) (Figure). Les mangeoires individuelles sont en tôle galvanisée (capacité de 2kg) (Figure 4).



Figure 4: Les mangeoires et le réservoir d'eau.

### II.3. 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 Bouzaréah (Alger). Il



est composé de maïs, de tourteau de soja, de son, de calcaire, de phosphate bi-calcique et de CMV spécial lapin.

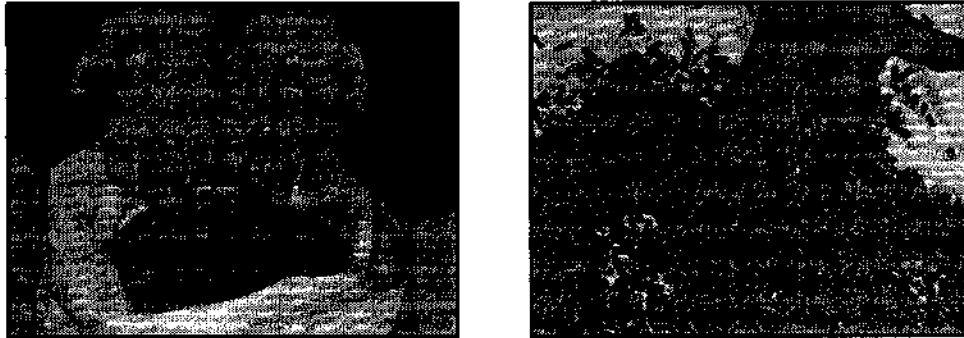


Figure 5: Aliment utilisé au cours de l'expérimentation.

#### II.4. Les animaux :

Lapins (mâles et femelles) (n=50 soit 25 individus par type génétique) utilisés dans cette étude proviennent de l'Institut Technique des Elevages de Bab Ali (Figure 6, 7).

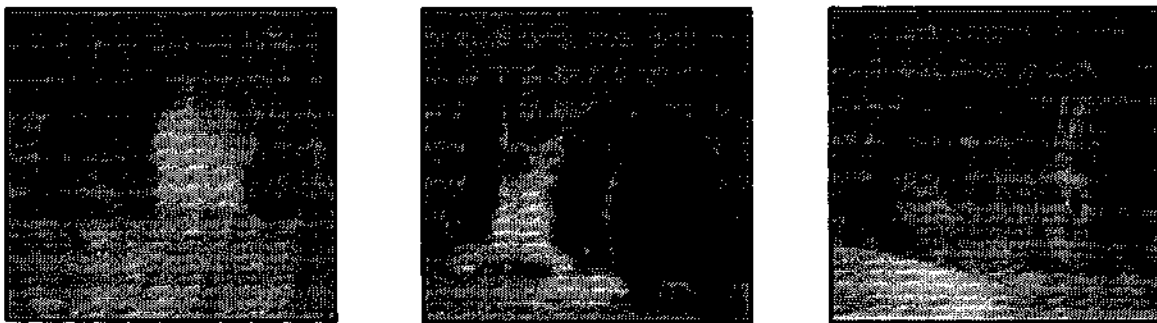


Figure 6: Différents phénotypes des lapins de population locale.

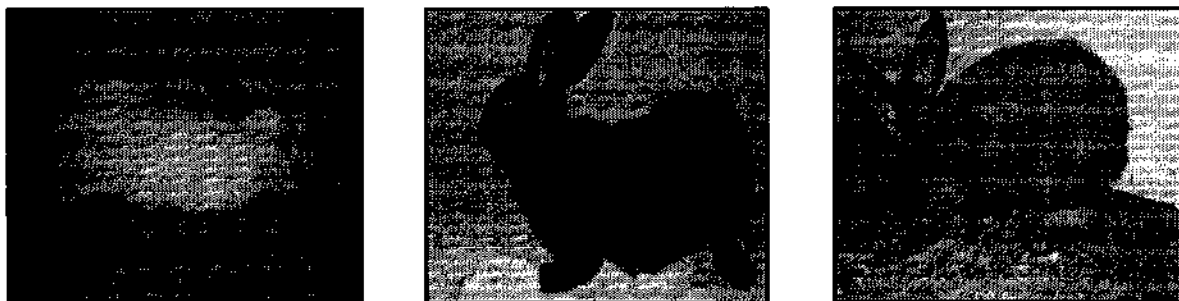
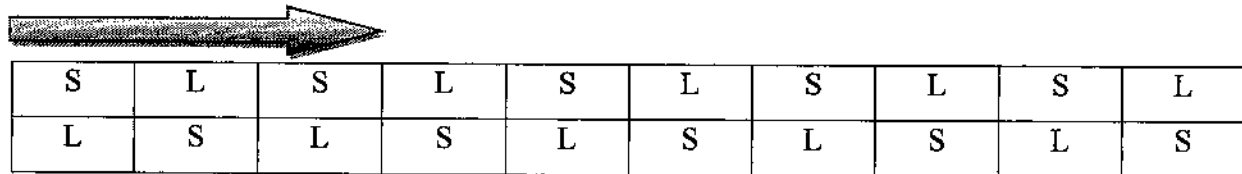


Figure 7: Différents phénotypes des lapins de souche synthétiques.



**II.5. La répartition des animaux dans les cages de l'engraissement:**

La répartition des lapins de la population locale et de souche synthétique dans les cages d'engraissement a été faite par alternance dans 2 moules d'engraissement.

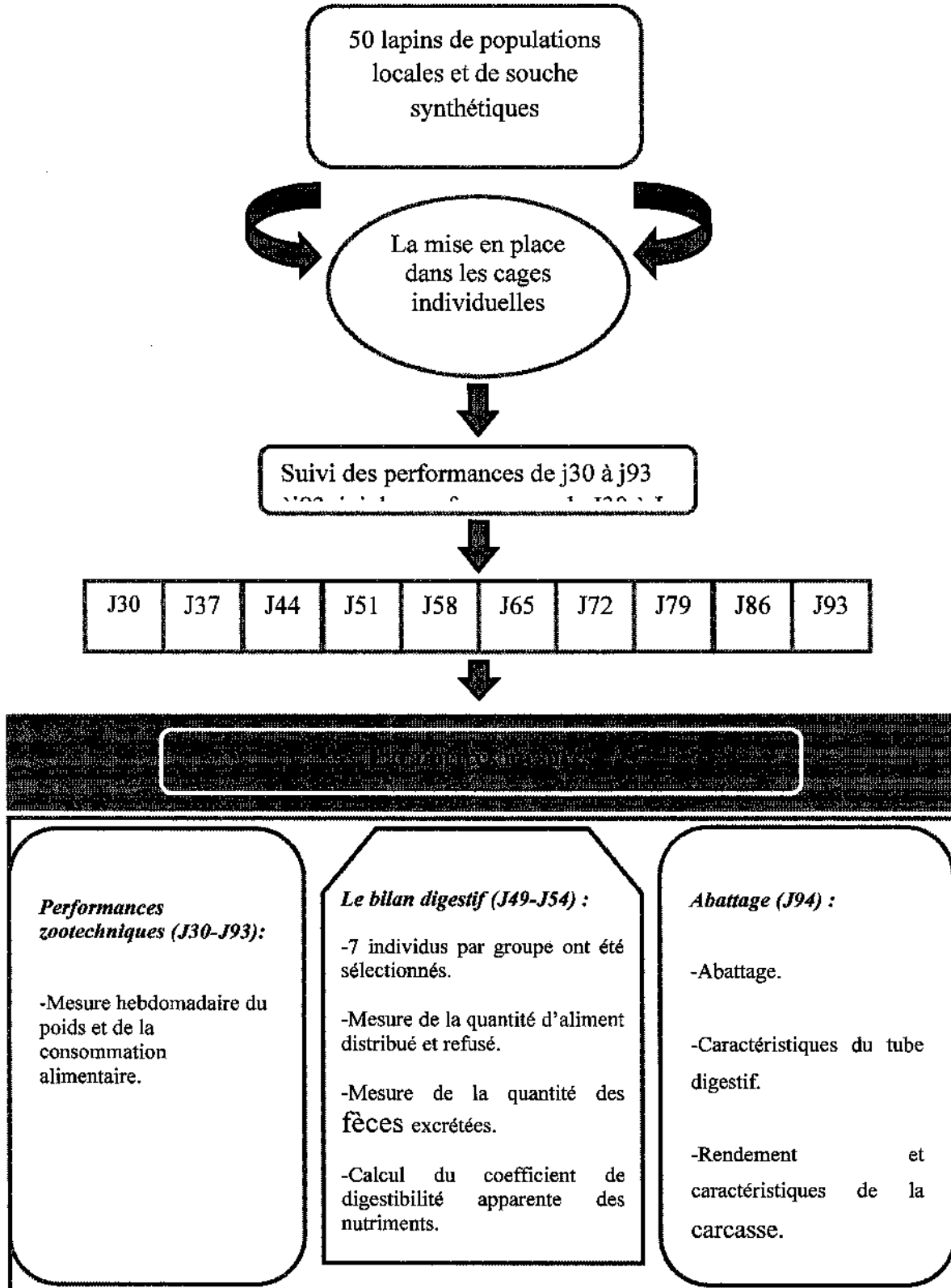


**Figure 8:** La répartition des lapins dans les cages d'engraissement  
(S=synthétique L=locale)



## II.6. La conduite expérimentale :

Les différentes étapes de l'essai sont regroupées dans le logigramme suivant :



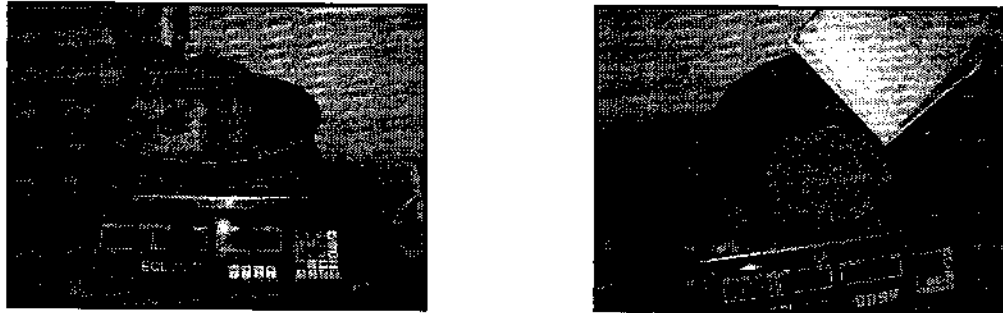




## II.6.1. Les traits mesurés au cours de l'essai:

### II.6.1.1. Les performances zootechniques :

Au début de chaque semaine et à la même heure (10h30), toutes les mesures hebdomadaires ont été effectuées avant la distribution de l'aliment (Figure 9).



**Figure 9:** Les mesures hebdomadaires des animaux.

Les performances zootechniques mesurées ont été regroupées dans le tableau 13.

**Tableau 13:** Les paramètres zootechniques mesurés.

Paramètres	Définition
Le poids vif (g)	Le poids vif a été déterminé à J30, J37, J44, J51, J58, J65, J72, J79 ; J89, J93.
Le gain de poids (g/semaine)	$GP = \text{Poids final} - \text{Poids initial}$
Le gain moyen quotidien (g/j)	$GMQ = \text{Poids final} - \text{Poids initial} / \text{nombre de jours}$
La quantité d'aliment consommé (g)	$CA = \text{Quantité d'aliment distribué} - \text{Quantité d'aliment refusé}$
La quantité d'aliment ingéré par individu (g)	$QI = CA / \text{nombre d'individus présents}$
L'indice de consommation	$IC = \text{Quantité d'aliment ingéré} / \text{gain moyen quotidien}$



### II.6.1.2. La digestibilité des nutriments :

Pour un nutriment donné, le coefficient d'utilisation digestive apparente (CUDa) est égal au pourcentage de la quantité de nutriment ingéré qui n'est pas retrouvé dans les fèces. Le coefficient d'utilisation digestive apparente d'un nutriment est déterminé par la formule suivante :

$$\text{CUDa} = [(I - E)/I] \times 100$$

**CUDa** : Coefficient d'utilisation digestive apparente (%).

**I** : Quantité de nutriment ingéré (g).

**E** : La quantité de nutriment excrété dans les fèces ou crottes (g).

Parallèlement à l'engraissement des lapereaux, le bilan digestif a été évalué. Cette évaluation a concerné la matière sèche, la matière azotée totale, les matières grasses, la cellulose brute, les cendres.

7 lapins de chaque groupe d'animaux ont été sélectionnés. Les critères de choix étaient essentiellement un bon état sanitaire, un âge homogène (49 jours) et un poids équivalent et représentatif pour chaque groupe d'animaux. Les lapins ont été placés d'une manière homogène dans des cages individuelles, aménagées avec un système de collecte des crottes.

Le bilan digestif a été évalué selon la méthode européenne standardisée de mesure *in vivo*. Cette méthode a été bien décrite par Perez et al (1995a ; b) (Figure 10). Le principe de la méthode consiste, après une adaptation au régime alimentaire pendant 2 semaines, en une collecte quotidienne à la même heure, individuelle et totale des fèces durant quatre jours consécutifs (Figure 10). Les crottes collectées sont stockées dans des barquettes en aluminium, portant le numéro du lapin et le jour de la collecte ; ensuite, elles sont conservées au congélateur à  $-20^{\circ}\text{C}$  jusqu'au moment des analyses.

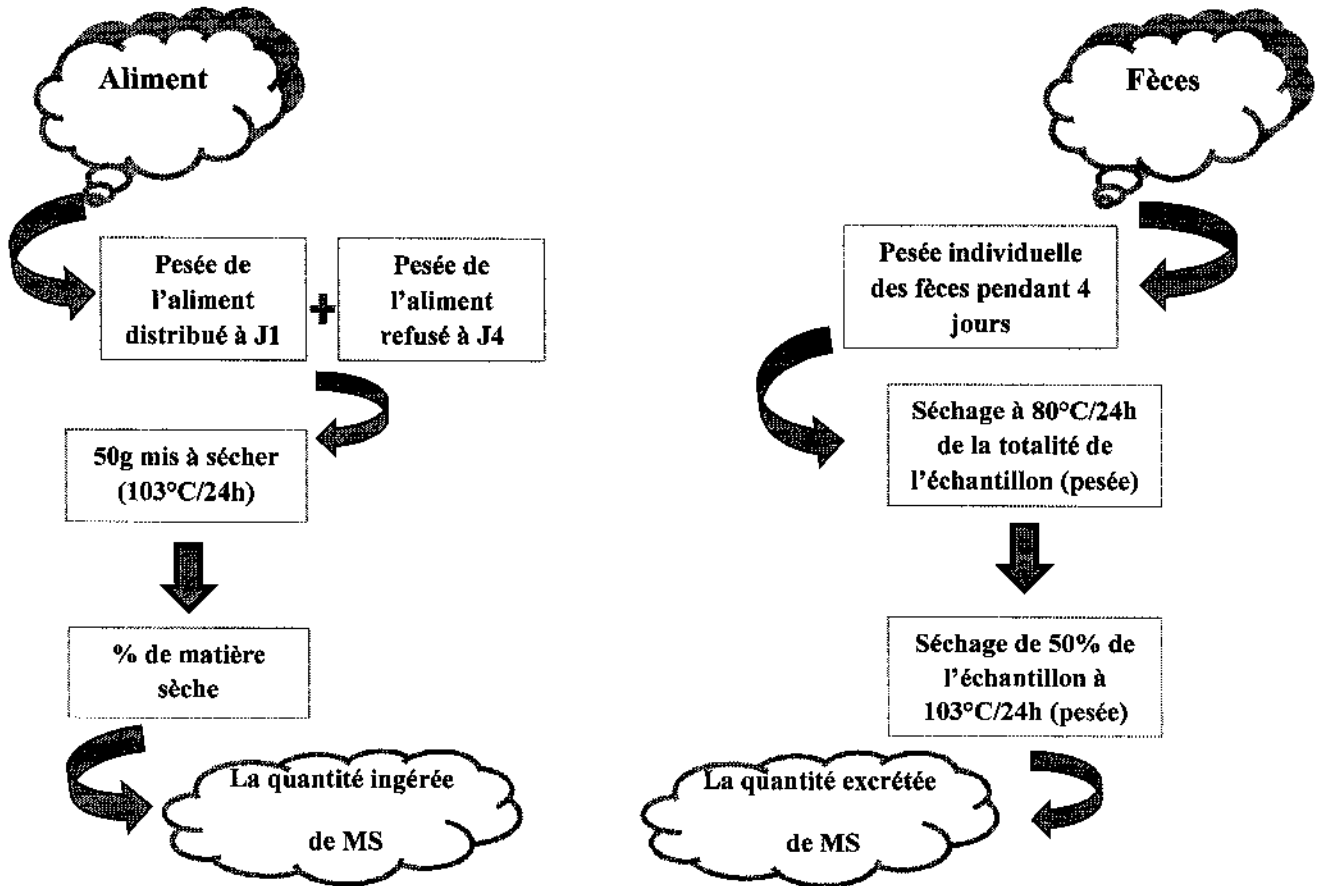


Figure 10: Digestibilité de la matière sèche (Perez et al. 1994).

$$\text{Quantité de MS excrétée} = (P1 - T) * (P3 - T) / (P2 - T)$$

T : Poids du plateau vide.

P1 : Poids du plateau + la totalité des fèces séchées 24h à 80°C.

P2 : Poids du plateau + fèces séchées restantes après prélèvement d'environ la moitié pour les analyses chimiques.

P3 : Poids du plateau + fèces séchées 24h à 103°C.

$$\text{Quantité de MS ingérée} = \text{MS distribuée} - \text{MS excrétée}$$

Le coefficient de digestibilité de la matière sèche :



$$\text{CUDa MS} = (\text{Ingéré MS} - \text{Excrété MS}) / \text{Ingéré MS}$$

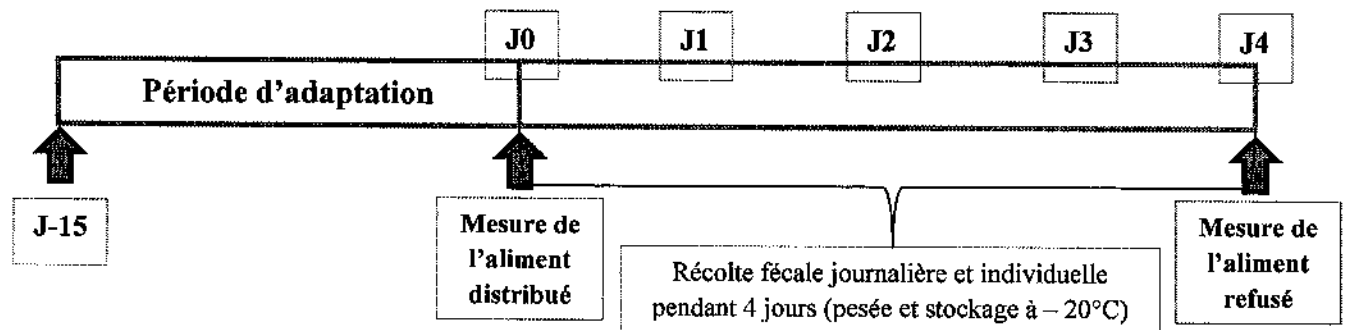


Figure 11: Schéma des prélèvements pour l'évaluation du bilan digestif.

### II.6.1.3. Les analyses des échantillons:

Les échantillons d'aliment et de fèces ont été séchés et broyés finement au mortier à pilon type (Retsch RM 200) puis conservés dans des flacons hermétiques (Figure12). Toutes les déterminations ont été faites en double et tous les résultats ont été rapportés à la matière sèche.

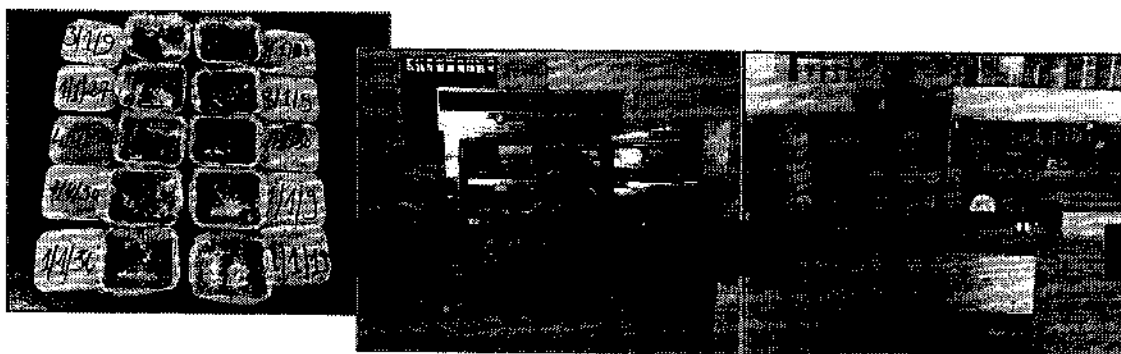


Figure 12: La préparation des échantillons pour les différentes analyses chimiques.  
 A : Les échantillons des crottes ; B : Le séchage ; C : Le broyage des échantillons.

Les analyses physico-chimiques sur les aliments et les fèces ont été réalisées au niveau du Laboratoire d'Analyses Fourragères de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger

selon les méthodes référencées par AFNOR (1985). Les analyses ont concerné, la matière sèche, la matière minérale, la matière azotée totale, la cellulose brute et les matières grasses.

**II.6.1.4. Abattage et caractéristiques de la carcasse :**

Les animaux ont été abattus le même jour et sans mise à jeûne préalable. Le poids de chaque individu a été mesuré sur le site de l’abattage. Nous avons sélectionné 10 lapins représentatifs de leur groupe (synthétique ou local). L’abattage a été réalisé le matin à 9h par saignée. La peau a été enlevée en coupant au niveau de : la base des oreilles, le museau, la queue, les épiphyses distales des radius-ulna et au milieu des os du tarse (Blasco et al 1993).

Immédiatement après l’enlèvement de la peau, la cavité abdominale est ouverte longitudinalement et le tube digestif est extériorisé, prélevé, pesé et ses différents segments sont séparés.

**II.6.1.4.1. Rendement et caractéristiques de la carcasse :**

Après abattage, les paramètres regroupés dans le tableau sont mesurés conformément aux recommandations de Blasco et al (1993).

**Tableau 14:** Composants du rendement à l’abattage (Blasco et al 1993).

Abreviations	Traits	Définition
Peau	Poids de la peau	Le poids de la peau du corps à l’exception des parties distales des membres thoraciques et pelviens.
PCC	Le poids de la carcasse chaude	Le poids de la carcasse après 15 à 30 minutes de l’abattage. Elle comprend la tête, le foie, le cœur, les poumons, les reins et la trachée.

Les carcasses chaudes sont transférées depuis la salle d’abattage vers la salle de stockage où elles ont été gradées au frais pendant 1 heure puis réfrigérées à 4 °C pendant 24h. Les critères suivant sont mesuré après 24h *postmortem* (Tableau15).



**Tableau 15:** Les composantes tissulaires de la carcasse mesurées 24 heures après l'abattage.

Abréviations	Traits	Définition
PCF	Poids de la carcasse froide	Le poids de la carcasse après stockage 24 heures au frais.
PF	Le poids du foie	Le poids du foie sans la vésicule biliaire.
PGP	Poids du gras périrénal	Le poids du gras entourant les reins.
PGS	Poids du gras inter scapulaire	Le poids du gras déposé entre les deux scapulas
RC	Rendement en carcasse	Poids de la carcasse froide / Poids vif * 100

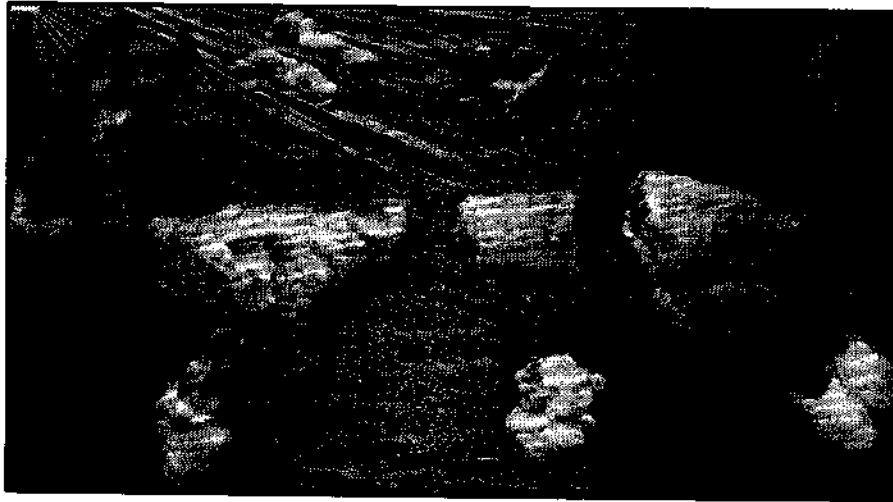
#### II.6.1.4.2. La division anatomique :

La carcasse a été divisée en trois parties après section de la tête au niveau de l'axis. Trois sections ont été réalisées, la première entre la 7<sup>ème</sup> et la 8<sup>ème</sup> vertèbre thoracique, la deuxième entre la dernière vertèbre thoracique et la première vertèbre lombaire et la dernière, entre la 6<sup>ème</sup> et la 7<sup>ème</sup> vertèbre lombaire. Ces trois sections ont permis de définir la division anatomique (Figure13).

L'avant de la carcasse (PA) : jusqu'à la dernière vertèbre thoracique.

La partie intermédiaire ou râble (PI) : jusqu'à la 6<sup>ème</sup> vertèbre lombaire.

L'arrière de la carcasse (PP) : le deux membres postérieurs.



**Figure 13:** La découpe de la carcasse.

### **III. L'analyse statistique :**

Les résultats sont décrits par la moyenne et l'écart-type. Ils ont été soumis à une analyse de la variance à un facteur (ANOVA I) pour déterminer l'effet du type génétique sur les différents paramètres mesurés. Les analyses ont été effectuées à l'aide du programme Stative (Abacus Concepts, 1996, Inc., Berkeley, CA94704-1014, USA).

# RESULTATS ET INTERPRETATION





## I. Résultats :

### I.1. Le poids vif :

Les résultats concernant l'évolution du poids vif au cours de la période d'engraissement sont présentés dans le tableau 16.

Au sevrage (30 jours), l'écart entre les deux races est de 15% en faveur de la souche synthétique ( $p \leq 0,01$ ). Cet écart persiste durant toute la période d'engraissement et atteint les 8% à 93 jours d'âge.

**Tableau 16:** Evolution du poids vif au cours de la période d'engraissement (moyenne  $\pm$  écart-type).

Paramètres	Lapin local (n=25)	Lapin synthétique (n=25)	Signification
Poids à J30	489,45 $\pm$ 75	579,23 $\pm$ 54	**
Poids à J37	562,33 $\pm$ 58	658,45 $\pm$ 22	**
Poids à J44	654,78 $\pm$ 62	741,12 $\pm$ 12	*
Poids à J51	756,47 $\pm$ 16	845,23 $\pm$ 54	*
Poids à J58	958,15 $\pm$ 47	1000,13 $\pm$ 52	*
Poids à J65	1123,21 $\pm$ 19	1258,74 $\pm$ 85	*
Poids à J72	1345,55 $\pm$ 45	1448,52 $\pm$ 73	*
Poids à J79	1574,49 $\pm$ 65	1689,78 $\pm$ 75	**
Poids à J89	1798,95 $\pm$ 42	1874,23 $\pm$ 12	*
Poids à J93	1847,47 $\pm$ 22	2015,81 $\pm$ 66	*

\* :  $p \leq 0,05$  ; \*\* :  $p \leq 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$  ; NS : Non significatif.

### I.2. Le gain moyen quotidien :

L'évolution du gain moyen quotidien au cours de la période d'engraissement est présentée dans le tableau 17.

Nos résultats montrent que durant les quatre premières semaines, le gain moyen quotidien a été significativement plus élevé chez les lapins de souche synthétique ( $p \leq 0,05$ ).



En revanche, nous n'avons noté aucune différence significative entre J58 à J65, J72 à J79 et J79 à J89.

A la dernière semaine d'engraissement, nous avons enregistré un écart significatif en faveur de la souche synthétique (5,11% ;  $p \leq 0,05$ ).

**Tableau 17:** Evolution du GMQ entre le sevrage et l'abattage  
(moyenne  $\pm$  écart-type).

Paramètres	Lapin local (n=25)	Lapin synthétique (n=25)	Signification
GMQ J30 à J37	21,45 $\pm$ 0,45	23,45 $\pm$ 0,42	*
GMQ J37à J44	23,84 $\pm$ 1,22	25,75 $\pm$ 0,87	*
GMQ J44 à J51	25,78 $\pm$ 1,32	26,48 $\pm$ 1,62	*
GMQ J51 à J58	27,58 $\pm$ 0,44	29,11 $\pm$ 1,22	*
GMQ J58 à J65	28,16 $\pm$ 0,19	28,56 $\pm$ 2,02	<u>NS</u>
GMQ J65 à J72	28,85 $\pm$ 0,18	29,78 $\pm$ 0,95	*
GMQ J72 à J79	29,25 $\pm$ 0,45	30,16 $\pm$ 1,74	<u>NS</u>
GMG J79 à J89	29,79 $\pm$ 0,38	30,15 $\pm$ 2,32	<u>NS</u>
GMQ J89 à J93	30,22 $\pm$ 1,36	31,85 $\pm$ 1,28	*

\* :  $p \leq 0,05$  ; \*\* :  $p \leq 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$  ; NS : Non significatif.

### I.3. L'évolution de l'ingéré alimentaire :

L'évolution de l'ingéré alimentaire entre le sevrage et l'abattage est présentée dans le tableau. Les résultats de notre expérimentation montrent que l'ingéré alimentaire a évolué progressivement entre le sevrage et l'abattage.

Durant la première semaine d'engraissement, l'ingéré alimentaire a été significativement plus élevé chez les lapins de souche synthétique comparés à ceux de population locale. Cette différence persiste durant toute la période d'engraissement et elle est estimée à 4% entre J89 et J93.



**Tableau 18:** Evolution de l'ingéré alimentaire au cours de l'engraissement  
(moyenne ± écart-type).

Paramètres	Lapin local (n=25)	Lapin synthétique (n=25)	Signification
Ingéré J30 à J37	54,12±2,52	65,15 ±3,15	*
Ingéré J37à J44	61,17±4,75	69,52 ±2,42	*
Ingéré J44 à J51	78,45±6,52	85,45 ±4,12	*
Ingéré J51 à J58	92,75±1,85	100,01 ±9,01	<u>NS</u>
Ingéré J58 à J65	102,52±9,74	123,45 ±8,66	*
IngéréJ65 à J72	112,14±4,11	130,80 ±2,45	*
IngéréJ72 à J79	120,56±12,26	136,58 ±3,25	*
IngéréJ79 à J89	132,74±1,85	148,50 ±10,23	*
IngéréJ89 à J93	139,62±10,41	146,26 ±7,74	*

\* : p≤0,05 ; \*\* : p≤0,01 ; \*\*\* : p<0,001 ; NS : Non significatif.

#### I.4. L'évolution de l'indice de consommation :

Les résultats concernant l'indice de consommation entre le sevrage et l'abattage et en fonction du type génétique sont regroupés dans le tableau19.

Au cours de notre essai, l'indice de consommation a évolué progressivement et atteint sa valeur maximale entre J79 et J89 pour les deux types génétiques.

L'analyse statistique a mis en évidence une différence significative au seuil de 5% et ce durant toute la période d'engraissement.



**Tableau 19:** Evolution de l'indice de consommation au cours de l'engraissement (moyenne ± écart-type).

Paramètres	Lapin local (n=25)	Lapin synthétique (n=25)	Signification
IC J30 à J37	1,89 ± 0,01	2,52 ± 0,21	* —
ICJ37à J44	2,23 ± 0,45	2,98 ± 0,45	* —
ICJ44 à J51	3,09 ± 0,85	3,96 ± 0,45	* —
ICJ51 à J58	3,96 ± 0,41	4,12 ± 0,74	* —
ICJ58 à J65	4,15 ± 0,75	4,58 ± 0,12	* —
ICJ65 à J72	4,15 ± 0,75	4,86 ± 0,23	* —
ICJ72 à J79	4,55 ± 0,42	5,21 ± 0,45	* —
ICJ79 à J89	5,1 ± 0,23	5,41 ± 0,13	* —
ICJ89 à J93	4,2 ± 0,23	4,32 ± 0,36	* —

\* : p≤0,05 ; \*\* : p≤0,01 ; \*\*\* : p<0,001 ; NS : Non significatif.

### 1.5. La digestibilité :

Les coefficients de digestibilité apparente (CUDA) des différents nutriments chez les lapins à 49 jours sont présentés dans le tableau 20.

Nos résultats montrent que le CUDA de la matière sèche, les cendres, la matière azotée totale et la cellulose brute ont été significativement plus élevés (p≤0,05) chez les lapins de souche synthétique comparés à ceux de population locale. En revanche, l'analyse statistique n'a révélée aucune différence significative pour les matières grasses.



**Tableau 20:** Le coefficient de digestibilité apparente des différents nutriments (moyenne ± écart-type).

Paramètres	Lapin local (n=7)	Lapin synthétique (n=7)	Signification
CUDA%			
MS	65,1±0,12	68,4±0,75	*
C	71,5±0,45	73,2±0,66	*
MAT	69,7±0,66	71,23±0,45	*
CB	20,15±0,01	23,17±0,22	*
MG	61,02±0,5	61,1±0,44	<u>NS</u>

MS : Matière sèche ; C : Cendres, MAT : Matière azotée totale ; CB : Cellulose brute ; MG : Matières grasses. \* :  $p \leq 0,05$  ; \*\* :  $p \leq 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$  ; NS : Non significatif.

#### I.6. Rendement à l'abattage et caractéristiques de la carcasse :

Les résultats concernant le rendement et les caractéristiques de la carcasse sont présentés dans le tableau 21.

Le poids de la carcasse chaude ainsi que froide a été significativement plus élevé chez les lapins de souche synthétique comparés à ceux de la population locale (1356 vs 1482g et 1294 vs 1402g respectivement).

L'état d'engraissement évalué par l'estimation du poids du gras (interscapulaire et périrénal) a montré que les lapins de la souche synthétique présentent plus d'adiposité que les lapins locaux. En effet, le gras périrénal et interscapulaire ont été respectivement 13,31% et 36,78% de plus ( $p \leq 0,05$ ) chez les lapins synthétiques comparés aux lapins d'origine locale.

Le rendement en carcasse a été significativement plus important chez les lapins synthétiques (69 vs 72% ;  $p \leq 0,01$ ).



**Tableau 21:** Rendement à l'abattage et caractéristiques de la carcasse.  
(moyenne ± écart-type).

Paramètres	Lapin local (n=10)	Lapin synthétique (n=10)	Signification
PV à l'abattage (g)	1842,1±16	2031,22±45	**
PV après saignée (g)	1752,36±17	1942,14±9,1	**
PP (g)	223,1 ± 14,5	219,1 ± 13,2	**
PCC (g)	1356,19 ± 49,2	1482,25 ± 86,2	**
PCF (g)	1294,28 ± 22	1402,2±19	**
GPR (g)	21,12 ± 1,25	24,45 ± 2,05	**
PIS (g)	4,33 ± 0,74	6,85 ± 0,47	**
Foie (g)	61,2 ± 2,4	72,2 ± 1,45	**
Rendement (%)	69 ± 0,1	72 ± 0,2	**
Partie avant (g)	458,12 ± 22,3	584,2 ± 34,1	*
Partie intermédiaire (g)	214,5 ± 16,03	354,2 ± 22,16	*
Partie postérieure (g)	4924,1 ± 36,02	541,1 ± 16,1	*

PV : Poids vif ; PP : Poids de la peau ; PCC : Poids de la carcasse chaude ; PCF : Poids de la carcasse froide ; GPR : Gras Périréal ; PIS : Poids interscapulaire. \* : p≤0,05 ; \*\* : p≤0,01 ; \*\*\* : p<0,001 ; NS : Non significatif.



L'objectif de cet essai était d'étudier l'évolution de la croissance entre le sevrage et l'abattage chez des lapins de deux types génétiques. Plusieurs paramètres ont été mesurés au cours de cette expérience à savoir, les performances zootechniques, la digestibilité et le rendement à l'abattage.

Le choix de ces deux types génétiques (lapin local et synthétique) n'est pas fortuit, il se justifie par le fait qu'ils sont largement utilisés par les éleveurs dans plusieurs wilayas en Algérie. En effet, les éleveurs du lapin ont toujours utilisés le lapin local ou les hybrides importés. Par contre, ces deux dernières années, l'ITELV a commencé la diffusion de la souche synthétique. Cette dernière a été créée dans le cadre d'une convention entre l'INRA de Toulouse et l'ITELV pour le transfert du matériel génétique et elle commence à constituer un potentiel appréciable dans la production cunicole en Algérie.

Au sevrage (30 jours), les lapins de souche synthétique ont présenté un poids plus élevé (+ 15% ;  $p \leq 0,01$ ). Cette différence persiste jusqu'à l'âge d'abattage. Ces résultats sont en partie, en accord avec les données enregistrées chez les deux types du lapin par Gacem *et al.* (2009). En effet, au sevrage ces derniers auteurs ont trouvé un poids plus élevé chez les lapins locaux par contre, à l'âge d'abattage (70 jours), le poids était significativement plus élevé chez les lapins de souche synthétique.

Divers études se sont intéressées à la caractérisation de la croissance post sevrage chez le lapin local ou autre, et elles ont généralement révélé une très grande variabilité dans les paramètres mesurés ce qui est lié probablement aux différentes conditions l'élevage (Lounaouci, 2001 ; Benrais et Chibani, 2004 ; Zerrouki *et al.*, 2008).

Les courbes de la vitesse de croissance des deux types de lapins évoluent de manière similaire, tel que cela a été décrit par Ouhayoun (1983), avec un pic qui se situe entre J72 et J79. Cependant, quelque soit la période considérée, le GMQ des lapins de souche synthétique a été plus élevé que celui enregistré chez les lapins de population locale. L'écart enregistré entre les deux groupes de lapin pourrait être lié à une consommation d'aliment faible chez les lapins locaux (Laffoly, 1985).



L'ingéré alimentaire a évolué progressivement durant toute la période d'engraissement chez les deux lots du lapin. Cependant, quelque soit la période considérée, l'écart entre les deux lots est significatif et en faveur de la souche synthétique. L'ingéré alimentaire quotidien enregistré dans nos conditions expérimentales est proche de celui enregistré chez des lapins de même type génétique (Benali, 2009 ; Lounaouci, 2001 ; Zerrouki *et al.*, 2008) ou autres (Ayyat *et al.*, 1994 ; Yamani *et al.*, 1994).

L'indice de consommation évolue proportionnellement à l'âge, avec à terme une dégradation en fin de la période d'engraissement. Un tel phénomène a été rapporté par plusieurs auteurs (Retailleau, 1986 ; Ouhayoun, 1990), constitue un critère délimitant l'âge d'abattage (Ouhayoun, 1990) et variant selon la population considérée.

Les résultats de ce travail montrent que l'utilisation digestive des matières grasses est comparable entre les deux types de lapins. En revanche, l'utilisation de la matière sèche, matière azotée, cendres et de la cellulose brute est supérieure chez les lapins synthétiques. Les écarts de digestibilité enregistrés entre les deux groupes d'animaux et pour les différentes fractions de l'aliment pourraient être liés à une meilleure digestibilité chez les lapins qui sont sélectionnés sur la vitesse de croissance (Cheriet *et al.*, 1982 ; Ouhayoun et Cheriet, 1983 ; Lebas, 1990).

Les valeurs du rendement en carcasse froide dans cette étude sont très satisfaisantes comparées à la valeur prévisionnelle qui se situe entre 50 à 60% (Ouhayoun, 1989). Chez le lapin local, ces résultats sont nettement supérieurs à ceux enregistrés dans plusieurs études (Moulla, 2006 ; Nezzar, 2007 ; Benali, 2009). Des valeurs élevées du rendement en carcasse sont liées aux faibles proportions de la peau et de tube digestif (Ouhayoun, 1989). De plus, il est probable que l'abattage tardif (93 jours) soit à l'origine d'une amélioration du rendement (Ouhayoun, 1989 ; Blasco, 1992).

L'adiposité de la carcasse représente la proportion du gras dissécable (le gras périrénal et gras interscapulaire). Selon Lebas (1983), le gras périrénal est un bon indicateur de l'état d'engraissement de la carcasse. Généralement elle est appréciée par la quantité du dépôt adipeux périrénal (Ouhayoun, 1989). La proportion du gras périrénal et interscapulaire était faible chez le lapin local comparé au lapin synthétique. Cette adiposité reste faible comparée





---

aux données notées sur le même type génétique par Berchiche *et al.* (1998) et Lounaouci (2001).

Toutefois, les deux groupes présentent une adiposité de la carcasse faible. Selon Ouhayoun (1990), la vitesse de croissance moyenne retarde la mise en place des tissus tardifs tels que le tissu adipeux, d'où la réduction de l'adiposité.

# CONCLUSION

Dans cette étude nous avons mesuré l'évolution de la croissance entre la naissance et le sevrage chez deux types du lapin d'origine génétique différente. La comparaison a été élucidée par la mesure des performances zootechniques, l'efficacité alimentaire et le rendement à l'abattage.

A l'issue des résultats de cet essai, nous pouvons conclure que :

Au sevrage (30 jours), les lapins de souche synthétique ont présenté un poids plus élevé (+ 15% ;  $p \leq 0,01$ ). Les courbes de la vitesse de croissance des deux types de lapins évoluent de manière similaire, tel que cela a été décrit dans la littérature avec un pic qui se situe entre J72 et J79. Le gain moyen quotidien est plus élevé chez les lapins synthétiques comparés aux locaux.

De même, l'ingéré alimentaire a évolué progressivement durant toute la période d'engraissement et en faveur des lapins de souche synthétique. Par ailleurs, l'indice de consommation évolue proportionnellement à l'âge, avec à terme une dégradation en fin de la période d'engraissement en accord avec les données de la littérature.

Contrairement à la matière grasse, l'utilisation de la matière sèche, matière azotée, cendres et de la cellulose brute est supérieure chez les lapins synthétiques comparés aux locaux. Cette différence entre les deux groupes serait liée à une meilleure digestibilité chez les lapins qui sont sélectionnés sur la vitesse de croissance

Les valeurs du rendement en carcasse froide dans cette étude sont très satisfaisantes comparées à la valeur prévisionnelle qui se situe entre 50 à 60% et en faveur de la souche synthétique. Par contre, l'adiposité est faible chez les deux types comparée aux données bibliographiques.

**Références**

***bibliographiques***



## Les références bibliographiques :

- A
- Abo ElezzZ., Hassan A., SamakM., 1981. Effect of litter size and mating cycles on lactation in rabbits. *Alexandria Journal of Agricultural Research*, (29) 75-82.
- Aboul-Ela S., Abd El Galil K., Ali F.A., 2000. Effect of dietary fiber and energy levels on performance of post weaning rabbits. 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valance, 2000.
- 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.
- Afifi E.A., Khalil M.H., Emara M.E., 1988. Effect on maternal performance and litter preweaning traits in doe rabbits. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, (106) 358-362.
- Afifi E.A., Khalil M.H., Emara M.E., 1989. Effect on maternal performance and litter preweaning traits in doe rabbits. *Journal of Animal and Breeding Genetics*, (106) 358-362.
- Akpo Y., Kpodekon T.M., Tanimomo E., Djago A.Y., Youssao A.K.I., Coudert P., 2008. Evaluation of the reproductive performance of a local population of rabbits in south Benin. 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress. Verona, Italy, June 10-13, 29-34.
- Al Sobayli K.A., Al Homidan A.H., Khalil M.H., Mehaia M.A., 2005. Heritability and genetic analysis of milk yield and components in crossing project of Saudi rabbits with Spanish V line. *Live Research of Rural Development*, 17 (10).
- Alvarino M.R., Ubilla E., 1993. Female reproduction physiology. In: Alvarino M.R., 1993. *The control of the reproduction in the rabbit*. Edition Mundi-Prensa, Madrid, pp 33-50.
- Argente M.J. Santacreu M.A., Climent A., Blasco A., 1999. Phenotypic and genetic parameters of birth weight and weaning of rabbits born from intact does. *Livestock Production Science*, Vol 57, issue 2 (1), 159-167.
- Argente M.J., Sanchez M.J., Santacreu M.A., Blasco A. 1996a. Genetic parameters of birth weight and weaning weight in ovariectomised and intact rabbit does. *Proceeding 6<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, Toulouse, 2.237-240.



- Argente M.J., Sanchez M.J., Santacreu M.A., Blasco A., 1996. Genetic parameter of birth weight and weaning weight in ovariectomised and intact rabbit does. 6<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Toulouse, (2) 237-240.
- Arias-Alvarez M., Garcia-Garcia R.M., Revuelta L., Cuadrado M., Mollan P., Nicodemus N., Rebollar P.G., Lorenzo L., 2008. Short term effects of different diets on ovarian function and oocyte maturation of rabbit nulliparous does. 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress. Verona, Italy, June 10-13, 279-284.
- Armero E., Baselga M., Cire J., 1995. Selecting litter size in rabbits: Analysis of different strategies. *World Rabbit Science*, 3 (4) 179-186.
- Arveux P., 1988. Productions cunicoles en période estivale. *Cuniculture*, 82, 15 (2) 199-201
- Arveux P., 1991. Le rationnement alimentaire quantitatif en élevage cunicole. *Cuniculture*, N° 98, 97-98.
- Ayyat M.S., Marai I.F.M., 1998. Evaluation of application of intensive rabbit production system under the subtropical conditions of Egypt. *World Rabbit Science*, (6) 213-217.

---

**B**

- Babile R., Matheron G., 1980. Utilisation d'une composante de l'effet maternel sur la productivité numérique. Premiers résultats. Sélection et développement, Séance semestrielle, Toulouse, 43-50.
- 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 genetico de diversa caracteristica de crecimiebtto en el conejo de production de carne. 3<sup>ème</sup> Symposium de Cunicultura, Valencia, 1-10 Nov.
- Baselga M., 2002a. Line A (Spain). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza*, N° 38, 221-230.
- Baselga M., 2002b. Line V (Spain). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza*, N° 38, 231-241.
- Baselga M., Gómez E., Cifre P., Camacho J. 1992. Genetic diversity of litter size traits between parities in rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research*(15) 198-205.
- Baselga M., Gómez E., Cifre P., Camacho J. 1992. Genetic diversity of litter size traits between parities in rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research*. (15) 198-205.

- Bassuny S.A., 1999. Performance of doe rabbits and their weanlings as affected by heat stress and their alleviation by nutritional means, under Egyptian conditions. *Egyptian Journal Rabbit Science*,(9) 61-72.
- 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.
- Bebin K., Briens C., Grenet L., Fournier E., 2009. Effet de l'âge au sevrage et du niveau énergétique sur le poids à 63 jours des lapins en engraissement. 13<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 17-18 Novembre, 2009, Le mans, France.
- 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.
- Belhadi S., 2004. Characterization of local rabbit performance. 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress. Puebla (Mexico), September, 2004, 218-223.
- Belhadi S., 2004. Characterization of local rabbit performances in Algeria: Environmental Variation of litter size and weights. Proceeding 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, Sept., 218- 223.
- Ben Hamouda M., Kennou S., 1990. Croisement de lapins locaux avec la souche Hyla: résultats des performances de reproduction et de croissance en première génération. *Options Méditerranéenne. Série séminaires*. N°8-1990 : 103-108.
- Bennegadi N., 2001. Impact of fibre deficiency and sanitary status on non-specific enteropathy of growing rabbit. *Animal Research*, (50) 401-413.
- 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.
- Berchiche M., Kadi S.A., Lounaouci G., 2000a. Elevage rationnel du lapin de population locale : Alimentation, croissance et rendement à l'abattage. 3<sup>èmes</sup> Journées de Recherche sur les Productions Animales : « Conduite et performance de l'élevage » Tizi-Ouzou. 13, 14, 15 Novembre, 293-298.
- Berchiche M., Lebas F., 1984. Supplémentations en méthionine d'un aliment à base de Féverole : effet sur la croissance et les caractéristiques de la carcasse des lapins. 3<sup>rd</sup> World Rabbit Congress, Rome, Avril 1984, (1) 391-398.



- 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. Proceeding de 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<sup>èmes</sup> Journées de Recherche sur les Productions Animales : « Conduite et performance de l'élevage » Tizi-Ouzou. 13, 14, 15 Novembre, 285-291.
- Berchiche M., Zerrouki N., 2000. Reproduction de femelles de population locale: Essai d'évaluation de quelques paramètres en élevage rationnel. 3<sup>èmes</sup> Journées de Recherche sur les Productions Animales : « Conduite et performance de l'élevage » Tizi-Ouzou. 13, 14, 15 Novembre, 285-291.
- Bhatt R.S., Sharma S.R., Singh U., Kumar D., Bhasin V., 2002. Effect of different season on the performance of grey giant rabbits under sub-temperate Himalayan conditions. Asian Australian Journal of Animal Sciences, (15) 812-820.
- Bidanel P.J., 1998. Nouvelles perspectives d'amélioration génétique de la prolificité des truies. *INRA. Production Animale*, (11) 219-221.
- Blasco A., 1992. Croissance, carcasse et viande du lapin. Séminaire sur "les systèmes de production de viande de lapin". Valencia, 14- 25 September.
- Blasco A., Baselga M., Garcia F., 1983. Análisis fenotípico de caracteres productivos en el conejo para carne. *Arch. Zootech*, (32) 111-130.
- Blasco A., Gogué J., Bidanel P., 1996. Relationships between ovulation rate, prenatal survival and litter size in French Large White pigs. *Animal Science*, (63) 143-148.
- Blasco A., Gomez E., 1993. A note on growth curves of rabbit lines selected on growth rate or litter size. *Animal Science*, (57) 332.
- Blasco A., Santacreu M.A., Argente M.J., 1992. Genetic parameters of ovulation rate, embryo and fetal survival in rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research*, (15) 247-254.
- Boisot P., Licois D., Gidenne T., 2003. Une restriction alimentaire réduit l'impact sanitaire d'une reproduction expérimentale de l'entéropathie épizootique (EEL) chez le lapin en croissance. 10<sup>ème</sup> Journée de la Recherche Cunicole, France, Paris, 19-20/11/200, 267-270, ITAVI Ed. Paris.
- Bolet G., 1998. Problèmes liés à l'accroissement de la productivité chez la lapine reproductrice. *INRA. Production Animale*, (11) 235-238.



- Bolet G., 2002a. Fauve de Bourgogne (France). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes*, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 85-92.
- Bolet G., 2002b. Strain INRA 2066 (France). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes*, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 109-116.
- Bolet G., 2002c. Argente de Champagne (France). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes*, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 93-100.
- Bolet G., 2002d. Flemish Giant (France). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes*, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 101-107.
- 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.
- Bolet G., Brun J.M., Monnerot M., Abeni F., Arnal C., Arnold J., Bell D., Bergoglio G., Besenfelder U., Bosze S., Boucher S., Chanteloup N., Ducourouble M.C., Durand-Tardif M., Esteves P. J., Ferrand N., Gautier A., Haas C., Hewit G., Jehl N., Joly T., Koehl P.F., Laube T., Lechevestrier S., Lopez M., Masoero G., Menigoz J.J., Piccinin R., Queney G., Saleil G., Surridge A., Van Der Loo W., Vicente J.S., Viudes De Castro M.P., Virag J.S., Zimmermann J.M., 2000. Evaluation and conservation of European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) genetic resources. First results and inferences. Proceeding of 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valencia, 4-7 July, A281-316.
- Bolet G., Esparbie J., Falieres J., 1996. Relations entre le nombre de fœtus par corne utérine, la taille de portée à la naissance et la croissance pondérale des lapereaux. *Annales de Zootechnie*, (45) 185-200.
- Bouzekraoui A., 2002. The Tadla rabbits (Morocco). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes*, série B, CIHEAM, Zaragoza, N°38, 165-174.
- Brecchia G., Bananno A., Galeatic G., Dallaglio C., Di Grigoli A., Parrillof A., Boiti C., 2004. Effects of short and long term fasting on the ovarian ascis and reproductive performance of rabbit does. 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress. Puebla (Mexico), September, 2004, 231-237.
- Brun J.M., 1993. Paramètres du croisement entre 3 souches de lapin et analyse de la réponse à une sélection sur la taille de portée: caractères des portées à la naissance et au sevrage. *Génétique Sélection Evolution*, (25) 459-474.



- Brun J.M., Bolet G., Ouhayoun J., 1992. The effects of crossbreeding and selection on productive and reproductive traits in a diallel experiment between three strains of rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research*, (15) 181-189.
- Brun J.M., Saleil G., 1994. Une estimation en ferme de l'hétérosis sur les performances de reproduction entre les souches de lapin INRAA2066 et A1077. 6<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, vol. (1) 203-207.
- Brun J.M., Ouhayoun J., 1994. Qualités bouchères de lapereaux issus d'un croisement diallele de 3 souches: interaction du type génétique et de la taille de portée d'origine. *Annals de Zootechnie*, (43) 173-183.

**C**

- Cantier J., Vezinhet A., Rouvier R., Dauzier L., 1969. Allométrie de croissance chez le lapin. I. Principaux organes et tissus. *Annale de Biologie Animale, Biochimie Biophysique*, (9) 5-39.
- Castellini G., 1995. Gestion de la reproduction en élevage cunicole. *Riv. Di Conicoltura* (32) 10, 21-27.
- Castellini C., Dal Bosco A., Cardinali R., 2006. Long term effect of post-weaning rhythm on the body fat and performance of rabbit doe. *Reproduction Nutrition Development*, (46) 195-204.
- Castello J.A., Leonart F., Luzi F., 1989. Cité par Tudella F., Lebas F., 2006. Experiencias de diverso tipos de restricción en el conejo. XIV Symposium de Cuniculture, 12-14 Junio, Manresa, 91-104.
- Cervera C., Fernandez Carmona J., 1998. Climatic environment. The nutrition of the rabbit, De Blas C. & Wiseman J. (eds), CABI publishing, UK, 241-253.
- Cervera C., Fernandez-Carmona J., Viudes de Castro P., Blas E., 1993. Effect of remating interval and diet on the performance of female rabbits and their litter. *Animal Production*, (56) 399-405.
- 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.



- Chiercato G.M., Bailoni L., Rizzi C., 1992. The effect of environment al temperature on performance of growing rabbits. *Journal Applied Rabbit Research*,(15) 723-731.
- Colin M., 1985. Les problèmes lies a l'été dans l'élevage du lapin. *Cuniculture* 63-12(3),177-180.
- Colin M., 1985. Les problèmes lies a 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.
- Colin M., Allain., 1978. Etude du besoin en lysine du lapin en croissance en relation avec la concentration énergétique de l'aliment. *Annales de Zootechnie*, (27) 17-31.
- Colin M., Rouillere H., Simonet J., 1980. Etude d'une unité grand-parentaux dans un élevage de lapins hybrides : premiers résultats. *Proc ceding du 2<sup>ème</sup> Congrès Mondial Cunicole-Barcelone, 1980, Tome 1, 274-283.*
- 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<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 8-9 Décembre, Paris, Communication N° 24.
- Combes S., Moussa M., Gondret F., Doutreloux J.P., Remignon H., 2005. Influence de l'exercice physique sur les performances, la qualité des carcasses et les caractéristiques mécaniques de l'attachement de la viande à l'os après cuisson chez le lapin. 11<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre, Paris, 155-158.
- Combes S., Lebas F., 2003. Les modes de logement du lapin en engraissement : influence sur la qualité des carcasses et des viandes. 10<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France, 19-20 Novembre, 185-200.
- Corrent E., Launy G., Troislouches F., Viard F., Davoust C., Leroux C., 2007. Impact d'une substitution d'amidon par des lipides sur l'indice de consommation du lapin en fin d'engraissement. 12<sup>ème</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 Novembre 2007, Le Mans, France, 97-100.

**D**

- Daader A.H., Gabr H.A., Seleem T.S.T., 1999a. Productive reproductive performance of New Zealand White and Californian rabbit bucks as affected by supplementing vitamin A to diet, during summer and winter seasons. In: *Proceedings of 7<sup>th</sup> Conference on*

- Animal Nutrition (Ruminants, Poultry and Fishes), El-Arish, North-Sinai, Egypt, pp. 551-564.
- Daader A.H., Gabr H.A., Seleem T.S.T., 1999b. Productive and reproductive performance of New Zealand white and Californian rabbit bucks as affected by supplementing natural clay to the diet, during summer and winter seasons. In: Proceedings of 7<sup>th</sup> Conference on Animal Nutrition (Ruminants, Poultry and Fishes), El-Arish, North-Sinai, Egypt, pp. 551-564.
- Dal Bosco A., Castellini C., Bernardini M., 2000. Productive performance and carcass and meat characteristics of cage or pen-raised rabbits. Proceeding 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valencia, Espagne, 4-7/07. World Rabbit Science, 8, suppl.1, A, 579-583.
- Dalle Zotte A., Princz Z., Matics ZS., Gerencser ZS., Metzger ZS., Szendro ZS., 2008. Rabbits preference for cages and pens with or without morror. Ethology and Welfare. Proceeding 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Verona, Italy. 1165-1169.
- Daoud-Zerrouki N., 2006. Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie : évaluation des performances de reproduction des lapines en élevage rationnel. Thèse Doctorat, université de Tizi-Ouzou (Algérie), 131 pp.
- 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<sup>ème</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 10-11 Décembre, 1986, Paris, France.
- Di Meo C., Bovera F., Marono S., Vella N., Nizza A., 2007. Effect of feed restriction on performance and feed digestibility in rabbits. Italian Journal of Animal Science, (6) (suppl. 1) 765-767.
- Djellal F., Mouhous A., Kadi S.A., 2006. Performances de l'élevage fermier du lapin dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. Livestock Research for Rural Development, 18 (7) 2006.
- Duperray J., 1996. Un exemple de maîtrise de la température estivale. Cuniculture N° 129-23(3), 107-110.
- Duperray J., Eckenfelder J., Lescarnec J., 1998. Effet de la température ambiante et de la temperature de l'eau de boisson sur les performances zootechniques du lapin de chair. Guyomarch Nutrition. 7<sup>ème</sup> Journées de la Recherche Cunicole, France Lyon, 199-202.



- Effiong O.O., Wogar G.S., 2007. Litter performance traits of rabbits under mixed feeding regime. Proceeding of 32<sup>nd</sup> Annual Conference of the Nigerian Society of Animal Production, Calabar, March 18-21, pp:155-158.
- Eiben Cs., Kustos K., Kenessey A., Terenyi E., Virag G., Szendro Zs., 1998. Effect of different feed restrictions during rearing on the does performance (Preliminary results). Proceeding of 10<sup>th</sup> Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 63-69.
- Estany J., Camacho J., Baselga M., Blasco A., 1992. Selection response of growth rate in rabbits for meat production. *Genetics Selection Evolution*, (24) 527-537.

- Farghaly H.M., 1996. Analysis of incidence of pre and post mature gestations in rabbit populations. Proceeding of 6<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Toulouse, (2) 273-277.
- Farghaly H.M., El-Darawany A.A., 1994. Genetic non genetic factors affecting reproductive performance in exotic rabbit breeds under Egyptian conditions. *Option Méditerranéenne*. (8) 253-261.
- Fayez I., Marai M., El-Masry K.L., Nasr A.S., 1994. Heat stress and its amelioration with nutritional, buffering, hormonal and physical techniques for New Zealand White rabbits maintained reared under hot summer conditions of Egypt. *Cahiers Option Méditerranéennes*, Vol 8, Rabbit Production in Hot Climates, 475-487.
- Fellous N., Bereksi Reguig K., Ain Baziz H., 2012. Evaluation des performances zootechniques de reproduction des lapines de population locale Algérienne élevées en station expérimentale. *Livestock Research for Rural Development* 24 (3) 2012.
- Ferguson F.A., Lukefahr S.D., McNitt J.I., 1997. Prewaning variables influence on market traits in rabbits. *Journal of Animal Science*, (75) 611-621.
- Ferraz J.B.S., Johnson R.K., Eler J.P., 1991. Breed and environmental effects on growth and carcass traits of rabbits. *Journal of Applied research*, 14, 180-186.
- Feugier A., Fortun-Lamothe L., 2006. Extensive reproductive rhythm and early weaning improve body condition and fertility of rabbit does. *Animal Research*, (55) 459-470.
- Fomunyam R.T., Ndoping B.N., 2000. Utilization of pelleted and non pelleted feed by growing rabbit in tropical conditions. *World Rabbit Science*, 8 (2) 61-62.



- Fortun L., Lebas F., 1994. Estimation of the energy balance in concurrently pregnant and lactating rabbit does during their second pregnancy. *Reproduction Nutrition Développement*, (34) 632.
- Fortun L., Prunier A., Etienne M., Lebas F., 1994. Influence of the nutritional deficit on fetal survival and growth and plasma metabolites in rabbit does. *Reproduction Nutrition Développement*, (34) 201-211.
- Fortun-Lamothe L., Bolet G., 1995. Les effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapine. *INRA. Production Animal*, 8 (1) 49-56.
- 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., Lebas F. 1996. Effects of dietary energy level and source on fetal development and energy balance in concurrently pregnant and lactating primiparous rabbit does. *Animal Science*, (62) 615-620.
- Fortun-Lamothe L., Prunier A., 1999. Effects of lactation, energetic deficit and remating interval on reproductive performance of primiparous rabbit does. *Animal Reproduction Science*, (55) 289-298.

- 
- Gacem M., Bolet G., 2005. Création d'une lignée issue du croisement entre une population locale et une souche européenne pour améliorer la production cunicole en Algérie. 11<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2005, Paris, 15-18.
- Garreau H., De Rochambeau H., 2003. La sélection des qualités maternelles pour la croissance du lapereau. 10<sup>ème</sup> Journée de la Recherche Cunicole, Paris, France, 61-64.
- 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. 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valance, Spain.
- Gidenne T., Arveux P., Madec O., 2001. The effect of the quality of dietary lingo cellulose on digestion, zootechnical performance and health of growing rabbit. *Animal Science*, 73, 97-104.



- Gidenne T., Combes S., Feugier A., Jehl N., Arveux P., Boisot P., Briens C., Corrent E., Fortune H., Montessuy S., Verdelhan S., 2009. Feed restriction strategy in the growing rabbit. II. Impact on digestive health, growth and carcass characteristics. *Animal*, 3, 509-515.
- Gidenne T., Combes S., Fortun-Lamothe L., 2012. Feed intake limitation strategies for the growing rabbit: effect on feeding behavior, welfare, performance, digestive physiology and health: a review. *Animal*, 6(9):1407-19.
- Gidenne T., Feugier A., Jehl N., Arveux P., Boisot P., Briens C., Corrent E., Fortune H., Montessuy S., Verdelhan S., 2003. Un rationnement alimentaire réduit la fréquence des diarrhées, sans dégradation importante des performances de croissance : résultats d'une étude multi site. 10<sup>ème</sup> Journées de Recherche Cunicole, Paris France : 29-32.
- Gidenne T., Fortun-Lamothe L., 2004. Growth, health status and digestion of rabbits weaned at 23 or 32 days of age. 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, Vol 4, 846-852.
- Gidenne T., Jehl N., 1999. Réponse zootechnique du lapin en croissance face à une réduction de l'apport de fibres dans des régimes riches en fibres digestibles. 8<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, ITAVI Edition, 9-10 juin, 109-113.
- Gidenne T., Lebas F., 2005. Comportement alimentaire du lapin. In Proc.:11<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, Paris, 183-186.
- Gidenne T., Pinheiro V., Falcao E., Cunha L., 2000. A comprehensive approach of the rabbit digestion: consequences of reduction in dietary fiber supply. *Livestock Production Science*, 64, 225-237.
- Gomez E.A., Rafel O., Ramon J., 2002a. The Caldes Strain (Spain). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 193-198.*
- Gomez E.A., Rafel O., Ramon J., 2002b. The Prat Strain (Spain). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 199-208.*
- Gómez E.A., Rafel O., Ramon J., Baselga M., 1996. A genetic study of a line selected on litter size at weaning. *Proceeding of 6<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Toulouse, (2)289-292.*
- 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 genotype under environmental conditions. *Annales de Zootenchnie*, N° 43, 311-318.

**H**

- Habeeb A.A.M., Aboul-Naga A.I., Khadr A.F., 1999a. Deterioration effect of summer hot climate on bunnies of acclimatized during suckling period. In: *Proceedings of 1<sup>st</sup> International Conference on Indigenous Versus Acclimatized Rabbits*, El-Arish, North Sinai, Egypt, pp. 253-263.
- Hajj E., Boutrous C., Doumet W., 2000. Suivi technique des paramètres zootechniques dans un élevage cunicole au Liban. *World Rabbit Science* 1998, vol 6, (2) 263-267.
- Hamilton H.H., Lukefahr S.D., McNitt J.I., 1997. Maternal nest quality and its influence on litter survival and weaning performance in commercial rabbits. *Journal of Animal Science*, (75) 926-933.
- Hannaf A., Jouve R., 1988. *Mémento de l'éleveur de lapin*. 7<sup>ème</sup> édition AFC et ITAVI, 448p.
- Harvey W.R., Casady R.B., Sutor A.E., Mize K.E., 1961. Prenatal and post natal maternal effects on growth in rabbits. *Journal of Animal Science*, (20) 907.
- Hassan N.S., El-Tawil A., Shahin A., HatemMgadA., 1994. Performance of New-Zealand White does as affected by different environmental factors. *Rabbit production in hot climates. Options Méditerranéennes*, (8)271-278.
- Holdas S., Suschka A., Szendro ZS., 1976. Increase of productivity by kindling frequency in domestic rabbit. *Communication N°76*, 1<sup>er</sup> Congrès international Cunicole. Dijon, Avril, 1976, Publication ASFC.
- Hulot F., Matheron G., 1981. Effet du génotype, de l'âge et de la saison sur les composantes de la reproduction chez la lapine. *Annales Génétique et de Sélection Animale*, (13) 131-150.
- Hulot F., Matheron G., 1981. Effet du génotype, de l'âge et de la saison sur les composantes de la reproduction chez la lapine. *Annales de Génétique et de Sélection Animale*, (13) 131-150.
- Hulot F., Matheron G., 1981. Effets du génotype de l'âge et de la saison sur les composantes de la reproduction chez la lapine. *Annales de Génétique et de Sélection Animale*, 13(2), 131-150.





---

Iheukwumere F.C., 2008. Effect of Mixed Feeding Regime on Litter Performance Traits of Rabbit Does. *Pakistan Journal of Nutrition*, 7 (4): 594-596.

---

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<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 Novembre, 2003, Paris.

Jerome N., Mousset J.L., Messenger B., Deglaire I., Marie P., 1998. Influence de différentes méthodes de rationnement sur les performances de croissance et d'abattage du lapin. 7<sup>ème</sup> Journée de la Recherche Cunicole, Lyon (France), 13-14 Mai, 175-178.

Jouve D., Ouhayoun J., Maitre I., Latour O., Coulmin J.P., 1986. Caractéristiques de croissance et qualités bouchères d'une souche de lapins Hyplus. 4<sup>ème</sup> Journées de la Recherche Cunicole., Tome2, communication N 22.

---

Kamal A., Yamani K.O., Fraghaly H.M., 1994. Adaptability of rabbits to the hot climate. *Options Méditerranéennes, séries séminaires N° 8*, 97-101.

Kamawanja L.A., Hauser E.R., 1983. The influence of photoperiod on the onset puberty in the female rabbit. *Journal of Animal Science*, 56 (6), 1370-1375.

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.

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., Owen J.B., Alifi E.A., 1986. A review of phenotypic and genetic parameters associated with meat production traits in rabbit. *Animal Breed Abstract*, (54) 727-749.



- Khalil M.H., Owen J.R., Afifi E.A., 1987. A genetic analysis of litter traits in Bauscat and Giza White Rabbits. *Animal Production*, (45) 123-134.
- Khalil M.H., 1993. Lactational performance of Giza White rabbits and its relation with pre-weaning litter traits. *Animal Production*, (59) 141-145.
- Knudsen C., Combes S., Briens C., Duperray J., Rebours G., Salaun J.M., Traval A., Weissman D., Gidenne T., 2013. 15<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 Novembre 2013, Le Mans, France.
- Krogmeier D., Dzapo V., Mao I.L., 1994. Additive genetic and maternal effects on litter traits in rabbits. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, (111) 420-431.
- Kumar D., Singh U., Bhatt R.S., Risam K.S., 2005. Reproductive efficiency of female German Angora rabbits under Indian sub-temperate climatic conditions. *World Rabbit Science*, (13) 113-122.

- 
- Larzul C., Gondre F., 2005. Aspects génétiques de la croissance et de la qualité de la viande chez le lapin. *INRA, Productions Anim.*, 18 (2), 119-129.
- Larzul C., Juin H., Thebault R.G., De Rochambeau H., Allain D., 2001. Effet d'une restriction alimentaire sur la qualité de la viande de lapins Rex du Poitou. 9<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, Paris, 51-54.
- Lazzaroni C., 2002. The Carmagnola Grey rabbit (Italy). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza*, N° 38, 141-150.
- Lazzaroni C., Andrione A., Luzi F., Zecchini M., 1999. Performances de reproduction du lapin Gris de Carmagnola : influence de la saison et de l'âge des lapereaux au sevrage. 8<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, Paris, 1999, 151-154.
- Lebas F., 1969. Influence du jeûne 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., 1975. Le lapin de chair: ses besoins nutritionnels et son alimentation pratique. ITAVI, Paris.
- Lebas F., 1987. Influence de la taille de portée et de la production laitière sur la quantité d'aliment ingérée par la lapine allaitante. *Reproduction Nutrition Développement*, 27, 207-208.



- Lebas F., 1989. Besoins nutritionnels des lapins : Revue bibliographique et perspectives. *Cunisciences*, 5, Fasc. 2, 1-28.
- Lebas F., 1991. Alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture* N° 102, 18 (6), 273-281.
- Lebas F., 1992. Alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture* 19(2), 83-90.
- Lebas F., 1993. Small rabbit production, feeding and management system. *World Animal Rev.* (46) 11-17.
- Lebas F., 2000. Granulométrie des aliments composés et fonctionnement digestif du lapin. *INRA Productions Animales*, 13 (2) 109-116.
- Lebas F., 2001. Engraissement en parcs : avantages et inconvénients. *Cuniculture* 28 (4), 163-173.
- Lebas F., 2009. *Cuniculture, biologie du lapin*. [www.cuniculture.info](http://www.cuniculture.info) (accès le 16/08/2014).
- Lebas F., Combes S., 2001. Quel mode d'élevage pour un lapin de qualité ? Journée Scientifiques CRITT Valicentre Chambray les Tours, France, 22 Novembre, 29-38.
- Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H., Thebault R.G., 1996. Le lapin. *Elevage et pathologie*. Collection FAO : Production et santé Animale.
- Lebas F., Coudert P., Rochambeau H., Thibault R., 1996. Le lapin: élevage et pathologie. Collection FAO: Production et santé animales, N°19, FAO, Rome, pp 40-120.
- Lebas F., Coudert P., Rouvier R., Rochambeau H., 1986. The Rabbit. Husbandry, Health and Production. FAO, Animal Production and Health Series.
- Lebas F., Laplace J.P., 1982. Mensurations viscérales chez le lapin. 4/ Effets de divers modes de restriction alimentaire sur la croissance corporelle et viscérale. *Annales de Zootechnie*, (31)233-256.
- 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<sup>ème</sup> Edition, p, 21-40.
- Lebas F., Marionnet D., Hennaf P., 1991. La production du lapin, Technologie et documentation, LAVOISIER (3<sup>èmes</sup> édition), 260p.
- 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. *Annales de Zootechnie*, (36) 421-432



- Lebas F., 2000. Capítulo I Biología. In: Enfermedades del Conejo. Tomo I. Generalidades (Edit Rosell, J.M.) Mundi Prensa Ed. Madrid, pp 55-126.
- Ledin I., 1984. Effect of restricted feeding and realimentation on compensatory growth in rabbit. *Annales de Zootechnie*, (33) 33-50.
- Lnusorr L.L., SriLMnrr C.H., Durrrr H.A., O Fote R.H., 1973. Reproductive efficiency in aged female rabbits given supplemental progesterone and estradiol. *Journal of Reproduction and Fertility*, 33, 31-38.
- Lopez M., Sierra I., 2002. The Gigante de Espana Breed (Spain). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza*, N° 38, 209-220.
- Lukefahr S., Hohenboken W.D., Cheeke P.R., Patton N.M., 1983. Characterization of straight bred and crossbred rabbits for milk production and associative traits. *Journal of Animal Science*, (57) 1100-1107.

**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 4<sup>th</sup> 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.
- Marai I.F.M., Ayyat M.S., Abd El-Monem U.M., 2001. Growth performance and reproductive traits at first parity of New-Zealand White female rabbits as affected by heat stress and its alleviation under Egyptian conditions. *Journal of Tropical Animal Health and Production*, (33) 1-12.
- Marai I.F.M., Ayyat M.S., Gabr H.A., Abd El-Monem U.M., 1996. Effect of summer heat stress and its amelioration on productive traits in rabbits under Egyptian conditions. in: *Proceedings of 6<sup>th</sup> World Rabbits Congress, Toulouse, France, 2*, pp.197-208.



- Marai I.F.M., Habeeb A.A.M., Gad A.E., 2002. Rabbits productive, reproductive and physiological performance traits as affected by heat stress: a review. *Livestock Production Science*, (78) 71-90.
- Marai I.F.M., Rashwan A.A., 2004. Rabbit behavioral response to climatic and managerial conditions. A review, *Archiv fur Tierzucht*, (47) 469-482.
- Marai I.F.M., Abd El-Samee A.M., El-Gafary M.N., 1991. Criteria of response and adaptation to high temperature for reproductive and growth traits in rabbits. *Option Méditerranéenne*. A 17, 127-134.
- Martina C., Damian C., Palamaru E., 1974. Retete de nutrituri combinate-gronulate cu diferite niveluri energetice proteice pentru creșterea și îngrășarea tineretului cunicul. *Lucrările științifice ale institutului de cercetări pentru nutriția animalelor*, 2, 313-322.
- Masoero G., 1982. Breeding and crossbreeding to improve growth rate, feed efficiency and carcass characteristics in rabbit meat production. 2<sup>ème</sup> Congrès Mondial de Génétique Appliquée aux Productions Animales, Madrid, 4-8 octobre 1982, 6, 499-5122.
- Matheron G., 1982. Genetics and selection of litter size in rabbit. *Proceeding of 2<sup>nd</sup> World Congress on Genetic Applied to Livestock Production*, Madrid, 481-494.
- Mattaraia V.G.M., Bianospino E., Fernandes S., Vasconcelos J.L.M., Moura M.T., 1994. Reproductive responses of rabbit does to a supplemental lighting program. *Livestock Production Science*, (94) 179-187.
- Mazouzi-Hadid F., Lebas F., Berchiche M., Bolet G., 2012. Influence of coat color, season and physiological status on reproduction of rabbit does of an Algerian local population. *Proceedings 10<sup>th</sup> World Rabbit Congress – September 3 - 6, 2012 – Sharm El-Sheikh – Egypt*, 425 - 429.
- McNitt J.I., Lukefahr S.D., 1996. Breed and environmental effects on post weaning growth of rabbits. *Journal of Animal Science*, (71) 1996-2005.
- McNitt J. I., Lukefahr S. D., 1990. Effects of breed, parity, day of lactation and number of kits on milk production of rabbits. *Journal of Animal Science*, 68, 1505-1512.
- Metzger Sz., Szendrő Zs., Bianchi M., Hullár I., Fébel H., Maertens L., Cavani C., Petracci M., Radnai I., Biró-Németh E., 2009. Effect of energy restriction in interaction with genotype on the performance of growing rabbits: II. Carcass traits and meat quality. *Livestock Science*, (126) 221-228.



- Mohamed M.M.A., Szendro Zs., 1992. Studies on nursing and milk production of does and milk intake and suckling behaviour of their kits. Proceeding of 5<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Oregon 1992, 708-716.
- Moulla F., Yakhlef H., 2007. Evaluation des performances de reproduction d'une population locale de lapins en Algérie. 12<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France, 45-48.



- Orengo J., Gomez E.A., Piles M., Rafel O., Ramon J., 2004. Growth traits in simple crossbreeding among dam and sire lines. 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, 114-120.
- Ouhayoun J. 1989. La composition corporelle de lapin. Facteurs de variation. INRA Production Animale, (2) 215-226.
- 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<sup>ème</sup> cycle, Montpellier, 104p.
- Ouhayoun J., 1989. La composition corporelle de lapin. Facteurs de variation. INRA Productions Animales, (2): 215-226.
- 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., Poujardieu B., Delmas D., 1986a. influence des conditions d'élevage et du rationnement sur la vitesse de croissance du lapin entre 11 et 20 semaines : composition corporelle. 4<sup>ème</sup> Journée de la Recherche Cunicole. Paris 10-11, Décembre, communication N°24.
- Ouhayoun J., 1983. La croissance et le développement du lapin de chair. Cuni-Sciences Vol 1, Fasc. 1, 1-14.
- Ouyed A., 2006. Evaluation du rendement en carcasse, en muscle et du poids des différentes parties des lapins de lignées pures et hybrides. Rapport d'étape, 1-46.
- Ouyed A., Brun J.M., 2008. Comparison of growth performances and carcass qualities of crossbred rabbits from four sire lines in Quebec. 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress. Verona-Italy.



Ouyed A., Lebas F., Lefrancois M., Rivest J., 2007. Performances de reproduction de lapines de races Néo-Zélandais Blanc, Californien et Géant Blanc du Bouscat ou croisées en élevage assaini au Québec. 12<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France, 145-148.

## P

- Parigi Bini R., Xiccato G., Cinetto M., 1989. Influenza del-l'intervalloparto-accoppiamentosulleprestazioniriproduttivedelleconigliiefattrici. Riv. Coniglicoltura 26 (7) 51-57.
- Parigi-Bini R., 1988. Recent developments and future goals in research on nutrition of intensively reared rabbits. Proceedings of the 4<sup>th</sup> 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<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole. Paris, Communication N° 47.
- Parigi-Bini R., Xiccato G., Dalle-Zotte A., 1991. Energy and protein utilization and partition in rabbit does concurrently pregnant and lactating. Animal Production,(557)153-162.
- Parigi-Bini R.,1988. Recent developments and future goals in research on nutrition of intensively reared rabbits. Proceedings of the 4<sup>th</sup>World Rabbit Congress, Budapest, Vol.3. Sandor Holdas, Hercegalom, 1-29.
- Pascual J.J., Cervera C., Blas E., Fernandez-Carmona J., 1998. Effect of high fat diets on the performance and food intake of primiparous and multiparous rabbit does. Animal Science,(66) 491-499.
- Patial K.K., Manja N.K., Gupta K., Sanjeet K., 1991. The effects of season on litter size of rabbits in Himachal Pradesh (India). Journalod Applied Rabbit Research,(14) 257-259.
- 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<sup>ème</sup> Journées de la Recherche Cunicole, Paris, 1999, 105-109.
- Perez J.M, Gidenne T., Bouvarel I., Arveux P., Bourdillon A., BriensC., Le Naour J.,Messenger B., Mirabito L.,2000. Replacement of digestible fibreby starch in the diet



- of the growing rabbit. II. Effects on performance and mortality by diarrhoea. *Annales de Zootechnie*, 49, 369-377.
- Pérez-Enciso M., Bidanel J.P., 1997. Selection for litter size components: A critical review. *Genetics Selection Evolution*, (29) 483-496.
- Perrier G., 1998. Des carcasses moins grasses obtenues à l'aide du rationnement. *Cuniculture*, 143-25(5)- Septembre/Octobre, 223-227.
- Perrier G., 1998. Influence de deux niveaux et de deux durées de restriction alimentaire sur l'efficacité productive du lapin et les caractéristiques bouchères de la carcasse. 7<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, Lyon (France), 13-14 Mai, 141-146.
- Perrier G., Jouanno M., Drouet J. P., 2003. Influence de l'homogénéité et de la taille de portée sur la croissance et la viabilité des lapereaux de faible poids à la naissance. 10<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre, 2003, Paris.
- Perrier G., Theau-Clément M., Poujardieu B., Delhomme G., 1998. Essai de conservation de la semence de lapin pendant 72 heures. 7<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 13- 14 Mai, Lyon, France, 237-240.
- Perrier G., 1998. Influence de deux niveaux et de deux durées de restriction alimentaire sur l'efficacité productive du lapin et les caractéristiques bouchères de la carcasse. 7<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole France, Lyon, 179-182.
- Piles M., Rafel O., Ramon J., Varona L., 2004. Genetic parameters of fertility in the lines of rabbit of different aptitude. 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Puebla. Mexico, 127-132.
- Pla M., Fernandez Carmona J., Blas E., Cervera Concha. 1994. Growth and some carcass traits of adult rabbits under high ambient temperature. *World rabbit Science*, 2(4), 147-151.
- Poigner J., Szendro Zs., Lévai A., Biró-Németh E., Radnai I., 2000. Weight of new-born rabbits in relation to their number and position within the uterus in unilaterally ovariectomised does. 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valencia, Spain, 231-237.
- Polastre R., Moura A.S.T., Carmel M.J.V., 1992. Estudo de efeitos genéticos sobre o efeito materno e características de produção de coelhos selecionados. *Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia*, (21) 855-865.
- Postollec G., Boilletot E., Maurice R., Michel V., 2003. Influence de l'apport d'une structure d'enrichissement (plate-forme) sur les performances zootechniques, l'état sanitaire et le comportement des lapins d'engraissement élevés en parcs. 10<sup>èmes</sup> Journée Recherche Cunicole, 19-20 novembre, Paris, 173-176, ITAVI.





- Poujardieu B., Matheron C., 1984, Influence d'une ambiance chaude et humide sur la croissance des futures reproductrices. 3<sup>rd</sup> World Rabbit Congress, Rome, 107-111
- Poujardieu B., Theau-Clément M., 1995. Productivité de la lapine et état physiologique. *Annales de Zootechnie*, (44) 29-39.
- Poujardieu B., Théau-Clément M., 1995. Productivité de la lapine et état physiologique. *Annales de Zootechnie*, (44) 29-39.
- Princz Z., Dalle Zotte A., Metzger Sz., Radnai I., Biro-Németh E., Matics Z., Gerencser Z., Nagy I., Szendro Z., 2008. Behaviour of growing rabbits under various housing conditions. 1. Live performance and health status. *Applied Animal Behaviour Science*, 111, 342-356.
- Prud'hon M., 1976. Comportement alimentaire du lapin soumis à des températures de 10°, 20° et 30 °C. *Cuniculture*, Dijon, communication N° 14.
- 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., Rouvier R., Cael J., Bel L., 1969. Influence de l'intervalle entre la parturition et la saillie sur la fertilité et la prolificité des lapins. *Annales de Zootechnie*, (18) 317-329.
- 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.

**R**

- Rabia R., Yacini H. 1999. Etude de quelques facteurs de variation des performances chez le lapin. Mémoire d'ingénieur, Université de Tizi-Ouzou 67pp.
- Rafel O., Tran G., Utrillas M., Ramon J., Perucho O., Ducrocq V., Bosch A. 1990. Sélection pour un objectif global (poids de portée à 60 jours) en générations chevauchantes dans une lignée blanche synthétique de lapins. Etude de la variabilité non génétique de la taille et poids de la portée à différents stades. *Options Méditerranéennes. Série Séminaires*, N° 8, 75-82.
- Rao D.R., Sunki G.R., Johnson W.M., Chen C.P., 1977. Postnatal growth of New Zealand White rabbit. *Journal of Animal Science*, (44) 1021-1026.

- Rashwan A.A., Maria I.F.M., 2000. Mortality in young rabbits: A review. *World Rabbit Science*, 8 (3) 111-124.
- Rebollar P.G., Alvarino J.M.R., Ubilla E., 1994. Grouping of rabbit reproduction management by means of artificial insemination. *World Rabbit Science*,(2) 87-91.
- Rebollar P.G., Perez-Cabal M.A., Pereda N., Lorenzo P.L., Arias-Alvares M., Garcia-Rebollar P., 2009. Effects of parity order and reproductive management on the efficiency of rabbit productive systems. *Livestock science*. 121 (2009) 227-233.
- 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.
- Remois G., Abiven N., Ledan N., Lafargu-Hauret P., Bourdilloon A., Rouillere H., 1996. Effect of weaning weight on growth performance of rabbits. 6<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Toulouse, vol 3, 237-240.
- Rochambeau H., 1988. Genetics of the rabbit for wooland meat production. 4<sup>ème</sup> Congrès de la INRSA, Budapest, 10-14 Octobre 1988.
- Rochambeau H., 1997. Genetics of the rabbit for meat production: What's new since the World Rabbit Congress held in Budapest in 1988? A review. *World Rabbit Science* (5) 77-82.
- Rodriguez De Lara R., Fallas L.M., 1999. Environmental and physiological factors influencing kindling rates and litter size at birth in artificially inseminated doe rabbits. *World Rabbit Science*, 1999, Vol 7 (4), 191-196.
- Rodriguez De Lara R., Fellas L.M., 1999. Environmental factors and physiological factors influencing kindling rates and litter size at birth in artificially inseminated does rabbits. *World Rabbit Science*, 7 (4) 191-196.
- Rommers J.M., Kemp B., Meigerhof R., Noordhuizen J.P.T.M., 2001. The effect of litter size before weaning on subsequent body development, feed intake, and reproductive performance of young rabbit does. *Journal of Animal Science*, (79)1973-82.
- Roustan A., 1980. Première analyse des résultats de mortalité des lapereaux avant sevrage dans les élevages pratiquant le contrôle de performance sur la productivité numérique des lapines. *Cuniculture*, supplément.(31) 3-13.
- Rouvier R., 1980. Génétique du lapin (*Oryctolagus cuniculus*). Introduction à la session génétique. Congrès Mondial de Cuniculture, Barcelone 15-18 Avril 1980.



- 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.
- Salaun J.M., Renouf B., Bourdillon A., Picot A., Perdriau A., 2011. Comparaison d'un accès nocturne à la mangeoire à un rationnement progressif et à une alimentation ad libitum sur les composantes du rendement carcasse des lapins en engraissement. 14<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, Novembre, Le Mans, France, 101-104.
- Samoggia R., 1987. Cite par Benrais et Chibani, 2004. Esigen ji sioclimatiche dei conigli nellalle vamento in tensivo. Coniglicoltura, 24, (5), 20-24.
- Santacreu M. A., Climent A., Gallego M., Fayos L., Blasco A., 1996. Fertilization rate and early embryo development in two rabbit lines selected on uterine capacity. Proceedings of the 6<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Vol. A, Toulouse, France, 355-357.
- Selme M., Prud'hon M., 1973. Comparaison au cours de différentes saisons, des taux d'ovulation, d'implantations et de de survie embryonnaire chez les lapines allaitantes saillies à l'œstrus *postpartum* et chez les lapines témoins. Journées de Recherche Avicole et Cunicole, Paris, Décembre 1973, Publication ITAVI, 55-58.
- Surpeau P., Ptheron G., Perrier G., 1980. Etude comparée de deux rythmes de reproduction chez le lapin de chair. Proceeding du Congrès Mondial Cunicole. Barcelone, 1980, Tome 1.
- Szendro Z., 2000. The nutritional status of fetuses and suckling rabbits and its effects on their subsequent productivity: A review. In: Proceeding 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valencia, Spain, Vol. B, pp. 375- 393.
- Szendró Z., 2000. The nutritional status of fetuses and suckling rabbits and its effect on their subsequent productivity: A review. In: Proceedings 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress. Valencia, Spain, Vol. B, 375-393.
- Szendro Z.S., Szabo S., Hullar I., 1988. Effec of reduction of eating time on production of growing rabbit. 4th World Rabbit Congress, Hungary, October 10-14, Vol 3, 104-114.
- Szendro ZS., 1986. Examination of production of rabbit in point view of improvement. Ph.D. Thesis, Godollo.



- Széndro Zs., 1993. Examination of effects of some factors on the production of does. DSc Thesis, Budapest.
- Szendrő Zs., Gerencsér Zs., Matics Zs., Biró-Németh E., Nagy I., 2008. Comparison of two reproductive rhythms of rabbit does. In: Xiccato, G., Trocino, A., Lukefahr, S.D. (Eds.), Proceedings of the 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress. June 10-13, Verona, Italy, p. 128.
- SzéndroZS., 1984. Examination of live weight and weight gain of growing rabbits in point of view of breeding. *Allattenyésztesés Takarmányozás*, (33) 355-359.

## T

- Taboada E., Mendez J., De Blas J.C., 1996. The response of highly productive rabbits to dietary sulphur amono acid content for reproduction and growth. *Reproduction, nutrition and development*, (36) 191-203.
- Theau-Clément M., Bencheikh N., Mercier P., Belleraud J., 1996. Reproductive performance of does under artificial insemination use of deep frozen rabbit semen. *Proceeding 6<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Toulouse*, (2) 127-132.
- Theau-Clément M., Poujardieu B., 1994. Influence du mode de reproduction, de la réceptivité et du stade physiologique sur les composantes de la taille de portée des lapines. *6<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole*, 6-7 Décembre, La Rochelle, France, 1,187-194.
- Theau-Clément M., Poujardieu B., Belleraud J., 1990a. Influence des traitements lumineux, modes de reproduction et état physiologiques sur la productivité des lapines multipares. *5<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole*, 12-13 Décembre, Paris (France).
- Theau-Clément M., Roustan A., 1992. A study on relationships between receptivity and lactation in the doe, and their influence on reproductive performance, *5<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Corvallis, USA, 1992*, pp. 55-62.
- Theau-Clément M., Weissman D., Davoust C., Galliot P., Souchet C., Bignon L., Fortun-Lamothe L., 2012. Productivity and body composition of rabbit does subjected to three breeding systems. *Proceedings of 10<sup>th</sup> World Rabbit Congress-September 3 - 6, 2012- Sharm El- Sheikh -Egypt*, 401-405.
- Torres C., Baselga M., Gomez E., 1992. Effect of weight gain selection on gross feed efficiency in rabbits. *Journal of Applied Rabbit*, (15) 885-888.



- Torres Lozano C., Pla M., Garcia F., 1987. Soprapposizionetragestazione e lattazione nella conglia. Riv di Coniglicoltura, 24 (4), 37-39.
- Torres S., Fraga M.J., De Blas J.C., 1979. Production de lache y mortalidad de los gazapos en la razaneozelandesa. Ann. Inst. Nac. Invest. Agr, (10) 25-30.
- Travel A., Briens C., Duperray J., Mevel L., Rebours G., Salaun J.M., Weissaman D., Combes S., Gidenne T., 2011. Ingestion restreinte et concentration protéique de l'aliment : Impact sur le rendement carcasse et la qualité de la viande de lapin. In : 14<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 23 novembre 2011, Le Mans, France, 105-108.
- 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.
- Tuma J., Tumova E., Valasek V., 2010. The effect of season and parity order on fertility of rabbit does and kit growth. Czech Journal Animal Science, 55, (8) 330-336.
- Tůmová E., Skrivan M., Skrivanová V., Kacerovská L. 2002. Effect of early feed restriction on growth in broiler chickens, turkeys and rabbits. Czech Journal of Animal Science, (47) 418 – 428.
- Tumová E., Skrivanova V., Zita L., Skrivan M., Fucíková A., 2004. The effect of restriction on digestibility of nutrients, organ growth and blood picture in broiler rabbits. Proceeding of 8th World Rabbit Congress, Puebla, September 7 –10, Mexico, 1008-1014.

## V

- Van den Broeck L., Lampo Ph., 1975. Der Einflubeinigernichtgenetischer Faktoren auf die Zuchresultate des Kaninchens. Arch. Geflügelk,(39) 84-90.
- Van Der Horst F., Jehl N., Koehl P.F., 1999. Influence du mode d'élevage (cage ou parc) sur les performances et las qualités bouchères des lapins de race Normande. 8<sup>èmes</sup> Journées Recherche Cunicole, France, 71-74.
- Varga G.Y., Szendro S.Z., Holdas S., 1984. Relationship between the number of mammary glands and the production of female rabbits. 3<sup>th</sup> World Rabbi Congress, Rome, 4-8 April (2) 141-148.



- Verdelhan S., Bourdillon A., David J.J., Hurtaud J., Ledan L., Renouf B., Roulleau X., Salaun J.M., 2005. Comparaison de deux programmes alimentaires pour la préparation des futures reproductrices. 11<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2005, Paris, 119-122.
- Vicente J.S., Garcia-Ximénez F., 1992. Growth limitations of suckling rabbits. Proposal of a method to evaluate the numerical performance of rabbit does until weaning. *Journal Applied Rabbit Research*, (15)848-855.
- Viudes-De-Castro P., Santacreu M.A., Vicente J.S., 1991. Effet de la concentration énergétique de l'alimentation sur les pertes embryonnaires et fœtales chez la lapines. *Reproduction Nutrition Développement*, (31) 525-534.
- 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 animal*, N° 28-1979.

W

- Wang X., Mingwen M.A., Liangzhan S., Chunyang W., Yanli Z., Fuchang L., 2012. Effects of different protein, fiber and energy levels on growth performance and the development of digestive organs in growing meat rabbit. *Proceedings of 10<sup>th</sup> World Rabbit Congress – September 3 - 6, 2012– Sharm El- Sheikh –Egypt*, 641- 645.

X

- Xiccato G., Trocino A., Sartori A., Queaque P.L., 2004. Effect of parity order and litter weaning on the performance and body balance of rabbit does. *Livestock Production Science*, (85) 239-251.

Y

- Yakubu A., Salako A.E., Ladokun A.O., Adua M.M., Bature T.U.K., 2007. Effects of feed restriction on performance, carcass yield, relative organ weights and some linear body measurements of weaner rabbits. *Pakistan Journal of Nutrition*, (6) 391- 396.



- Zapletal D., Barabasz B., 2005. Influence of season and mating on reproductive indices of Rex Rabbits. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, (22) 485-488.
- 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). *World Rabbit Science*, (13) 29-37.
- 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). *World Rabbit Science*, (13) 29-37.
- Zerrouki N., Hannachi R., Lebas F., Berchiche M., 2008. Productivity of rabbit does of White population in Algeria. 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress. Verona, Italy, June 10-13, 29-34.
- Zerrouki N., Hannachi R., Lebas F., Saoudi A., 2007b. Productivité des lapines d'une souche blanche de la région de Tizi-Ouzou en Algérie. 12<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France. 141-144.
- Zerrouki N., Hannachi R., Lebas F., Saoudi A., 2007b. Productivité des lapines d'une souche blanche de la région de Tizi-Ouzou en Algérie. 12<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 Novembre 2007, Le Mans, France, 141-144.
- Zerrouki N., Hannachi R., Lebas F., Saoudi A., 2007b. Productivité des lapines d'une souche blanche de la région de Tizi-Ouzou en Algérie. 12<sup>èmes</sup> journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France. 141-144.
- Zerrouki N., Lebas F., Berchiche M., Bolet G., 2000. Evaluation of milk production of an Algerian local rabbit population raised in the Tizi-Ouzou area (kabylia). *World Rabbit Science*, (13) 39-47.
- Zerrouki N., Lebas F., Berchiche M., Bolet G., 2005. Evaluation of milk production of an algerian local rabbit population raised in the Tizi-Ouzou area (Kabylia). *World Rabbit Science*, (13) 39 – 47.
- Zimmermann E., Jaitner J., Dempfle L., 1988. Relation between litter size (number weaned) and later body weight gain in the New Zealand White rabbit. *Proceeding 4<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Budapest, 1. 209-214.*