

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الجيلالي بونعامة خميس مليانة

Université de Djilali Bounama Khemis-Miliana

Faculté des Sciences de la nature et de la vie et des Sciences de la terre

MEMOIRE

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

En Sciences Agronomiques

Spécialité : Production Animale

Thème

**Evaluation des performances de croissance  
des lapereaux de population locale  
Algérienne.**

Présenté par :

**BESKRI WAHIBA.**

**KLETIN NOR ELHOUDA.**

Devant le jury composé de :

**Président : M<sup>me</sup> HAMMOUCHE. D**

**Promoteur : M<sup>me</sup> ALLOUCHE. N**

**Examineurs : M<sup>r</sup> KHELILI. A**

**M<sup>me</sup> AIZA.A**

Année universitaire : 2018/2019.

# ***REMERCIEMENTS***

Tout d'abord, je tiens à remercier **ALLAH**, le Tout Puissant et le Miséricordieux, de m'avoir donné la santé, la volonté et la patience pour mener à terme ma formation de master.

Ce mémoire n'aurait jamais été entrepris ni achevé sans la patiente assistance, les savants conseils et orientations, les méticuleux contrôles et suivis, que m'a prodigué mon promoteur Mme : **ALLOUCHE .N** Je lui témoigne ici, de ma gratitude et ma reconnaissance.

Nous remercions également :

**M<sup>me</sup> HAMMOUCHE Dalila** maitre assistant classe A l'université Djilali Bounnama de Khemis Miliana pour avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.

**M<sup>me</sup> AIZA Asma et M<sup>r</sup> khlili Ahmad** pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Sans oublier de remercier tous les enseignants qui ont contribué à notre formation durant notre parcours universitaire.

Je tiens à exprimer mon vif remerciement à ma promotion de **Master IIPA**. Enfin que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

## *Dédicaces*

*Nous remercions Dieu tout puissant d'avoir pu achever ce modeste travail que  
nous*

### *dédions:*

*A mes très chers parents, en témoigne de ma reconnaissance pour leur amour,  
soutient et encouragement .je n'oublierai jamais leurs patiences et compréhension  
envers moi, et leurs aides qu'ils m'ont portée pour faciliter la tache.*

*A nous famille BESKRI ET KLETIN; et mes frère Younes, Raouf,  
MAAMAR, Mohamad, Abd alqadar et surtout ABD ELRAZAK, Mdjahad  
ben mhamade*

*A NOUS encadreur, et tous mes amis de la promotion du master II PA  
A tous nous amis particulièrement, RABIA, NADA, DOAA, Khadija et sarra.*

*A toute personne que j'aime*

**WAHIBA ET HOUDA**

## **Résumé**

Notre travail a été réalisé sur 05 lapereaux de race locale, à l'âge de 21 jours, sont soumis durant 10 semaines (du 06/03/2019 au 11/05/2019) mené en élevage en cages.

Les valeurs des paramètres d'ambiance tel que les températures moyenne mesurées varient de 10 à 28C°. Le gain de poids vif moyen de 27,85g/j est supérieure dû essentiellement aux condition d'élevage (bâtiment, environnement). Une augmentation de poids vif enregistrée à la 5<sup>ème</sup> (1 443 g) semaine suivi d'une phase de chute à la sixième jusqu'à la huitième semaine dû à une augmentation des températures accompagnée d'une réduction de la consommation. La consommation d'aliment évolue de 91,6 g/j à 93,55 g/j. Une augmentation de l'ingestion durant les cinq premières semaines, suivie d'une phase de chute de l'ingestion à la sixième (93,4g/j) semaine. Une stabilisation de l'ingestion durant des dernières semaines de croissance. Un indice de consommation relativement intéressant notamment au début de la croissance. Le rendement de la carcasse est de 50,36 %, et un poids final moyen de 1 228 g sur un total de 05 lapins abattus.

**Mots Clés :** Lapereaux, Température, Gain de poids vif, Consommation, Hybride,

Indice de Consommation, rendement à l'abattage. , population locale.

## **Abstract**

## الملخص

أجرت هذه الدراسة على 5 أرناب من السلالة المحلية تبلغ من العمر 21 يوم , حيث تم تتبع هذه الأخيرة لمدة 10 أسابيع (من 2019/03/06 إلى 2019/05/11) . في أقطاص بينت نتائج التجربة أن:

- قيم درجة الحرارة محصورة ما بين 10 إلى 28 درجة مئوية خلال مدة التسمين .

- معدل ربح الوزن الصافي 27,85 غ/يوم  $\pm$  3,18 غ/يوم و هو معدل مرتفع نظرا لظروف التربية (الظروف المناخية,المسكن). نلاحظ ارتفاع في الوزن خلال الأسبوع الخامس, ثم نسجل تراجع في الوزن من الأسبوع السادس حتى الأسبوع الثامن وهذا راجع إلى ارتفاع درجة الحرارة و انخفاض كمية الغذاء المستهلكة.

- كمية الغذاء المستهلكة تتراوح ما بين 93,6 غ/يوم إلى 93,55 غ/يوم.حيث نلاحظ ارتفاع في الكمية حتى الأسبوع الخامس, ثم نسجل تراجع في الكمية المستهلكة خلال الأسبوع السادس و هذا راجع إلى ارتفاع درجة الحرارة و ارتفاع كمية الماء المستهلكة, ثم نلاحظ الثبات في الكمية المستهلكة في الأسابيع الأخيرة.

-معدل دليل الاستهلاك خلال مدة التسمين هو  $0,77 \pm 3,5$  . وهو دليل متساوي مع النتائج المحصل عليها من طرف الباحثون في سنة 2008 حيث قارب الدليل 3.

-اجري الذبح على الأرناب 5 , وقد سجل معدل مردود الذبيحة ب50,36 و الوزن الصافي قدر ب 1228 غ .

## المفاتيح

أرناب,هجينه,الرطوبة,الحرارة,ربح الوزن الصافي,الكمية المستهلكة ,دليل الاستهلاك ,مردود الذبيحة.



# Sommaire

## Introduction

1

## PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

### CHAPITRE I : GENERALITES

#### I.1. Généralité sur l'espèce lapine

I.1.1. Classification du lapin.	3
I.1.2. Races cunicole.	5
I.1.3. Particularité zootechnique du lapin.	6
I.1.4. Particularité de l'anatomie du lapin.	7
I.1.5. Particularité de la physiologie digestive du lapin.	8
I.1.6. Besoins nutritionnels des lapins.	9

#### I.2. Généralité sur la cuniculture

I.2.1. Historique de l'élevage du lapin	11
I.2.2. Présentation générale du système d'élevage cunicole	12
I.2.3. Cuniculture en Algérie	13
I.2.4. Populations locales de lapin en Algérie	14

### CHAPITRE II : LA CROISSANCE ET FACTEURS INFLUENTS

#### II.1. Notion De Croissance 16

II.1.1. croissance « naissance – sevrage »	16
II.1.2. croissance au post- sevrage ou l'engraissement	17
II.2.3. Expression de la croissance	18

II.2.3.1. L'allo-métrie	18
II.2.3.2. vitesse de croissance	18
II.2. Facteurs qui influencent la croissance	20
II.2.1. facteur génétique	20
II.2.2. Alimentation	21
II.2.3. Condition d'ambiante	22
II.3. carcasse	23

## **PARTIUE EXPERIMENTALE**

### **CHAPITRE I : MATERIEL ET MÉTHODES**

I.1. Caractéristiques du lieu d'étude	26
I.2. Matériel	26
I.2.1. Bâtiment d'élevage et équipement	26
I.2.2. Animaux	28
I.2.3. Aliment	29
I.3. Méthodes	29
I.3.1. Déroulement de l'expérimentation	29
I.3.2. Mesures des paramètres zootechniques	30
I.3.2.1. Ingestion alimentaire	30
I.3.2.2. Ingestion hydrique	30
I.3.2.3. Croissance des animaux	31
I.3.2.4. Indice de consommation	31
I.3.2.5. Rendement à l'abattage	31
I.3.2.6. Analyse chimique de l'aliment	32

I.3.2.7. Traitement statistique	32
---------------------------------	----

## **CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION**

II.1. Composition chimique de l'aliment	34
II.2. Température d'ambiance	35
II. 3. Evolution de l'abreuvement	36
II.4. Consommation d'aliment	37
II.5. Croissance des animaux	38
II.5.1.Evolution de poids vif	38
II.5.2. Gain moyen quotient	39
II.5.3. L'indice de consommation	41
II.6. Caractéristiques de la carcasse et rendement à l'abattage	42
<b>Conclusion</b>	43

### **Références Bibliographiques.**

### **Annexes.**

### **Liste des Abréviations**

**ADF :** Acide détergent fibre.

<b>ADL :</b>	Acide détergent lignine.
<b>AFC :</b>	Association Française de la Cuniculture
<b>CB :</b>	Cellulose brute.
<b>CMQ :</b>	Consommation moyenne quotidienne.
<b>D :</b>	Distribué.
<b>ED :</b>	Energie digestible.
<b>FAO :</b>	Organisation des nations unies pour alimentation et agriculture.
<b>G/A :</b>	gramme par animal.
<b>G.E.B :</b>	quantité eau bue.
<b>G/J/A :</b>	gramme par jour par animal.
<b>GMQ :</b>	Gain moyen quotient.
<b>I :</b>	Ingéré.
<b>IC :</b>	Indice de consommation.
<b>INA :</b>	Institut national agronomique.
<b>INRA :</b>	Institut national de recherche agronomique.
<b>ITELV :</b>	Institut technique des élevages.
<b>J:</b>	Jours
<b>K j:</b>	Kilo joule.
<b>kcal:</b>	Kilo calorie.
<b>MAT :</b>	Matière azotée totale.
<b>MG :</b>	Matière grasse.
<b>MM :</b>	Matière Minérale.
<b>MS :</b>	Matière sèche.
<b>N :</b>	Azote.
<b>P V :</b>	Poids vif.
<b>P D :</b>	Protéines digestible.
<b>R :</b>	Refus.
<b>S :</b>	Semaine.

### **Liste des tableaux:**

**Tableau 1 :** Taxonomie du lapin.

**Tableau 2 :** Les critères de distinction entre le lapin et le lièvre.

**Tableau 3 :** Les caractéristiques du lapin dit « local ».

**Tableau 4 :** Poids moyen de la portée à la naissance et au sevrage.

**Tableau 5 :** Performances de croissance de quelques populations de lapin.

**Tableau 6 :** Performances zootechnique moyenne entre 28-84j, du lapin de chair de souche Améliorée.

**Tableau 7 :** Quantités d'eau et l'aliment consommé par des lapins en croissance en fonction De la température ambiante.

**Tableau 8 :** Performances à l'abattage des lapins des différentes races et croisement entre 10 À 12 semaines d'âge.

**Tableau 9:** Composition chimique (%MS) de l'aliment utilisé lors de l'essai.

**Tableau 10 :** Températures maximales et minimales enregistrées durant l'essai.

**Tableau 11:** Quantité d'eau moyenne (ml) enregistrées durant l'essai.

**Tableau 12 :** Quantité ingéré moyennes (g) enregistrées durant l'essai.

**Tableau 13:** Evolution du poids vif (g/j) durant l'essai.

**Tableau 14 :** Evolution du gain de poids vif (g/j) durant l'essai de croissance.

**Tableau 15 :** Indice de consommation enregistrée durant l'essai.

**Tableau 16 :** Composant et rendement de la carcasse.

### **Liste des figures :**

**Figure 1 :** Comparaison morphologique entre le lièvre (gauche) et le lapin (droite).

**Figure 2 :** Anatomie du tube digestif du lapin.

**Figure 3 :** protocole de l'expérimental de l'essai

**Figure 4 :** courbe de croissance d'un lapin.

**Figure 5 :** Evolution des températures minimales et maximales enregistrées durant l'essai.

**Figure 6 :** Evolution de la consommation d'eau durant l'essai.

**Figure 7 :** Evolution de la consommation d'aliment durant l'essai.

**Figure 8 :** Evolution du poids vif des lapereaux durant l'essai de croissance.

**Figure 9 :** Evolution du gain de poids vif durant l'essai.

**Figure 10 :** Evolution de l'indice de consommation durant l'essai.

**Liste des photos :**

**Photo 1 :** Station expérimentale de l'université « DJILALI Bounnama ».

**Photo 2 :** local d'élevage (vue extérieur, vue intérieur).

**Photo 3 :** cage d'engraissement.

**Photo 4 :** Les lapereaux utilisés lors de l'essai d'engraissement.

**Photo 5 :** Aliment granulé du lapin.

**Photo 6 :** La carcasse obtenue suite à l'abattage des lapins.

Les pays en développement connaissent un énorme déficit en protéines animales. Le lapin est recommandé comme étant une alternative adéquate pour remédier à cette carence. En effet, le lapin peut représenter pour l'Algérie une source de protéines non négligeable compte tenu de sa prolificité et de sa capacité à valoriser des sous produits agroindustriels (**Gacem et Bolet, 2005**). La légendaire prolificité des lapins et la capacité de cette espèce à transformer du fourrage en viande consommable font du lapin un animal économiquement très intéressant.

Le secteur cunicole ne contribue que faiblement à la production nationale totale, avec une production de 7000 tonnes, soit une consommation annuelle par habitant de seulement 0.27 kg (**FAO, 2014**) mais représentant un pourcentage assez consistant avec les pays du Maghreb (0,7 kg/hab). Ainsi, pour satisfaire aux besoins en protéines animales d'une population sans cesse croissante, l'Algérie doit donner plus d'importance à ce secteur d'élevage, qui reste pour le moment assez marginalisé, pour pouvoir approvisionner le marché local en viande hautement diététique et pour pallier l'insuffisance des viandes rouges dans la ration alimentaire moyenne des consommateurs.

Il a la capacité de convertir les protéines contenues dans les plantes riche en cellulose, inutilisables par l'homme, en protéine animales de haute qualité nutritionnelle : en effet, jusqu'à 20% des protéines alimentaires absorbées par un lapin sont fixées en viande. Ce chiffre est de 8 à 12% chez vache, seule le poulet à une capacité de transformation supérieure de 22 à 23 % mais à partir d'aliments potentiellement consommables par l'homme comme le soja, le maïs ou le blé.

En effet, le lapin étant un herbivore, ne rivalise pas avec l'homme, car, il s'adapte aux conditions locales en valorisant les fourrages, et les restes alimentaires et ne rentre pas en concurrence directe avec l'homme quant à la consommation des céréales (FAO, 2001).

Le développement de la cuniculture en Algérie comme dans les pays du Maghreb est généralement basée sur l'exploitation de reproducteurs de population locale (**Berchiche et al, 2000** et **Zerrouki et al, 2004**) et l'utilisation d'un aliment industriel de moindre qualité nutritionnelle (**Bolet.et al, 2012**).

Le lapin local, en Algérie, a fait l'objet de travaux de recherche pour sa caractérisation (**Berchiche et al, 2000**). En outre, les éleveurs professionnels de la région de Tizi-Ouzou exploitent les reproducteurs de population locale et effectuent des croisements aléatoires avec les descendants de l'hybride commercial (**Djago et al, 2011**). Cette pratique de la cuniculture est souvent confrontée à une forte mortalité, notamment entre la naissance et le sevrage et à de faibles performances de croissance des lapereaux qui se répercute sur la production de viande (**Zerrouki et al., 2007** et **Mefti Kortebay et al, 2010**). Car pour cette dernière consiste à exploiter le potentiel de croissance des animaux. Ce type de cheptel a nécessité l'acquisition de

connaissances sur les aptitudes zootechniques et l'adaptation aux conditions de production locales des animaux.

A cet effet, nous-nous sommes intéressées à l'étude des performances de croissance d'un petit échantillon de lapin issu de parents de population locale Algérien élevée dans la région d'Ain-defla.

Notre travail est structuré en deux parties :

- ✚ Une partie consacrée à une bibliographie réunissant d'abord des connaissances générales synthétisées, sur le lapin autant que matériel animal et sur son élevage (la cuniculture) ; puis un aperçu sur la croissance du lapin (notion et facteurs influents) et le rendement à l'abattage ;
- ✚ Une partie expérimentale destinée à l'évaluation des performances de croissance chez le lapin de population locale algérienne.

## I.1. Généralité sur l'espèce lapine

### I.1.1. Classification du lapin

Le lapin dont le nom spécifique est *Oryctolagus Cuniculus*, fait partie des vertébrés, classe des Mammifères placentaires et appartenant à l'ordre des Lagomorphes. Les détails de la Classification de l'espèce lapine figure dans le tableau 1 (Lebas, 2013).

Tableau 1 : Taxonomie du lapin

Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Sous-embranchement	Vertebrata
Classe	Mammalia
Sous-classe	Theria
Infra-classe	Eutheria
Ordre	Lagomorpha
Famille	Leporidae
Genre	<i>Oryctolagus</i>
Espèce	<i>Cuniculus</i>

Cet ordre contient de nombreuses espèces de lièvres et de lapins que l'on retrouve actuellement partout dans le monde. Ces deux espèces se distinguent facilement par plusieurs caractéristiques rapportées illustrées par la Figure 1 et rapportées dans le tableau 2. Sachant que le lièvre est un animal qui vit à l'état sauvage contrairement au lapin qui est un animal domestiqué.

Le lapin est un lagomorphe qui a beaucoup de similitudes et se confond souvent avec les rongeurs. Il se distingue de ces derniers en particulier par l'existence d'une deuxième paire D'incisives à la mâchoire supérieure (quatre incisives : deux grosses et deux autres juste derrière) et par un nombre de doigts différent aux membres (Lebas, 2013).



Figure 1 : Comparaison morphologique entre le lièvre (Gauche) et le lapin (droite) (Lebas F, 2013).

Tableau 2 : Les critères de distinction entre lapin et lièvre

	Lapin	Lièvre
Poids	1,5 kg (de 1 à 2,5 kg).	4 kg (de 2,5 à 5 kg).
Taille	oscille entre 34 à 50 cm	est d'environ 61 cm.
Morphologie	Silhouette ramassée, tête ronde.	Grand et longiligne, Oreilles longues ; Pattes arrières beaucoup plus longues que celles de devant.
Caryotype	44 chromosomes	48 chromosomes.
Reproduction - Naissance	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 3 à 5 lapereaux par portée ;</li> <li>✓ 2 à 5 portées par an en moyenne ; durée moyenne de la gestation 30 jours ;</li> <li>✓ les jeunes naissent les yeux fermés et ils sont nus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 à 3 levrauts par portée ; 3 à 5 portées par an en moyenne ;</li> <li>✓ Durée moyenne de la gestation 41 j ;</li> <li>✓ les jeunes naissent les yeux ouverts et couverts de poils</li> </ul>
L'habitat	Terriers.	Zones ouvertes, gîtes.

## I.1.2. Les races cunicole

Toutes les races de lapins existantes aujourd'hui, avec leurs multiples variétés en fonction de la nature et de la couleur du poil et du format de l'animal, descendent du lapin de garenne (ou lapin sauvage). Certes, toutes les races de lapins proviennent du lapin sauvage, mais elles n'ont pas suivi les mêmes sélections ou les mêmes mutations. Les nouvelles races ont notamment été créées de deux façons :

- ✓ Des mutations involontaires et libres, surgies dans des portées ;
- ✓ Des croisements volontaires entre des lapins de races déjà existantes.

Ces différents mélanges sont ensuite recroisés sur plusieurs générations pour obtenir des produits correspondant aux caractéristiques recherchées. Régulièrement, de nouvelles races sont créées, destinées notamment aux consommateurs.

De nombreuses races ont vu le jour, possédant chacune des caractéristiques différentes. Selon leurs produits, nous pouvons distinguer des races à fourrure et des races à viande.

✚ **Les races à fourrure** : dont on peut distinguer différentes races en fonction de la nature de poil.

- **Les races ordinaires** : Sont des races caractérisées par la présence de poils de bourre (environ 2 cm) et de poils de jarre nettement moins nombreux mais plus épais et plus long (3-4 cm). Les jarres sont aussi Parfois appelés "poils de garde".

- **Les Rex ou races dites à poils ras** : Elles sont des races où bourre et jarres ont la même longueur (2cm) donnant un aspect velouté à la fourrure (Varenne et al, 1963).

- **Les races à "laine"** : les angoras qui fournissent du poil de 5 à 6 cm de long. En raison de l'épaisseur de ce pelage en fin de pousse (avant la mue), les lapins de ce type supportent très mal les fortes chaleurs.

Par ailleurs, il existe une gamme très variée de couleur de ce poil et de répartition des couleurs comme l'indique la figure en Annexe 1 (Deux exemples de races pour chacun des 8 types de répartitions des couleurs).

Quant aux races à viande sont classées en fonction du poids (Berchiche et Kadi, 2002 ; Gacem et Bolet, 2005 ; Zerrouki *et al*, 2005).

✚ **Les races à viande**

D'après le poids (chez le lapin les femelles pèsent généralement entre 2 et 10% de plus que les mâles). Pour la production de viande commerciale, il est rare d'utiliser des races pures. Le plus généralement ce sont des croisements entre des lignées spécialisées par sélection et issues entre autre des races Californien et Néozélandais Blanc.

- Les races moyennes ou légère : ce sont des races commerciales par excellence, caractérisé par une bonne précocité au sevrage, pèsent de 3 à 5 kg, conformation satisfaisante, chair fine et dense. Comme le Néo-Zélandais, Blanc ; le Blanc et le Bleu de Vienne (Annexe 1).

- Les races géantes : Ces races caractérisées par une grande conformation et un poids vif de 5 à 7 kg, voire plus. Elles sont souvent assez peu prolifiques (Ex : le Géant papillon Français, le Bélier Français et le Géant des Flandres) (Berchiche et Kadi, 2002). Elle est de croissance relative lente. Elles sont souvent assez peu prolifiques.

### 1.1.3. Particularités zootechniques du lapin

La particularité du lapin compte tenu de sa prolificité et de sa capacité à valoriser des aliments de lest (Gacem et Bolet, 2005). La légendaire prolificité des lapins et la capacité de cette espèce à transformer du fourrage en viande consommable, font du lapin un animal économiquement très intéressant.

Les lapins ont en moyenne des tailles de portées supérieures à 9 petits, la durée de gestation de 31 à 32 jours, et une maturation sexuelle rapide (quatre mois pour les femelles) ce qui leur permet d'avoir jusqu'à 50 petits par an.

Un lapin atteint son poids d'abattage en 10 à 12 semaines, il a la capacité de convertir les protéines contenues dans les plantes riches en cellulose, inutilisables par l'homme, en protéine animales de haute qualité nutritionnelle.

Le lapin à poils, tel que l'angora est un lapin à poils longs, cette longueur des poils est due à l'allongement de la période d'activité des follicules pileux. Ce poil angora constitue une fibre d'excellente qualité et fait ainsi partie des fibres spéciales destinées à la confection de vêtements haut de gamme. Par rapport à la laine de mouton, il se caractérise par une grande légèreté, une meilleure isolation et une grande douceur au toucher (Thebault et Rochambeau, 1989). Avec une production mondiale d'environ 10 000 tonnes/an, il constitue la troisième de ces fibres spéciales derrière la soie (72 000 tonnes/an) et le mohair produit par la chèvre angora (22 000 tonnes/an).

La physiologie de la digestion ainsi la valorisation de l'aliment, ayant un effet significatif sur la croissance qui est notre sujet, nous avons essayé dans cette partie de la bibliographie, de

mettre en avant la particularité de cet animal en rapport avec la physiologie de la digestion, plutôt qu'une autre fonction.

### I.1.4. Particularité de l'anatomie digestive du lapin

Dans la figure ci-dessus, les différents organes constituant l'appareil digestif du lapin.

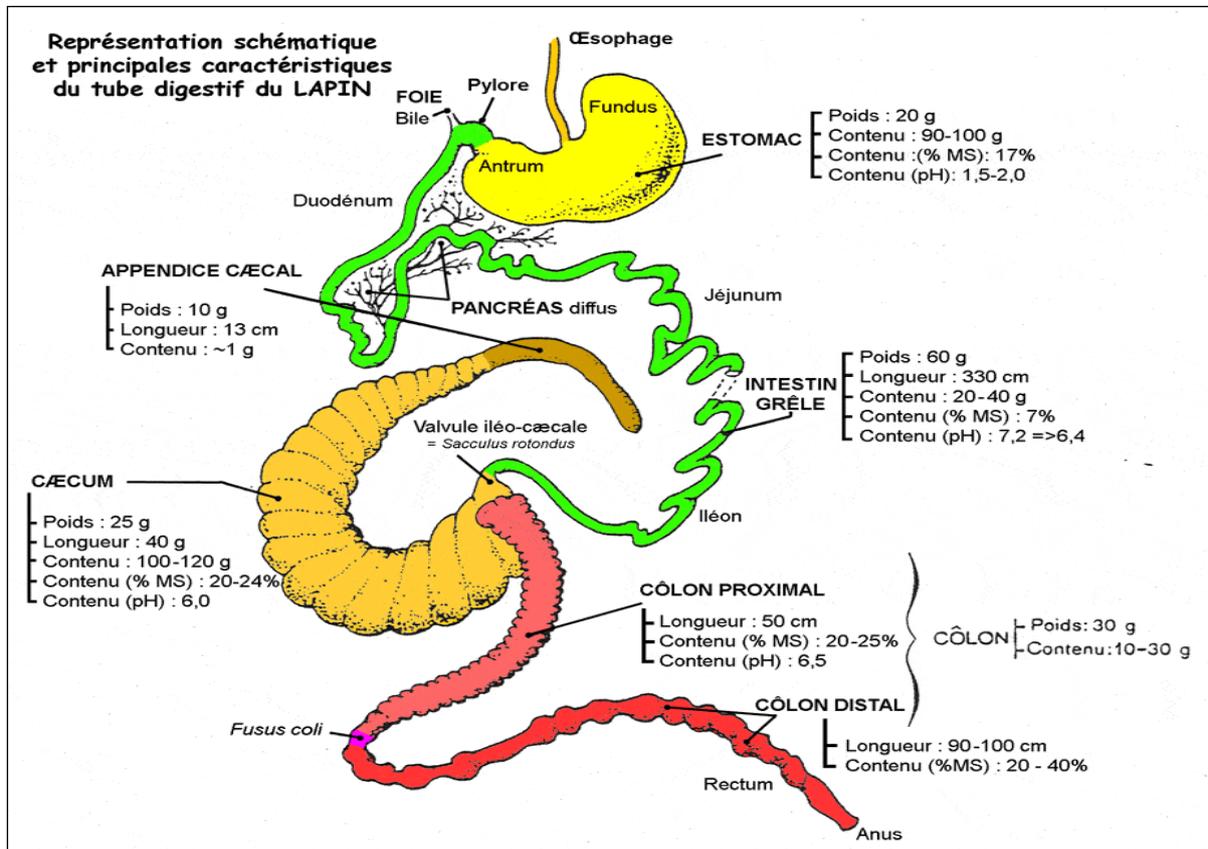


Figure 2 : Anatomie du tube digestif du lapin (Lebas *et al.* 2010).

➤ Dans la bouche :

Les dents ont une croissance continue. Leur rôle masticateur est très modéré. Les glandes salivaires (parotide, mandibulaire, sublinguale et zygomatique) produisent une salive contenant une faible quantité d'amylase.

➤ L'œsophage

Est placé entre la trachée et la colonne vertébrale. Il ne permet de mouvement du bol alimentaire que dans la direction de l'estomac. Il n'y a jamais de reflux de l'estomac vers la bouche, même de manière accidentelle.

➤ L'estomac

Est une poche allongée au revêtement muqueux. L'œsophage arrive dans l'estomac par le cardia. La partie "aveugle" de l'estomac correspond au fundus et la zone opposée est l'antrum qui se

termine par le pylore. Ce dernier est muni d'un sphincter puissant qui régule les sorties d'aliment en direction de l'intestin grêle.

### ➤ L'intestin grêle

Fait suite au pylore mesure environ 3 m de longueur pour un diamètre d'environ 0,8 à 1 centimètre. Il est classiquement divisé en duodénum, jéjunum et iléon, la partie terminale. Le canal cholédoque qui apporte la bile en provenance du foie débouche au début du duodénum, immédiatement après le pylore. Le canal pancréatique débouche vers la fin du duodénum à environ 40 cm du pylore.

### ➤ Le gros intestin est constitué: du caecum, du côlon: proximal et distal, du rectum et de l'an

✓ Le caecum est un organe particulier au lapin. Il est situé à la sortie de l'intestin grêle débouche à la base du caecum par le "sacculus rotundus" qui contient la valvule iléo-caecal.

Le caecum est un réservoir qui mesure environ 40-45 cm de longueur pour un diamètre moyen de 3 à 4 centimètres. Il représente environ un 1/3 du volume de l'appareil digestif du lapin.

La paroi du caecum s'invagine selon une spirale qui fait 22 à 25 tours ou spires, augmentant ainsi la surface de muqueuse au contact du contenu caecal.

✓ Le côlon proximal est très près de l'abouchement de l'intestin grêle, c'est-à-dire de "l'entrée" du caecum où se trouve aussi le départ du côlon, autrement dit la "sortie". De ce fait, le caecum apparaît comme une impasse branchée en diverticule sur l'axe intestin-grêle-côlon.

✓ Le côlon distal portant les seuls muscles striés du tube digestif. Il est appelée fusus coli, la paroi devient lisse dans sa partie terminale ; cette partie est appelée côlon distal. Sa dernière partie est appelée rectum et se termine à l'an.

### **1.1.5. Particularité de la physiologie digestive du lapin**

Le lapin est un animal monogastrique, l'appareil digestif est beaucoup plus développé par le régime alimentaire exclusivement végétal, qui le porte à ingérer beaucoup de cellulose décomposée par la fermentation au niveau du caecum et du colon (Serge, 2003).

La digestion chez le lapin est commune aux autres monogastriques. Sa particularité digestive réside dans le phénomène de la caecotrophie.

Le lapin produit deux sortes de crottes : les crottes dures, rondes et sèches, qui sont des déchets, et les caecotrophie, crottes molles, en grappes enduites de mucus, correspondant au contenu caecal (Annexe 2). La caecotrophie est en lien avec cette distinction de formation de crottes différentes. Ce comportement consiste, ainsi, en une ingestion des crottes molles dont l'intérêt nutritionnel permet ainsi la valorisation d'une ration alimentaire composée naturellement d'une grande quantité de fibres végétales peu riches en énergie ainsi que la récupération de protéines bactériennes de bonne qualité et de vitamines. Elle permet la fourniture chez l'animal sain nourri avec un aliment équilibré, de 15 à 25% des protéines ingérées (Gidenne, 2015).

La caecotrophie est un fonctionnement particulier du côlon proximal qui se comporte différemment selon le moment de la journée (Lebas, 2010).

Le comportement nocturne d'ingestion semble installer dès que le lapereau débute l'ingestion d'aliment solide. La caecotrophie débute entre 22 et 28 jours, ce qui suggère qu'une consommation minimum d'aliment solide est nécessaire à son déclenchement, probablement via un développement de l'activité microbienne caecale (Orengo et Gidenne, 2007).

## 1.2. Généralités sur la cuniculture

### 1.2.1. Historique de l'élevage du lapin

Le lapin européen (*Oryctolagus Cuniculus*), à l'inverse de nombreuses espèces d'animaux de rentes, n'a été domestiqué que tardivement. Les premiers rapports de reproduction en captivité datent de la fin du Moyen-âge mais, les gourmets de l'époque préférant le lapin sauvage ou de garenne au lapin d'élevage, l'essor de l'élevage rationnel a réellement commencé à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle. Au 19<sup>ème</sup> siècle, des sociétés d'élevage sont créées et des races mutantes non adaptées à la vie sauvage sont sélectionnées (Lebas *et al*, 1987).

En Algérie, Selon Berchiche et Kadi (2002), il n'y a pas d'étude sur le lapin local avant 1990, mais l'élevage du lapin existe depuis fort longtemps (Ait Tahar et Fettal, 1990). Au 19<sup>ème</sup> siècle, la colonisation et l'arrivée des populations d'origine européenne traditionnellement consommatrices de lapin a, plus récemment, entraîné le développement d'unités rationnelles au Maghreb mais ce secteur rationnel n'est apparu en Algérie qu'au début des années quatre-vingt (Colin et Lebas, 1996).

### 1.2.2. Présentation générale du système de l'élevage cunicole

Le but du système d'élevage cunicole est de transformer des matières premières végétales peu ou pas consommées par l'homme en viande. Le lapin est exploité pour sa fourrure (Rex), ses

poils (Angora) ou utilisé comme animal de compagnie (Nain du Himalaya ou Chinchila), mais principalement pour sa viande (californien ou Néo-zélandais).

La viande du lapin est obtenue sous quatre systèmes d'élevage. Ainsi, Colin et Lebas (1996) ont décrit trois types de cuniculture (traditionnelle, intermédiaire et commerciale). Un autre système de production dit biologique est apparu ces dernières années pour répondre aux exigences des consommateurs.

Le système d'élevage cunicole est un système d'élevage dont la productivité dépend principalement des performances de reproduction de la lapine (fertilité et prolificité) et de la croissance et de la santé des lapereaux (Castellini et al., 2003). Ce système biotechnique peut contenir deux ateliers : l'atelier maternité et l'atelier engraissement.

Les femelle reproductrice sont conduite dans l'atelier maternité pour approvisionner l'atelier d'engraissement et lapereaux sevrés. Ces derniers sont élevés et engraisés jusqu'à un âge bien déterminé. Comme tous les autres élevages, l'élevage cunicole est caractérisé par des :

- ✓ Entrées : les femelles de renouvellement avant la mise à la reproduction, la semence des géniteurs pour l'insémination artificielle, l'aliment des reproductrices, l'eau, l'aliment de finition des lapins en engraissement...
- ✓ Sorties : les lapins engraisés et vendus, les lapins de réformes, les animaux morts, les effluents.

Pour atteindre ses objectifs, l'éleveur doit bien agir sur certains leviers biotechniques pour convertir les flux d'entrée du système en flux de sortie. Il pilote à partir de plusieurs postes de conduite : l'alimentation, la reproduction, la génétique, le renouvellement, le logement et la prophylaxie.

A titre d'exemple, les performances obtenues dans l'atelier maternité influencent celles de l'atelier d'engraissement. En effet, l'influence de la mère est déterminante pour la survie et la croissance des jeunes lapereaux (Garreau et De Rochambeau, 2003)

### **1.2.3. La cuniculture en Algérie**

L'élevage lapin existe depuis longtemps en Algérie (Ait Tahar et Fettal, 1990). Originnaire d'Afrique du Nord. La colonisation a diffusé cet élevage au Maghreb pour devenir une activité millénaire des ruraux, mais sa rationalisation en Algérie n'a commencé qu'au début des années quatre-vingt (Colin et Lebas, 1996).

L'élevage cunicole algérien comporte deux secteurs :

- Un secteur traditionnel Constitué de très petites unités à vocation vivrière.

□ Un secteur rationnel comprenant de grandes ou moyennes unités orientées vers la commercialisation de leurs produits.

### ✓ **Le secteur traditionnel**

La cuniculture algérienne selon un mode traditionnel existe toujours, de type fermier, familial, de faible effectif comparé aux élevages rationnels. Leur orientation principale est l'autoconsommation mais les excédents sont vendus sur les marchés (Djellal, Mouhous et Kadi, 2006). Ainsi, ce type d'élevage constitue parfois une source de revenus supplémentaires pour le foyer (Lukefahr et Cheeke 1990).

Les animaux utilisés sont de race locale, l'alimentation est, presque exclusivement, à base d'herbe et de sous-produits domestiques quelquefois complétés avec du son (Berchiche ,1992), ce qui est commun à plusieurs contrées dans le monde (Finzi ,2006).

L'élevage fermier de lapin en Algérie évolue progressivement ; cette évolution s'explique par les qualités intrinsèques à l'espèce et son adaptation à des environnements différents. Aussi son exploitation en petits élevages nécessite peu d'investissements et évite de grandes pertes comparativement à son exploitation en grands élevages. Avec des charges pratiquement nulles, le lapin en élevage fermier arrive à produire environ 18 kg de poids vif de lapin, soit 11 kg de viande par femelle et par an (Djellal, Mouhous et Kadi, 2006).

### ✓ **Le secteur rationnel**

Il comprend de grandes ou de moyennes unités d'élevages orientées vers la commercialisation. Dans ces élevages, les animaux sont généralement des hybrides importés de France ou de Belgique, mais leur adaptation s'est souvent révélée difficile à cause des conditions climatiques et de l'alimentation locale (Berchiche ,1992).

Les performances obtenues restent moyennes, surtout en raison des fortes mortalités au nid : 30 à 35 lapins/ femelle /an (Ait Tahar et Fettal, 1990; Berchiche ,1992) ; ces élevages rationnels sont regroupés en coopératives, elles-mêmes encadrées par différents instituts techniques (Colin et Lebas ,1995).

D'après Colin et Lebas (1996), l'Algérie est parmi les pays où la cuniculture est quantitativement assez importante mais qui reste très traditionnelle et presque exclusivement vivrière.

Ces élevages traditionnels vivent pratiquement en isolement du fait de leur absence de contact avec d'autres agent économique, sont généralement, sous-estimés lors des recensements officiels. D'où une sous-évaluation du volume de la cuniculture en Algérie.

Berchiche *et al.* (1999) ont lié la mauvaise situation de la cuniculture en Algérie à :

- ✓ L'indisponibilité d'une alimentation équilibrée et de bonne qualité (granulés) ;
- ✓ La méconnaissance ou la connaissance insuffisante des pratiques d'élevage et de la valeur nutritive des aliments effectivement disponibles en Algérie.

### 1.2.4. Les populations locales de lapins en Algérie

Les espèces cunicoles en Algérie sont représentées par la famille taxonomique des léporidés regroupant les lapins domestiques (*Orytolagus Cuniculus domesticus*) et le lièvre (*Lupus Capensis*).

Les populations locales d'*Orytolagus Cuniculus domesticus* présentent une adaptation remarquable aux conditions alimentaires et climatiques algériennes. Elles présentent une variabilité phénotypique résultante du croisement intempestif et parfois volontariste avec des races introduites (Blanc New Zélandais, Burgundy fawn, géant des Flandres, californien). Ce processus était aggravé par l'introduction, entre 1985 et 1989 de reproducteurs sélectionnés (Hyla et Hyplus) destinés aux élevages intensifs, ce qui a entraîné une perte du lapin local dans certaines régions du pays (Berchiche et Kadi, 2002 ; Djellal *et al.*, 2006).

Deux types génétiques caractérisent le cheptel canicule en Algérie: la race dite « locale » et la souche synthétique.

#### Le lapin kabyle

Appartenant à la population locale de la Kabylie (région de Tizi Ouzou), c'est un lapin caractérisé par un poids adulte moyen de 2,8kg, cette valeur permet de classer cette population dans le groupe des races légères, comme les lapins Hollandais et Himalayen (Zerrouki *et al.*, 2001 ; Zerrouki *et al.*, 2004) (Annexe 1). Les principales caractéristiques morphologique et zootechniques sont résumées dans le tableau 3.

Il présente plusieurs phénotypes de couleurs, conséquence de la Contribution des races importées : Fauve de Bourgogne, blanc Néozélandais, Californien (Berchiche et Kadi, 2002) (Annexe 2).

Cette population présente une bonne adaptation aux conditions climatiques locales elle est utilisée principalement dans la production de viande, mais sa prolificité et son poids adulte sont trop faibles pour être utilisable telle quels dans des élevages producteurs de viande. La productivité numérique enregistrée chez les femelles de cette population est de l'ordre de 25 à 30 lapins sevrés /femelle /an. (Berchiche et Kadi, 2002 ; Gacem et Bolet, 2005; Zerrouki *et al.*, 2005).

Tableau 3 : Les caractéristiques du lapin dit « local ». (Berchiche et Kadi2005).

Les caractères	Lapin local
Morphologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Corps de longueur moyenne (type Arqué)</li> <li>✓ Tête convexe portant des oreilles dressées.</li> <li>✓ pelage doux, présentant plusieurs phénotypes de couleurs, conséquence de la contribution des races importées, telle que le Fauve de Bourgogne, blanc Néozélandais, Californien.</li> </ul>
Performances d'adaptation et de production	Présente une bonne adaptation aux conditions climatiques locales, elle est utilisée principalement dans la production de viande, mais sa prolificité et son poids adulte sont trop faibles pour être exploitée dans des élevages producteurs de viande.

### Population blanche

Cette population est de phénotype albinos dominant, produite par une coopérative d'état. Elle a été décrite par Zerrouki *et al.* (2007). C'est une souche plus lourde et plus prolifique que la population locale.

### Souche synthétique

Appelée « ITELV2006 », créée en 2003 pour améliorer le potentiel génétique des lapins destinés à la production de viande en Algérie. Elle a été obtenue Par un croisement initial entre la population locale et la souche française « **INRA2666** ». Elle est plus lourde et plus productive (Gacem et Bolet, 2005 ; Gacem *et al.*, 2008 ; Bolet *et al.*, 2012).

### II.1. Notion de Croissance

C'est l'augmentation des mensurations d'un organisme vivant. Selon Prud'hon *et al.* (1970), la croissance est l'ensemble des modifications de poids et de composition anatomique et biochimique des animaux depuis la conception jusqu'à l'âge adulte. Cette augmentation est la résultante des mécanismes complexes qui conditionnent cette croissance mettant-en jeu des phénomènes de multiplication, d'accroissement de différenciation cellulaire, tissulaire et organique.

La croissance est sous contrôle de lois physiologiques précises, mais peut varier sous l'effet de facteurs génétiques (race ou souche) ou non génétiques (alimentation, effet maternelle et environnement)(Garreau et Rochambeau, 2003).

#### ✓ Croissance fœtale

Au début de la gestation le fœtus croît rapidement, la croissance est de type exponentiel. En effet, à l'âge de 15 jours le fœtus pèse 1g et à la fin de la gestation son poids atteint 55g (Fortun-Lamothe, 1994).

Selon Henaff et Jouve 1988, le poids de l'embryon dépend du nombre d'embryon présent dans l'utérus et l'état nutritionnel de la mère.

#### II.1.1. Croissance « naissance –sevrage »

La croissance des lapereaux, avant le sevrage, est conditionnée par la production du lait, cette période dure entre 30 à 45 jours (4 et 6 semaines) (Lebas, 2000) ; entre la 2<sup>ème</sup> et la 3<sup>ème</sup> semaine après la naissance la croissance ralentit. Cela est contraint de l'insuffisance du lait de la mère (Lebas, 2000).

Selon Ouhayoun (1978), la croissance des jeunes lapereaux dépend fortement du milieu maternel, telle que la taille de la portée et l'aptitude de la lapine à couvrir les besoins de ces petits en quantité et en qualité.

Le poids moyen de la portée à la naissance et au sevrage varie en fonction de la souche et de la population (tableau 3). Le poids à la naissance explique une grande partie de la variabilité du poids au sevrage (44%). la taille de la portée exerce une grande influence sur le poids des lapereaux à la naissance. Cependant, les poids au sein d'une même portée sont hétérogènes (Delaveau, 1982).

Tableau 4 : Poids(g) moyen de la portée à la naissance et au sevrage.

Auteurs	Souche /population	Naissance	Sevrage
Galet et Khalil (1994)	Baladi (noire)	258	990
Khalil (2002)	Baladi(rouge et blanche)	320	/
Barkok et jaouzi (2002)	Zemmouri	403	2516
Berchiche et Kadi (2002)	Locale	341	2258
Alianeet al (2002)	Locale (algérien)	269	2130
Zerrouki (2004)	Locale	292	2289
Bollet et Saleil (2004)	INRA 1077	/	4550

### II.1.2. La croissance au post-sevrage ou l'engraissement

Durant cette phase, ce sont les potentielles génétiques transmises par les parents en interaction avec le milieu (alimentation, ambiance) qui s'expriment. Ainsi, du sevrage jusqu'à l'âge adulte, la croissance des lapins dépend de la ration alimentaire distribuée ; son maximum est obtenu vers la 7<sup>ème</sup> et la 8<sup>ème</sup> semaine (Ouhayoun, 1990 ; Blasco et Gomez, 1993).

D'après Blasco (1992), l'engraissement peut s'étaler de 2 à 3 mois, en fonction du type génétique (la race, la souche), de la qualité de l'alimentation et du poids final recherché.

✓ Selon le type génétique : Chez les lapins, de format moyen (californien et Néo-zélandais), le poids adulte est compris entre 3,5 et 4,5kg ; la période d'engraissement s'étale de 6 à 7 Semaines après le Sevrage (28 ou 35 j), soit de 70- 77 jours d'âge(Ouhayoun,1986 ; Ouhayoun, 1990 ; Roironet al, 1992).D'après Berchiche et al (1998), le lapin de la population locale alimenté avec du granulé est capable d'atteindre le poids vif de 1900g à 13semaines d'âge.

✓ Selon les pays : En Europe, la durée d'engraissement prend fin à l'âge de 10 à 11 semaines avec un poids de 2,3 kg, Ce qui correspond à un taux de maturité de 55% d'un poids adulte de 4 kg (Lapin âgé de 2 ans).

Une prolongation de la durée d'engraissement de 11à 15 semaines est envisageable. En fait, à l'âge de 11semaines les potentialités de croissance de lapin sont encore importantes (Ouhayounet al, 1986).

La détermination de la fin de la durée d'engraissement, correspond au poids optimum à l'abattage (2,3kg), nous tenons compte de l'augmentation rapide de l'adiposité de PV et à la tendance de diminution du rapport muscle/os (Ouhayoun, 1990).

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

### II.2. 3.Expression de la croissance

Le potentiel de croissance des animaux revêt deux aspects importants :

- Un aspect quantitatif : Accroissement pondérale qui correspond à une évolution du poids de l'organisme en fonction du temps, elle suit une évolution linéaire ;
- Un aspect qualitatif : Le développement (Dudout, 1997).La croissance se définit par l'augmentation, dans un temps limité, de la taille des constituants, organes et parties du corps, qui peut être représentée par une valeur globale de longueur. Cette augmentation s'accompagne d'un accroissement relatif de poids (Laffolay, 2004).

Ainsi, la croissance peut s'exprimer par 3 paramètres : l'allométrie, la vitesse de croissance, mais le plus souvent la croissance est appréciée par l'évolution du poids de l'individu en fonction du temps.

#### II.2.3.1. L'allo-mètrie

La croissance pondérale globale de l'organisme est le résultat de la croissance particulière de ses parties constituantes (**Ouhayoun, 1983**).Celles-ci ne se développent pas toutes au même temps, certaines croissent plus vite que d'autres d'où la notion d'allo-mètrie.

La relation d'allo-mètrie exprime la valeur d'une partie de l'organisme par rapport à une partie de référence.

#### II.2.3.2. La vitesse de croissance

La vitesse de croissance s'exprime par le gain de poids moyen quotidien (GMQ) réalisé au cours d'une période déterminée. Plusieurs Auteurs (Ouhayoun, 1983 ;Laffolay, 1985 ; Jouve *et al*, 1986 ; Henaff et Jouve ,1988) notent que la courbe de croissance du lapin est sigmoïde avec un point d'inflexion entre la 5<sup>eme</sup> et la 7<sup>eme</sup> semaine puis décroît progressivement après 77jours (figure 4)

Des variations de la vitesse de croissance instantanée due le plus souvent aux modifications de l'alimentation et de l'environnement inhérent au sevrage, se manifestent entre la 5eme et la 6eme semaine d'âge (Ouhayoun, 1983).

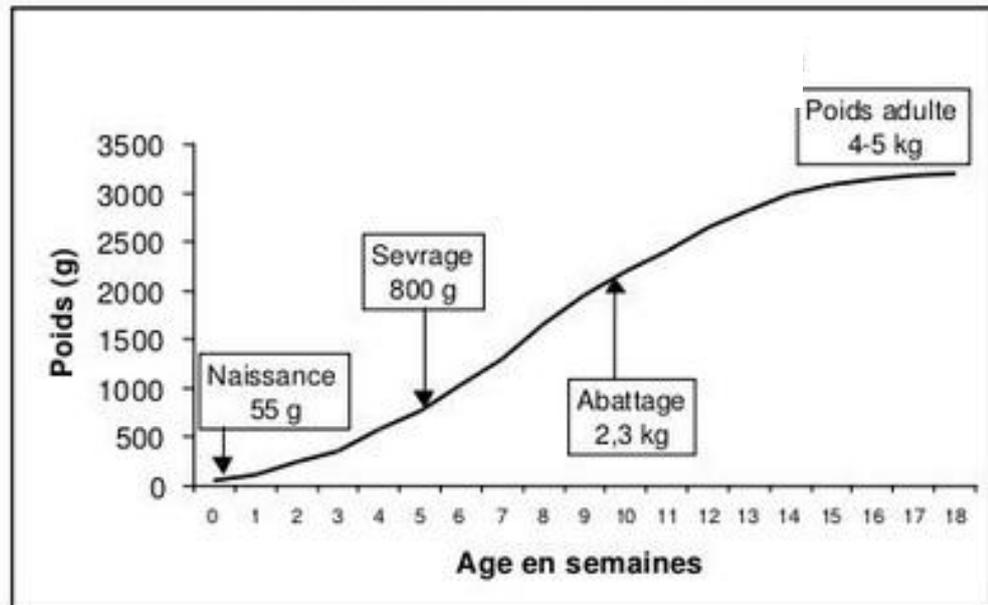


Figure 4: Courbe de croissance d'un lapin

(Thierry Gidenne.INRA Toulouse, UMR Tandem, INRA-ENAT-ENVT)

Tableau 7 : performance zootechniques moyennes, entre 28-84j, du lapin de chair de souche Améliorée (Laffolay 1985).

Age	PV(g)	Aliment		GMQ g/j	IC
		g/j	g/j de PV		
28-35	696	60	86,17	27,5	2,18
35- 42	920	84,5	91,82	36,5	2,31
42- 49	1198,5	113	92,28	43	2,62
49- 56	1508	140	92,82	45,5	3,07
56- 63	1809	153	84,56	40 ,5	3,77
63- 70	2073,5	161,5	77,88	35	4,61
70- 77	2304,5	165	71,59	31	5,32
77- 84	2511	168,5	67,10	38	6,01
28- 84	/	130,7	/	35,8	3,64

### II.2. Farceurs qui influencent la croissance

Garreau *et al.* (2008) les facteurs influents affectent la croissance différemment selon la phase de la croissance. En effet, des facteurs génétiques associés au patrimoine génétique du lapereau et des facteurs liés à la mère (Capacités utérines, capacités laitières, statut physiologique...) ont plus d'influence sur la croissance à l'âge pré-sevrage. Alors que la croissance post-sevrage est particulièrement sous la dépendance des facteurs exogènes liés à l'effet du milieu résultant des conditions dans lesquelles est mis le patrimoine génétique pour produire (saison, alimentation).

La génétique et le milieu avec ses composants affectent énormément les performances de croissance du lapin. Parmi ces composants nous retenons les plus influents : la température (saison) et l'alimentation.

#### II.2.1 Effet des facteurs génétiques

Le lapin se distingue des autres espèces par une très grande variabilité de poids entre les races, les souches et les produits de croisement (Ouhayoun, 1978). Selon **Garreau et de Rochambeau (2003)**, les effets génétiques peuvent être plus marqués au sevrage qu'à la naissance.

La variabilité génétique, inter-races et intra races, des caractères de croissance, est très élevée. Une forte corrélation entre le facteur génétique et la vitesse de croissance existe (Poujardieu, 1986).

Chez le lapin, la variabilité génétique entre les races pures est très élevée (à l'état adulte, le poids du lapin géant est 5 fois plus lourd que le lapin nain).

A l'intérieur d'une race ou d'une souche, la variabilité génétique est due aux effets génétiques directs et maternels (Bolet, 1994 et Bolet *et al.*, 2001).

Les performances de croissance sont variables selon les populations, les souches sélectionnées. Ces dernières sont plus performantes que les populations locales (tableau 8).

Le progrès génétique est cumulable dans le temps, de génération en génération les progrès réalisés vont s'additionner, ce qui permet d'obtenir des lapins de plus en plus performants.

Tableau 8: Performances de croissance de quelques populations de lapin.  
In (Mefti *et al.*, 2010).

Auteurs	Souche ou population	D'urée d'engraissement (j)	PV final (g)	CMQ g/j	GMQ (g/j)	IC
Laffolay (1985)	Améliorée	84	2511	131	36	3,6
Berchiche <i>et al.</i> (1996)	Locale	91	1598	74	22	3,4
Lounaouci (2001)	Locale	91	1734	71	23	3,6
Berchiche et Kadi (2002)	Locale	84	1900	109	30	3,6
Mouflaet <i>al.</i> (2008)	Locale	91	1733	70	23	3,0
MeftiKortebyet <i>al.</i> (2010)	Locale	91	1610	/	26	7,1

### II.2.3. Effet de l'alimentation

Plusieurs travaux ont montré que le lapin est sensible aussi bien à la quantité qu'à la qualité de l'aliment.

L'alimentation a un effet direct et primordial sur le niveau de la croissance et sur l'état de santé des lapereaux. Avant le sevrage, la croissance des lapereaux dépend essentiellement de la production laitière de la mère. Selon Garreau et De Rochambeau (2003), la quantité et la qualité du lait déterminent le poids des lapereaux au sevrage.

A partir de 3 semaines d'âge, le poids au sevrage est en corrélation beaucoup plus forte avec l'aliment ingéré qu'avec la quantité de lait consommée (Orengo et Gidenne, 2007).

Gallois *et al.* (2003) constatent qu'entre 22 et 35 jours d'âge, la consommation d'aliment granulé se développe très rapidement. Les lapereaux sevrés à 21 jours compensent l'absence de lait par une ingestion plus élevée de granulé (+57%), mais présentent des poids plus faibles que les animaux sevrés à 35 jours.

Une restriction sévère (26% de l'ingestion volontaire) réduit la croissance de 35% tout en augmentant l'indice de consommation de 17% pour les lapins âgés entre 5 et 10 semaines, contrairement à une restriction légère (80 à 90% de l'ingestion volontaire) (Lebas, 1991). Un apport minimum de lest est nécessaire pour le bon fonctionnement du tube digestif (Lebas, 1989), mais lorsqu'il augmente, la vitesse de croissance diminue et par conséquent le rendement à l'abattage est réduit (Lebas, 1992).

### II.2.4.2. Condition d'ambiance, la température

Le lapin est un animal très sensible aux facteurs d'environnement tel que, la température, l'hygrométrie, la vitesse de l'air et la concentration en gaz. C'est un animal craintif qui soumis à un stress répété peut manifester des troubles circulatoires, respiratoires et digestifs (Lebas *et al*, 1991).

La température est le facteur d'ambiance le plus néfaste pour le lapin. Cet effet est de façon direct et indirect.

Effet de la température

✓ L'effet direct de la température : Dépourvu de glandes sudoripares, l'animal assure sa thermorégulation par de multiples adaptations (par voie respiratoires, par vasomotricité des vaisseaux sanguins superficiels) (Zemmoudj, 2001). Ces adaptations accentuent les pertes de chaleur cutanée de l'animal au détriment de sa croissance. C'est pour cette raison que le lapin est réputé par sa résistance au froid et une faible capacité de la résistance à la chaleur, ceci constitue un facteur limitant bien connu pour la cuniculture des pays à climat chaud (Finzi, 1990 ; Alain, 2003).

✓ Alors que l'effet indirecte de la température sur la croissance se joue via la baisse de l'ingéré à des températures élevées. Cervera et Carmona (1998) confirment le fait que l'ingestion volontaire d'aliment et de l'eau varie en fonction des conditions climatiques (froid et chaleur) (Tableau 9).

Tableau 9 : quantités d'eau et l'aliment consommé par des lapins en croissance en fonction de la température ambiante (**Ebehart, 1980**).

<b>Température ambiante</b>	<b>5C°</b>	<b>18C°</b>	<b>30C°</b>
Humidité relative	80	70	60
Aliment granulé consommé (g/j)	182	158	123
Eau consommé (g/j)	328	271	386
Rapport eau/aliment	1,80	1,71	3,14
Gain de poids moyen (g/j)	35,1	37,4	25,4

#### **II.1.4. Viande du lapin**

En raison de sa prolificité et sa vitesse de croissance, le lapin est une source de viande rouge, très important ; ce qui a poussé beaucoup de pays s'intéresser à son élevage.

##### **II.1.4.1. Carcasse**

Le terme de carcasse est défini comme étant le produit de l'abattage (égorgement selon le rite islamique) obtenu après saignée et dépouillement, sans viscères abdominales et organes génitaux. La qualité de la carcasse doit satisfaire des objectifs économiques, tels que le rendement en viande commercialisable et les exigences du consommateur. la qualité de la carcasse concerne principalement le poids de celle-ci. il varie de 1,0 à 1,8 kg, selon les différents pays européens ou les régions considérées (**Colin, 1999**).

Le rendement à l'abattage, dénommé carcasse entière (55 à 60 % du poids vif) ou de détail rendement des réductions (longe commune : 23 à 28 %, les membres postérieurs : 27 à 29 % de carcasse refroidie), qualité de viande (le ratio viande/os de la carcasse ou de la jambe arrière : 7,0 à 8,0 et 5,5 à 6,0. le gras exprimé en pourcentage de matière grasse dissécable (3 à 6 % de la carcasse de référence ; blasco et Ouhayoun ,1996) et les pertes de refroidissement (2,4 à 4 % de la carcasse). De manière générale, la recherche de la composition de la carcasse est plus en plus importante, car le consommateur exige de plus en plus des carcasses maigres, attractives et implicitement, saines. Heureusement, la carcasse du lapin est très maigre et elle ne présente pas de graves problèmes qualitatifs liés à des anomalies de la biologie des muscles ou au traitement pré et post-abattage, si on la compare à celle des autres espèces (**Ouhayoun, 1992**).

La viande de lapin est reconnue comme une nourriture saine, offrant toutes les garanties nutritionnelles et nutritives. Certaines races produisent une viande particulièrement succulente :

Californien et néo-zélandais blanc (Gahery, 1992). Le poids vif et le rendement en carcasse des races hybrides est nettement amélioré par rapport aux races pure (tableau 10).

Tableau 10 : Performances à l'abattage des lapins des différentes races et croisement entre 10 et 12 semaines d'âge (Lebas et al 2010).

Races et croisement	Poids vif (g)	Rendement en carcasse	
		Présentation française ancienne	Prête à cuire (%)
Néo-Zélandais blanc	2490	64,6	57,2
Californien	2130	65,6	58,4
Hybride commercial	2810	66	59,4

### **I. Matériel et méthode.**

Notre choix se limitera à l'étude des performances de croissance et le rendement à l'abattage. La finalité est d'essayer de connaître l'aptitude des lapereaux, de différents phénotypes issus de parents de population locale et nourris à base d'aliment commerciale privé, à croître dans des conditions d'ambiance régionale.

#### **I.1. Caractéristique du lieu d'étude**

Le suivi des lapereaux a été effectué dans un local. Situé à la station expérimentale de l'université « DJILLALI Bounama » (Photo 1).



Photo1 : Station expérimentale de l'université « DJILLALI Bounama »

### **I.2. Matériel**

#### **I.2.1. Bâtiment d'élevage et équipements**

Le Bâtiment est un type de local clos. Il est conçu en briques, mené de 4 ouvertures d'aération et une porte du côté Nord-ouest (Photo2 A et B).

Les animaux sont logés individuellement dans 1 seul bloc de 5 cages en fer galvanisé, disposées en flat Deck. Elles sont de 53,3cm de longueur, 43,5cm de largeur et 30 cm de hauteur (Photo 3).

Chaque cage est équipée d'une mangeoire et d'un système d'abreuvement par gravité à l'aide de tétines, c'est une distribution « goutte à goutte ».



A

B

Photo 2 : Local d'élevage (A : vue externe ; B vue interne)



Photo 3 : Cage d'engraissement

L'évolution des températures ambiantes, à l'intérieur du local, est suivie à l'aide de deux thermomètres disposés dans deux endroits différents dans le local. L'éclairage est assuré par une source naturelle et artificielle (lampe de lumière blanche de capacité de 40 W (Annexe 3).

Les pesées d'animaux et de l'aliment sont effectuées avec deux balances électroniques différentes de capacités respectives de 15kg et 1,800 Kg.

### I.2.2. Animaux

Le matériel animal est représenté par 5 lapereaux hybride descendants de parents de population locale, issus d'un petit l'élevage (de la région de Ain Defla, Khemis –Miliana) dont 3 males et 2 femelles. Ils présentent une hétérogénéité dans leur phénotype(Photo4) :

✓ Des blancs : Dont nous distinguons

✚ Le Néo-Zélandais correspond à la variété albinos, il présente un pelage blanc uni et des yeux rouges (Photo 4 A) ;

✚ Le californien d'un pelage blanc avec des oreilles et un museau noirs (Photo 4B) ;

✓ Dans le phénotype coloré ; Plusieurs couleurs de robe sont distinguées.

✚ La race grise (Photo 4 C) ;

✚ Le blanc gris (Photo 4 D), probablement issu d'un croisement entre le Néo-Zélandais et le Californien.

L'âge des animaux à leur réception est de 21 jours, des lapereaux ayant subits un sevrage précoce.



A



B



C



D

Photo 4 : les lapereaux utilisés lors de l'essai d'engraissement.

### I.2.3. Aliment

C'est un aliment granulé pour à l'engraissement. Il est de fabrication locale. Deux lots de sacs ont été utilisés, issus de livraisons différentes.

L'aliment est fabriqué à base de 7 ingrédients : l'orge, le maïs, la farine de luzerne, le son de blé, soja et le CMV. Il est présenté sous forme de granulé de 2,5mm de diamètre et de 4 à 20 mm de longueur (Photos 5).



Photo 5 : Aliment granulé du lapin.

### I.3. Méthodes

La méthode utilisée pour l'estimation des performances de la croissance du lapin de population local consiste en un suivi de l'évolution du poids vif des lapins, pendant une durée déterminée (débutant du stade sevrage jusqu'à l'engraissement), et la mesure du rendement à l'abattage.

#### I.3.1. Déroulement de l'expérimentation

Les animaux sont identifiés et pesés le lendemain de leur arrivée, enregistrant des poids vifs variant de 484g à 600 g, puis ils sont placés dans des cages individuelles.

Les lapereaux ont été soumis à une durée de 3 jours d'adaptation à l'élevage (Adaptation au milieu ambiant, aux cages, à l'aliment et au système d'abreuvement) avant l'expérimentation, afin de s'assurer de l'acceptabilité de l'aliment ainsi que de déterminer la quantité d'aliment à leur distribuer.

Pour l'étude des performances de croissance des lapereaux, les mesures sont effectuées durant une période de 2 mois, allant du 06/03/2019 au 11/05/2019.

Les mesures ont concerné l'ingestion alimentaire, le gain du poids vif, l'indice de consommation et à la fin de l'essai les lapereaux ont été sacrifiés afin d'évaluer leur rendement en abattage.

Aucun control de l'ambiance thermo-hygroscopique ou de la lumière à l'intérieur du local n'a été effectué. En revanche, l'évolution de la température ambiante est suivie quotidiennement à raison de 2 lectures par jour, le matin et l'après-midi. Car la température influe sur la consommation de l'eau, par là même sur la consommation alimentaire.

Un échantillon d'aliment utilisé est prélevé en vue de la détermination de sa composition chimique.

La Quantité d'aliment distribuée a changé durant les 2 mois d'essai. Le réajustement des quantités d'aliment offertes aux animaux a été sur la base de pratiquer une consommation à volonté et en fonction de la part de l'aliment refusé de la distribution précédente, en prenant en considération un taux de refus alimentaire minimale de 10%.

La quantité d'aliment distribuée durant l'essai était de cet ordre :

- ✓ Les 4 premières semaines la distribution était de 100 g ;
- ✓ 120 g de la 5<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la fin de la 6<sup>ème</sup> semaine ;
- ✓ 150 g cage durant la 7<sup>ème</sup> semaine ;
- ✓ 170g de 7<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine

Le protocole expérimental est résumé dans le diagramme représenté par la figure 3

### **I.3.2. Mesures des paramètres zootechniques de la croissance**

#### **I.3.2.1. L'ingestion alimentaire**

Chaque jour, à 9 h :30, le refus est récolté de la mangeoire et peser. L'ingéré est déterminé par la relation suivante :

Quantité aliment ingéré (en cage /g) = Quantité aliment distribué – Quantité aliment refusé.

$$QAI = QAD - QAR$$

#### **1.3.2.2. L'ingestion hydrique**

Des mesures de la consommation d'eau par individu est effectuée chaque jour au même rythme que la mesure de l'ingéré alimentaire.

La consommation d'eau est obtenue par la soustraction de l'eau restante de celle distribuée rapportée au nombre de lapin.

### **I.3.2.3. Croissance des animaux**

Pour le suivi de l'expression de la croissance nous-nous sommes contentés à la mesure de la croissance pondérale et la vitesse de croissance des lapereaux. Cette dernière s'exprime par le gain moyen quotidien (GMQ) réalisé au cours d'une période déterminée.

2 pesées par semaine ont été effectuées chez les animaux à jeun, durant les 2 mois d'essai. Le gain de poids vif est calculé par différence entre le poids obtenu en fin de semaine et celui débute de la semaine suivante.

### **I.3.2.4. Indice de consommation**

Ce paramètre traduit l'efficacité alimentaire, il représente la quantité d'aliment (g) nécessaire pour obtenir un gramme de poids vif, c'est le rapport entre la consommation et le gain de poids.

$$IC = CMQ/GMQ$$

### **I.3.2.5. Le rendement à l'abattage**

Après l'engraissement des lapins, préalablement pesés à jeun, sont sacrifiés et sur chaque animal sont mesurés les principaux paramètres afin de déterminer le rendement :

- ✓ Poids vif à l'abattage (g).
- ✓ Poids de la peau (g).
- ✓ Poids du tractus digestif plein (g).
- ✓ Poids de la carcasse chaude (g) : La carcasse chaude (pesée 15 à 30 minutes après la saignée) obtenue après le saignement. Elle comporte la tête, le tronc, les quatre membres, les manchons ou extrémités des membres avec leurs pelages, le foie, les reins avec leurs tissus adipeux et les viscères gastro-thoraciques et l'appareil reproducteur.
- ✓ Poids de la carcasse froide : Obtenue après le ressuage de la carcasse à 4° pendant 24h
- ✓ Poids de la carcasse commerciale : Poids de la carcasse froide sans les manchons

Ainsi,

- Le rendement de la carcasse chaude (%) est exprimé en pourcentage du poids vif après la saignée (CC/P.Va);

- Le rendement de la carcasse froide (%) est exprimé en pourcentage du poids vif après éviscération et dépouillement de la peau et des membres. (C.F/P.Va) : exprimée en pourcentage du poids vif à l'abattage.

### **I.3.2.6. Analyse chimique de l'aliment**

Afin d'évaluer la valeur nutritionnelle de l'aliment utilisé, celui-ci a fait l'objet de mesure de sa composition chimique suivant une analyse classique (Annexe 5). Ces analyses ont été réalisées au niveau du laboratoire de « l'ITELV ».

Les échantillons d'aliment issus des deux sacs sont analysés séparément. Chaque échantillon est finement broyé pour la détermination de la matière sèche, la matière minérale, la matière azotée totale et la matière grasse.

La teneur en matière sèche (M.S) est déterminée dans une étuve à une température de 105C°, pendant 24 heures.

Pour la MM, un échantillon de 3g d'aliment séché, celui-ci est soumis à une incinération à 550 C° pendant 4 heures dans un four à moufle. Pour la teneur en MAT est déterminée par la méthode de Kjeldah. Quant à la matière grasse, celle-ci est extraite grâce à l'appareil de Soxhlet à l'aide d'un Solvant, l'éther de pétrole, pendant 6h.

Toutes les analyses ont été déterminées sur la base de la matière sèche préalablement déterminée.

### **1.3.2.7. Traitement statistique**

Pour l'exploitation des résultats, des moyennes et des écarts-types, de chaque paramètre étudié, ont été calculés à l'aide de l'Excel.

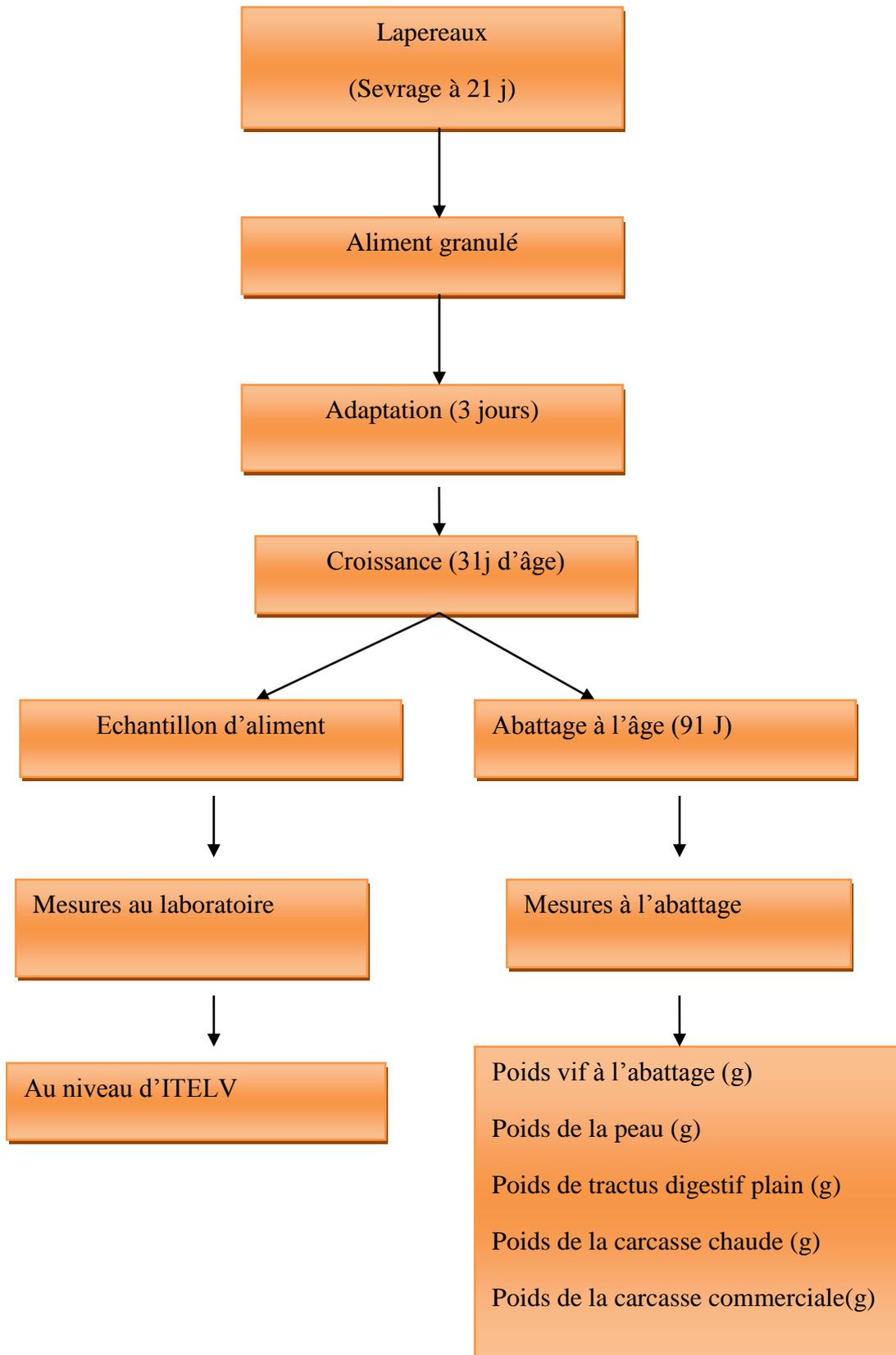


Figure3 : Protocole expérimental de l'essai (température 10 à 28 c°)

**II.1.La composition chimique de l'aliment :**

Il est à noter que les analyses de la composition chimique des deux aliments utilisés (Aliment croissance et aliment unique) n'ont concerné que la MS, MAT, MG et la MM.elles sont réalisées au laboratoire appartenant à l'ITLV. La composition chimique des 2aliments est rapportée dans le tableau 9.

**Tableau 9 : Composition chimique (% MS) de l'aliment utilisé lors de l'essai.**

Aliments Paramètres	Aliment A « Aliment croissance »	Aliment B « Aliment unique »
MS (%)	93,2	93
MM (% MS)	7,795	7,195
MG (%MS)	2,999	3,454
MAT (%MS)	15,233	14,13

Les résultats d'analyse révèlent que la composition chimique des deux types d'aliment est relativement proche des recommandations citées dans la bibliographie. Les deux aliments contiennent une teneur comparable en MAT, soit respectivement 15% et 14,13% comparée au 16% recommandée par Maerns (1996) et Lebas (2013).

Les teneurs moyennes en MG des deux aliments (3 % ; 3,45% respectivement) sont conformes aux recommandations de Lebas (2004b) qui situe ce taux entre 2 et 3%.

Pour ce qui est des fibres, il est préconisé un taux minimum de ligno-cellulose de 19% avec un apport en lignine et cellulose de 5,5 et 13% respectivement (Lebas, 2006).

Il est important de signaler que la composition de ce type d'aliment dit « unique » n'est optimum pour aucune catégorie de lapin, les performances sont donc un peu altérées par rapport à l'usage d'aliment spécialisé (reproduction ou croissance) (Lebas, 2006)

Les résultats de l'analyse révèlent que l'aliment couvre en général les besoins du lapin en le comparant avec le Tehya (2016).

## II.2. Température ambiante

Cette mesure nous permet de préciser les fluctuations des plus importantes qui auraient influencées les performances de la croissance via un changement éventuel de la physiologie et /ou le comportement alimentaire de l'animal.

Les valeurs de la température moyennes hebdomadaire maximales et minimales sont enregistrées respectivement durant la première et la dernière semaine varient entre un maximum de 13,5°C et 22,5 C° enregistré respectivement la première et la dernière semaine de l'essai et un minimum 15 à 10 C° durant la période de l'essai (tableau 10). Leur évolution est illustrée par la figure 5.

Tableau 10: Températures maximales et minimales enregistrées durant l'essai.

Semaines	Température moyenne (C°)	
	Maximale	Minimale
S1	13.5	12.5
S2	15.5	10
S3	16.5	11
S4	14.5	10.1
S5	24	14
S6	17	14.5
S7	20	13.5
S8	22	17.5
S9	28	17
S10	22.5	18.2

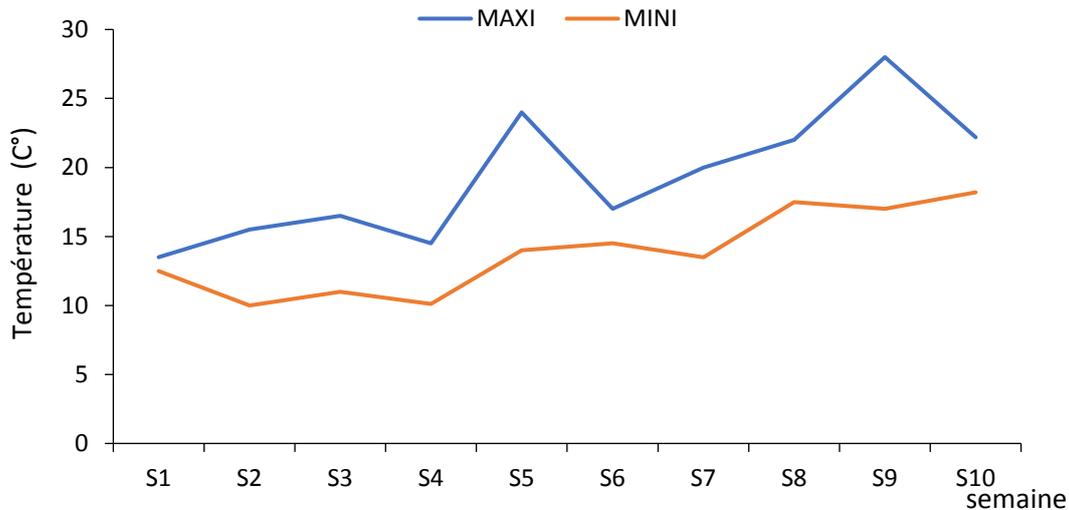


Figure 5 : Evolution des températures moyenne minimales et maximales durant l’essai.

Les valeurs moyennes de la température du local durant la première jusqu’ à la quatrième semaine est moyenne par rapport à la saison (mois avril).A la cinquième, septième et neuvième semaine (Dates correspondant à une de la saison printanière) les températures maximales atteignent 28 C° à l’intérieur du local.

Quant aux températures moyennes basses (d’hiver) enregistrées sont en générale supportables pour le lapin, elles se rapprochent des températures de 15 à 20 C° qui sont conseillées pour le lapin en période d’engraissement (Alain, 2003).

### II.3. Evolution de l’abreuvement

La consommation d’eau moyenne mesurée en (ml) durant les dix semaines de l’essai de croissance est rapportée par le tableau 11, leur évolution est illustrée par la figure 6.

Les quantités d’eau bue augmentent progressivement de 100 à 3500 ml/j/a. La valeur la plus élevée est enregistrée coïncide avec la semaine (8<sup>eme</sup> semaine) la plus chaude de la période d’essai. Elle dépend fortement de la variabilité de la température et l’âge de l’animal (Gidienneet al., 2015).

Tableau 11 : Quantité d'eau moyenne (ml) enregistrées durant l'essai.

Semaines	Q E (ml/j/a)
S1	750
S2	1250
S3	1125
S4	1500
S5	1750
S6	2000
S7	2250
S8	3500
S9	2150
S10	2500

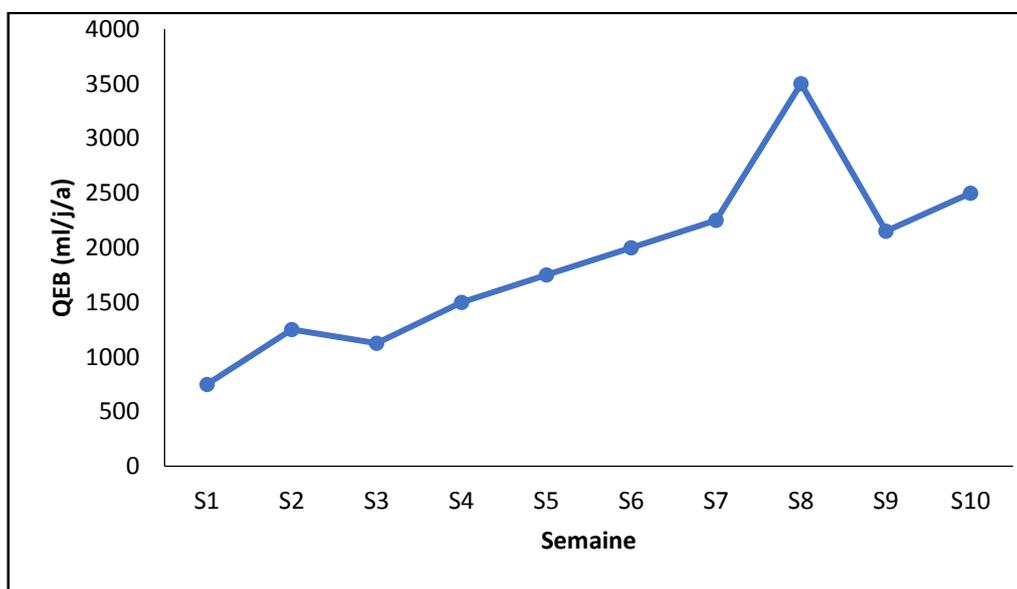


Figure 6 : Evolution de la consommation d'eau durant l'essai.

#### II. 4. La consommation d'aliment

L'ingéré alimentaire moyen mesuré en (g) durant les dix semaines de l'essai de croissance, Est rapporté par le tableau12, leur évolution est illustrée par la figure 7.

Tableau 12 : Quantités ingérée moyennes (g) enregistrées durant l'essai.

Semaines	Moyenne	Ecart-types
S1	91,6	12,06
S2	91,91	5,89
S3	93,75	2,51
S4	93,75	7,88
S5	93,14	8,86
S6	93,55	12,38
S7	93,48	13,58
S8	93,39	10,94
S9	93,47	14,1
S10	93,44	22,14
Moyenne	93,548	5,33

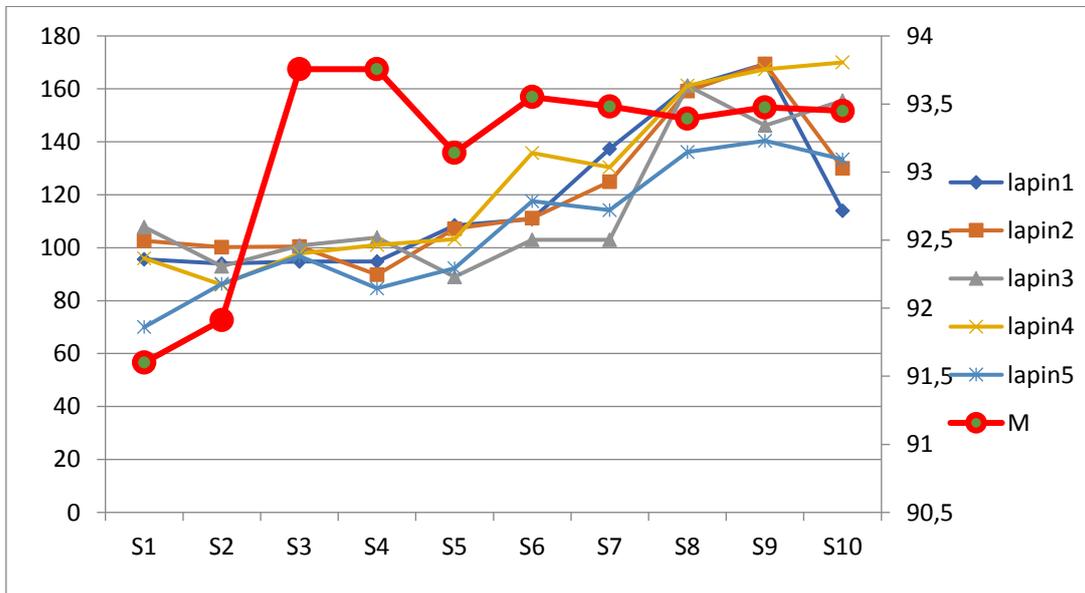


Figure 7 : Evolution de la consommation d'aliment durant l'essai.

La quantité ingérée moyenne journalière varie entre 91,6 et 93,75g/j/a, marquant des fluctuations durant toute la période de l'essai.

Nous enregistrons une légère élévation durant la première semaine, passant de 91,6 à 92g/j/a pour atteindre l'ingestion la plus importante durant la 3<sup>ème</sup> et la 4<sup>ème</sup> semaine qui est de 94g/j/a. Une chute est notée à la 5<sup>ème</sup> semaine (93,14g/j/a) puis une relative élévation à la sixième semaine pour se stabiliser les 4 dernières semaines des mesures. Ces fluctuations sont probablement liées au stress.

Globalement la consommation suit une tendance ascendante, ce qui serait expliquée par l'âge des lapins ainsi l'augmentation des besoins pour la croissance, ce qui concorde avec (Lebas ,2003).

L'ingéré moyen enregistré durant tout l'essai est de 93,54g/j. Il est similaire comparé aux valeurs rapportées par d'autres auteurs sur le lapin local où ils atteignent 109g/j (Meftiet *al* 2010). Il reste, cependant plus important que l'ingestion signalée par Moufla *et al.* (2008) chez le lapin de souche locale (69,8 g/j).

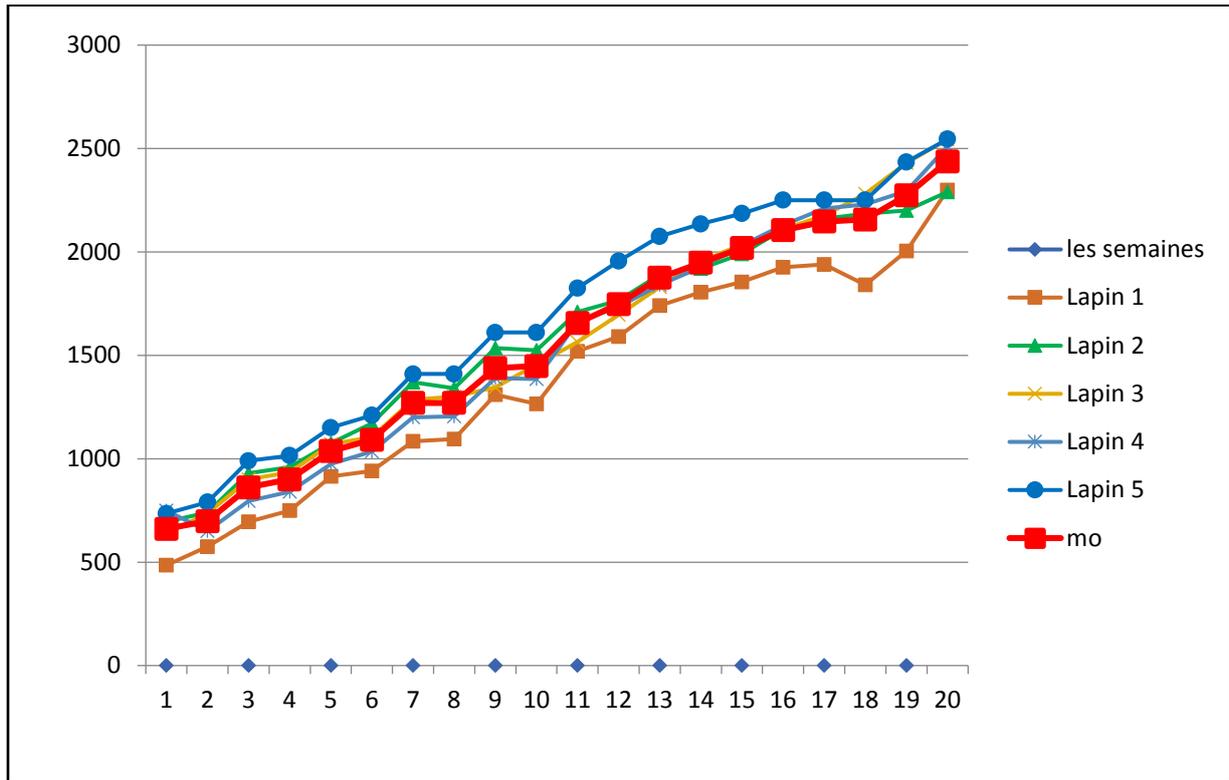
## **II.5. Paramètres de croissance des lapins :**

### **II.5.1. La croissance pondérale**

Les poids moyens des lapereaux obtenus à l'issue de chaque semaine du suivi de leur croissance sont mentionnés dans le tableau 13. L'évolution moyenne du lot et celle individuelle est illustrée par la figure 8.

**Tableau 13 : Evolution du poids vif moyen durant l'essai.**

Semaines	PV(g/j/a)	Ecart- type
S1	679,5	8,8
S2	881	11,1
S3	1064,5	9,9
S4	1270	12,6
S5	1443	12,7
S6	1702	12,5
S7	1911,5	12,0
S8	2062	11,6
S9	2152	14,9
S10	2355,5	15,9



Figures 8 : Evolution du poids vif moyen du lot et des lapereaux en fonction de l'âge.

La courbe de croissance pondérale les lapereaux est linéaire (Figure 7). Elle évolue lentement les 2 premières semaines, le temps de l'adaptation des animaux à leur nouveau milieu. Cette évolution correspond à la courbe « standard » et à celle décrite par Moufla (2006) sur la population locale. Laffolay (1985) a observé la même allure chez les souches sélectionnées.

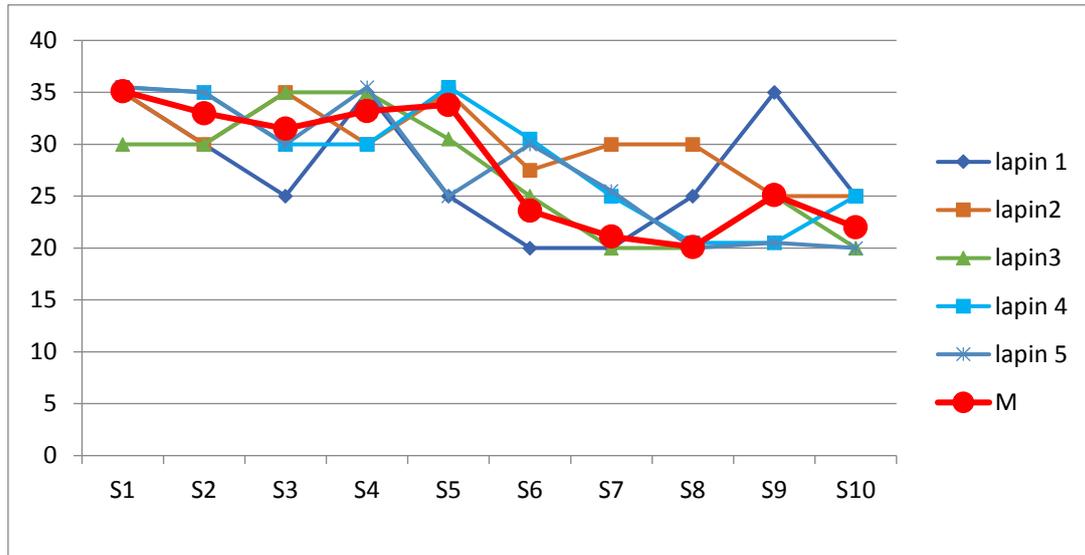
Le poids vif moyen initial d'un lapereau sevré (à 3 semaines d'âge) est de 679,5 g. Il augmente progressivement pour atteindre les 2355,5(g/a) à la dixième semaine, soit une augmentation de 25% du poids initiale. Ce poids vif final se rapproche de celui enregistré sur les souches améliorées qui atteignent 2511g. Il est supérieur à ceux enregistrés sur des lapins de souche locales : 1675,66g (à la fin de l'engraissement) ; 1733 g et 1610,4g, rapportés respectivement par Moufla (2006) ; Moufla *et al.* (2008) et Muftiet *al.* (2010).

**II.5.2. La vitesse de croissance**

Les valeurs des gains moyens quotidiens (GMQ)moyennes calculées durant les dix semaines de l'essai sont rapportées dans le Tableau 14. L'évolution du GMQ moyen du lot et de chaque individu est illustrée par la figure 9.

**Tableau 14 : Evolution du GMQ moyen et par individu**

les semaines	GMQ (g/j/a)	Ecart- type
S1	35,1	3,54
S2	33	4,47
S3	31,5	11,67
S4	33,2	8,93
S5	33,8	10,25
S6	23,6	10,62
S7	21,1	9,67
S8	20,1	7,07
S9	25,1	6,02
S10	22	2,73



**Figure 9 : Evolution du GMQ (g/j/a)moyen du lot et des lapereaux en fonction de l'âge.**

La courbe de la vitesse de croissance moyenne suit une tendance plus au moins homogène. Une légère irrégularité à la 6<sup>ème</sup> semaine où nous avons relevé une baisse de 30% par rapport au GMQ enregistré à la 5<sup>ème</sup> semaine, pour reprendre ensuite une évolution relativement régulière entre la 7<sup>ème</sup> et la dernière semaine, mais avec une baisse de la vitesse croissance de 33% de moins comparée au début de l'évolution, observée entre la 1<sup>ère</sup> et la 5<sup>ème</sup> semaine post-sevrage. Plusieurs auteurs (Ouhayoun, 1983, Laffolay, 1985 ; Jouve *et al*, 1986 ; henaff et Jouve, 1988) notent que la courbe de la vitesse de croissance du lapin est sigmoïde avec un point d'inflexion entre la 5<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> semaine puis décroît progressivement après 77 jours d'âge de la vie post-sevrage des lapins (la 9<sup>ème</sup> semaine). Selon les mêmes auteurs, ceci serait en relation avec l'alimentation et l'environnement au tour de sevrage.

Globalement la courbe garde son allure décroissante. Les faibles GMQ enregistrés vers les 4 dernières semaines et les irrégularités relevées de la courbe ne seraient pas liés aux quantités d'aliment ingérées, tel illustré par la figure 10, mais plutôt à l'effet l'animal ou environnement. Cependant, cette évolution est de même tendance pour les 5 lapins expérimentaux, malgré leur différence génétique, ce qui nous permettrait d'interpréter ceci par le facteur environnemental plutôt que génétique. Ce facteur environnemental est, probablement, la température élevée et le stress extérieur.

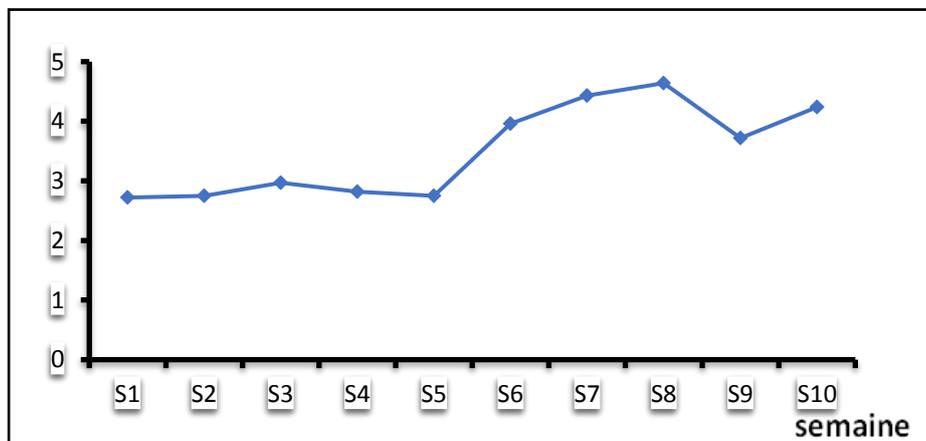
Le gain de poids vif moyen enregistré durant l'essai est de  $27,85 \pm 3,18$  g/j valeur similaire comparée à celles rapportées par d'autres auteurs chez le lapin local qui varie de 25,8 g/j (Mefti *et al* 2010). Ce gain est cependant faible si on le compare à celui enregistré sur des animaux de souche Amélioré 35,8 g/j (Laffolay 1985).

### II.5.3. L'indice de consommation :

L'indice de consommation (IC) traduit l'efficacité alimentaire. Les valeurs moyennes de l'IC relevées durant les dix semaines de l'essai sont mentionnées dans le tableau 15 et leur évolution est illustrée par la Figure 10.

**Tableau 15 : Indices de consommation moyen enregistrés durant l'essai**

Semaines	Moyenne IC
S1	2,72
S2	2,75
S3	2,97
S4	2,82
S5	2,75
S6	3,96
S7	4,43
S8	4,64
S9	3,72
S10	4,24



**Figure 10 : Evolution de l'indice de consommation moyen du lot durant l'essai.**

Durant les six premières semaines de l'essai, les valeurs des indices de consommation sont peu stables, elles varient de 2,72 à 3. A la huitième semaine et dès que le poids moyen des lapins dépasse 2 200 g, l'IC augmente rapidement : il passe de la valeur de 4,6 à 3,6 (Figure 11).

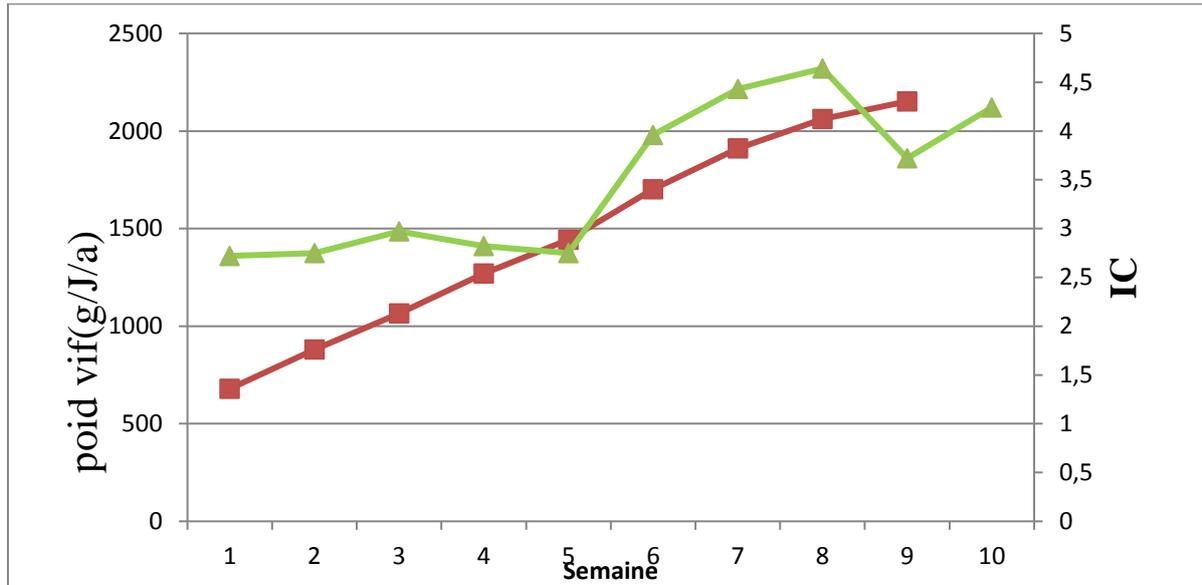


Figure 11 : Evolution d'indice de consommation à partir de poids vif.

Nous enregistrons un IC moyen de 3,5 ce qui reflète un niveau moyen de transformation alimentaire. L'IC enregistrée est meilleur que celui rapporté par Mefti *et al.* (2010) qui est de 7,1. Il est similaire à celui trouvé par Mouflaet *al.* (2008) qui atteint une valeur moyenne de 3.

## II.6. Caractéristiques de la carcasse et rendement à l'abattage :

L'abattage est effectué après 91 jours d'engraissement, soit après de 10 semaines d'âge. Les différentes composantes du rendement à l'abattage sont indiquées dans le tableau 16.

**Tableau 16 : Composantes et rendement de la carcasse.**

Les animaux	lapin 1	lapin2	lapin 3	lapin 4	lapin 5
Sexe	Male	Male	Femelle	Male	Femelle
Age	3 mois et 15 jours				
Poids A jeun (g)	<b>2300</b>	<b>2290</b>	<b>2545</b>	<b>2510</b>	<b>2545</b>
Poids Après saignée	2235	2155	2465	2455	2460
poids de la peau	19,5	18,0	23,5	21,5	23 ,5
poids tube digestif plein	157	149	156	157	156
Egouttage et réfrigération	<b>1275</b>	<b>1140</b>	<b>1105</b>	<b>1325</b>	<b>1295</b>
Suppression des manchons	1130	1165	1905	1315	1340
Tête	7	7,9	6,8	7,4	7,9
Sang	0,065	0,135	0,08	0,055	0,085
Foie	2,7	2,3	2,7	3,5	3,2
Cœur + poumon	1,1	0,9	0,8	1	0,8
Pieds	2,6	2,4	2,1	2,8	2,6
Estomac	3,9	3,7	3,1	3,5	3,7
Gros intestin	5,4	5,6	5,7	5,8	5,7
Testicule/utérus	0,2	0,4	1,8	0,5	1,1

Le rendement en carcasse chaude et commercial est respectivement de 97,37 % et de 50,36 % du poids vif. Le poids moyen est 1 228 g de la carcasse est faible par rapport à ceux enregistré sur les populations locales par Lounaouci (2000) sont 1 949 g. le rendement s'avère toutefois d'un niveau satisfaisant si on le compare au rendement en carcasse commercial des lapins de format moyen les plus utilisé en élevage rationnel rapportés par Lebas 2013 est 56,6%.



Photo 7 : la carcasse obtenue suite à l'abattage de lapin.

Ce travail a été mené dans le cadre d'évaluation des performances de croissance des lapereaux de race locale algérienne, au niveau de nouveau pôle de l'université DJILALI BOUNNAMA (Khemis Miliana dans wilaya de Ain Defla). Cette étude a permis l'acquisition des Connaissances les performances des croissances du lapin local.

Au terme de cet essai mené en cage, le niveau des performances moyennes de consommation (93, 54 g/j) et de croissance (27,85g/j) des lapins local utilisés, alimentés avec un Aliment granulé commercial de production locale est inférieur à celui des lapins de population amélioré (CMQ : 130,7g/j et GMQ : 35,8 g/j) (Laffolay 1985).

Ces résultats reste cependant similaire que ceux enregistrés sur des animaux de production locale CMQ : 69,8 g/j et GMQ : 25,8 g/j (Mefti *et al.*, 2010). Les performances de croissance de la population locale sont relativement similaires que la souche améliorée et supérieure que la population locale.

La qualité d'un aliment utilisé, aliment en granulé généralement pauvre en cellulose est à mettre en cause, aussi que les températures ambiantes élevées ont probablement entravé l'extériorisation des capacités de croissance de nos Animaux.

**Pour augmenter la production de viande du lapin et promouvoir cet élevage en Algérie, Une importation l'exploitation des souches est à entreprendre, l'adaptation des animaux s'est avérée difficile en raison des conditions climatiques.**

## Références bibliographiques

### A

**AIT-TAHAR.A, FETTAL.M., 1990.**Témoignages sur la production et l'élevage du lapin en Algérie. 2ème conférence sur la production et la génétique du lapin dans la region méditerranéenne, Zagazig, Egypte,3-7 Septembre.

**ALAIN. F., 2003.** L'ouvrage idéale pour conscience l'élevage des lapins, anatomie et physiologie, catalogue des races, les maladies plus courantes. (éd) Paris .NP 35.

**ADRIAN. J, LEGRAND. G, FRANGER., 1981.**Dictionnaire de biochimie alimentaire et de nutrition. Technique et documentation (éd)Paris.

**ANNE.F, MICKAEL .T., 2011.** L'élevage de lapins. **Tome 1.**Imprimé en France- Jouve, 1, rue du Docteur Sauvé, 53100.Mayenne N°700702-Dépôt. Légal.

**ANNE.F, MICKAEL. T., 2011.** L'élevage de lapins. **Tome 2.**Imprimé en France- Jouve, 1, rue du Docteur Sauvé, 53100.Mayenne N°700702-Dépôt. Légal.

**ARGENTE . M, SANTACREU.A, CLIMENT. A, BLASCO. A., 2008.** Effect of intra uterine crowding on available uterine space per fetus in rabbits. Live stock Sci, 114, 211-219.

### B

**BAUTIST.A, DRUMMOND.H,MARTINEZ-GOMEZ.M, HUDSON. R., 2003.** Thermal benefit of sibling présence in the newborn rabbit. Dev. Psychobiologie., 43: 208-215.

**BERCHICHE .M, KADI, S. A., 2002.** The kabyle rabbits (Algeria). Rabbit Genetic Resources. In Méditerranéen Countries. Options méditerranéennes, Série B: Etudes et recherches, N° 38, pp11-20. Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre, Paris, 15-18

**BERCHICHE. M., 1992.** Systèmes de production de viande de lapin au Maghreb.*Séminaire approfondi.*IAM de Saragosse,Espagne.14-26 Septembre.

**BERCHICH.M, LaONAOUCI.G, LEBA.F., 1999.** utilisation of three diet based on different protein source by Algerian local growing rabbits.2<sup>nd</sup> international Conference on rabbit production in Hot climates.*Option méditerranéennes,51-55.*

**BERCHICHE .M, LEBAS.F, 2000.** L'élevage des lapins 21janvier 2000.

**BERCHICHE, BELHADI. A., 2012.**

**BOLET. G., 1994.** Génétique et reproduction chez le lapin. Journées AERA-ASFC, 20 Janvier 1994, 12-17. Bolet G., Esparbié J., Falières 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, 1-15.

**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, 1-15.

**BOLET. G, BRUN. J, LECHEVESTRIER. S, LOPEZ. M, BOUCHER. S., 2001.** Evaluation des performances de reproduction de 8 races de lapins dans 3 élevages expérimentaux. 9emes Journées de la Recherche Cunicole, 2001, Paris, France, 213-216.

**BOLET. G, ZERROUKI. N, GACEM. M, BRUN .M, LEBAS. F., 2012.** Genetic parameters and trends for litter and growth traits in a synthetic line of rabbits created in Algeria. 10 th World Rabbit Congress September 3 - 6, 2012 Sharm El-Sheikh-Egypt., 195-199.

**BLAS .E, GIDENNE.T.,1998.** Digestion of starch and sugars,in Wiseman C.D.B.A.J.(Eds).

## C

**CANTIER. J, VENZTHET. A, ROUVIER, DAUZIER. L., 1969.** Allométrie chez le lapin. (*Oryctolagus cuniculus*) principaux organes et tissus .Ann.Bio.Anim.Bioch.Biophys, 9(1) :5-39

**CASTELLINI.C, DAL- BOSCO.A, MUGNA .I., 2003.** comparison of different reproduction protocols for rabbit does effect of litter size and mating interval.  
*LivestProd.Sci.*83:131-139PP

**CEVERRAC., BLAS., E., FERNANDEZ-CARMONA J.1998.** Growth of rabbits under different environmental.Temperatures using high fat diets.world.Rabbit SCI, 5(2) : 71-75.

**CHIBAH-AIT. K, ZERROUKI-DAOUDI. N., 2015.** Effets de la taille de portée à la naissance et du nombre de lapereaux allaités sur les aptitudes laitières des lapines de deux génotypes et sur la croissance des lapereaux avant sevrage. Livestock Research for Rural Development. Volume 27, Article #224. Retrieved February 29, 2016, from <http://www.lrrd.org/lrrd27/11/zerr27224.html>.

**COLIN. M.,1999.** La cuniculture européenne. *Cuniculture*, 150,26(6) : 299-301.

**COLIN.M, LEBAS.F.,1996.** Rabbit meat Production in the world.A proposal for Every country.*6<sup>th</sup> World Rabbit Congress, France 9-12 july 1996,3;323-330*

**COUTRIE.S, ZAROGZA .A.,2002.**options. Méditerranéennes, série B, Etudes et Recherches, 38.27-50.

**COMBES. S, GIDENNE. T, BOUCHER. S, FORTUN- LAMOTHE. L, BOLET. G, COUREAUD. G.;** 2015.1INRA, INP-ENSAT, INP-ENVT UMR1289 TANDEM, F-31326 Castanet-Tolosan, France 2LABOVET CONSEIL(Réseau Cristal) – BP539, 85505 LES HERBIERS cedex, France 3INRA, Station d'Amélioration Génétique des Animaux, F-31326 Castanet- Tolosan, France 4Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, UMR 6265 CNRS, 1324 INRA, Université de Bourgogne, 21000 Dijon, France Lapereaux de la naissance au sevrage : quels outils pour des lapereaux plus robustes ?

## **D**

**D'ALAIN .F.,** Ouvrage idéal pour commencer l'élevage des lapins : anatomie et physiologie, catalogue des races, les maladies les plus courantes, a l'intitulé : l'élevage des lapins, édition : Artémis, NP : 95.

**DJAGO. A, YAOU. ;** 2011. Technicien supérieur en production animale, CECURI, Université d'Abomey-Calavi.

**DJAGO. A, YAOU-KPODEKON.,** 2007 .Marc Révision par F. Lebas2007 Editeur: Association "Cuniculture" 31450 Corronsac – France Méthodes et Techniques d'Élevage

**DJELLAL.F, MOUHOUS. A, KADI. S.,** 2006. Performances de l'élevage ferstlapin dans la région de Tzi-ouzou, Algérie. *Livestock Research for rural developemnt*, 18 (7). du Lapin Élevage en Milieu tropical 2<sup>ème</sup> édition révisée du le guide pratique de l'éleveur de lapins en Afrique de l'oue.

## **E**

**EBEHARTS.T.,** 1980. the influence of environmental temperatures on meat rabbits of different breeds.In.Proceedings of the II°. World rabbit congress, Barcelona, April 1980,1 :399-409.

## **F**

**FAO-ETCENTRE. CUNICOLE., 2018.** de Recherche et d'Informations (CECURI), Université d'Abomey-Calavi Cotonou.

**FAO .,2014.** The statistis Division of the FAO.

**FINZIA, VALENTI. A, FILIPPI- BALESTRA. G., 1990.**Approche de quelques indicateurs du stress. Chez le lapin. Cuniculture 118 :189.

**FINZIA, VALENTINI .A,FILIPPI-BALESTRA.G.,1994.** Approche de qulques indicateur du stress chez le lapin cuniculture 118:189.

**FAROUGOU .S, KPODEKON.M, KOUTINHOUI.N.B, BRAIH.D, DJAGOY.,2005.** Incidence de la tétée sur la viabilité des lapereaux. Revue Africaine de santé et de production animales, EISMV de Dakar, 3(3-4)218-221.

**FORTUN.I, LAMOTHE.T, GIDENNE., 2003.** Besoins nutritionnels du lapereau et stratégies d'alimentation auteur du sevrage, INRA. Station de Recherches cunicole .BP.27, 31320 Castanet. Tolosan Celex.

**FORTUN-LAMOTHE, L., 1994.** Effets de la lactation sur la mortalité et la croissance foetales chez la lapine primipare. Thèse de l'université de Rennes I. 111p.

**FROMONT. A., 2011.**est formatrice au cfppa les sardieres a bourg-en- bresse.ouvrage : l'élevage lapins, tome2, imprimé en france jouve, 1, rue docteur sauvé ,53100 mayenne n °700702 J.

**FROMON .A, TANGUY. M., 2011.**L'élevage lapins Tome1. Imprimé en France –Jouve, 1, rue docteur sauvé ,53100 Mayenne N °700703J.

## **G**

**GACEM. M, ZERROUKI. N, LEBAS. F, BOLET. G., 2008.** Strate gy of developing rabbit meat in Algeria: création and sélection of a synthétique stria. 9th World Rabbit Congress (10-13 June, Verona, Italy.

**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>.

**GALLALE, KHALIL. M., 1994.** Developpement of rabbit industry in Egypt. In Rabbit production in hot climats. Option méditerranéenne, Vol. 8, 43 – 46

**GALLOIS. M, GIDENNE. T, FORTUN –LOMOTHE. L, LEHUEROU-LURON. I, LALLES. J.,2008.**Weaning âge and développement of the Small intestinal mucosa in the Young rabbit. Proc.8th world. Rabbit Congress. Puebla, Mexico, 846 -852.

**GALLOIS. M, FORTUN-LAMOTHE .L, MICHELAN. A, GIDENNE. T, 2008.** Adaptability of the digestive function according to age at weaning in the rabbit: II. Effect on nutrient digestion in the Small intestine and in the whole digestive tract. *Animal*, 2, 536-547pp.

**GARREAU H., DE ROCHAMBEAU H.2003.** La sélection des qualités maternelles pour la croissance du lapereau. 10emes Journées de la recherche cunicole, Paris, 19.20 NOV.2003, 61-64.

**GIDENNE. , FRANCE, VERSAILLES.2015 .**Quad Editions l'élevage, à biologie la de : Lapin Le T., Gidenne in. Alimentation. Et Nutrition: 5 Chapitre : **139-184.**

**GIDENNE T., PERREZ J.M., 1996.**Apport de cellulose dans l'alimentation du lapin en croissance : I. Conséquences sur la digestion et le transit.*Ann.Zootecnie,N°, N°, N°45,289-298*

**GREPPI. G., RUFFINI. F, CASTOVILLI.C, ORTI. M, SERRANTONI. M., 1988.** Effet of differen Dielary protein content in N Z Rabbit on balance and carcass composition.4<sup>TH</sup> W.R.S Congress, Budapest,Hungry, October1988.3:8-95 PP.

**HROCHAMBEA-UIINRA.H ., 2008.**Station d!9mélioration génétique des Animaux BP. 27 - 31326 Castanet-Tolosan Cedex, La génétique du lapin, producteur de viande.

**HENAFF. R, JOUVE. R.,1988.** Mémento de l'éleveur de lapin. 7<sup>eme</sup> édition. AFC et ITALVI.48p.

**HENAFF. R, JOUVE. D., 1988 :** Mémento de l'éleveur de lapins. *AFC Editeur Lempdes* The nutrition of the rabbit,Chap.2,CABI Publishing, Wallingford,UK,17-38pp.

**I**

**AFORTUNL.I, GIDENNET., 2003,** Besoins nutritionnels du lapereau et stratégies d'alimentation. Auteur du sevrage (ed) INRA.

**IRLBECK.N., 2001.** How to feed the rabbit(*orctolagus cuniculus*)gastrointestinal ,Departement of Animal Sciences, Colorado state University,Frot Collins 80523-1171.American society of Animal Science.J.Anim.Sci,79:343-346PP.

## **J**

**JACQUELINE. C., 1979.** Aviculture et petits élevages. Edition J .B Baillière. Nombre de pages : 309.

**JEHL.N,GIDENNE.,1996.** Replacement of starch by digestible fibre in the feed for the growing rabbit.2.Consequence for microbial activity in the caecum and on incidence of didestive disorders,Anim.Feed Sci.Tecnol,61:193-204PP

## **L**

**LAFFOLAY. B., 1985.**Croissance journalière du lapin. Cuniculture N°66-12(6). 331-336.

**LEBAS. F., 1970.** Alimentation et croissance du lapereau sous la mère. Rec. Med. Vét. Alfort, 146, 1065-1070.

**LEBAS. F., 1973.**possibilités d'alimentation du lapin en croissance avec sous formes de farine.Ann.Zootech, 23,249-251.

**LEBAS. F, MARIONNET. D, HENAFF. R.,1991.**La production du lapin, 3<sup>eme</sup> édition, Lavoisier. Tec et Doc, Paris, 17-47.

**LEBAS. F.,1991.** Alimentation pratique des lapins en engraissement. Cuniculture N° 102,18 (6) : 273 -281.

**LEBAS. F.,2000.** La biologie du lapin. HHP : // [www.cuniculture.info/Docs/in\\_dexio.htm](http://www.cuniculture.info/Docs/in_dexio.htm).

**LEBAS. F., 2004.** Recommandations pour la composition d'aliment destiné à des lapins en production intensive. Cuniculture Magazine, Vol.31, p : 2.

**LEBAS. F., 2009.a** Quel génotype pour la production du lapin, cuniculture magazine 36,5 -8.

**LEBAS. F., 2010.** Conduite de l'alimentation des lapins. Directeur de Recherches honoraire INRA (France) Association "Cuniculture" - Corronsac, France, – F.LEBAS – Séminaire Tunis – 9décembre 2010.

**LEBAS. F., 2013.** Estimation de la digestibilité des protéines et de la teneur en énergie digestible des matières premières pour le lapin, avec un système d'équations. 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France.

**LUKEFAHR. S, CHEEKE.P.,1990** a. Rabbit project planning strategies for developing countries Practical consideration.Livestock Research for rural development ,2(2).

## **M**

**MEFTI.A, KORTEBY.T,LEBAS.F.,2010.** performances de croissance et du rendement à l'abattage du lapin local. Doc INRAA. Algérie : 9p

**MOULLA. F, Yakhlef. H, Ziki. B., 2008.** Essai d'évaluation des performances de croissance et du rendement à l'abattage du lapin local. Doc INRAA. Algérie : 8p

## **O**

**ORENGO. J, GIDENNE. T., 2007.** Comportement alimentaire et caecotrophie chez le lapereau avant sevrage. 11èmes Journées de la recherche cunicole, 29-30 nov. 2005 Paris, pages 45-48

**ORENGO.J, GIDENNET., 2012.** INRA, Station de Recherches Cunicole, BP52627, 31326 Castanet-Tolosan Cedex, France \*Adresse actuelle: Département de Productions Animal, Faculté de Vétérinaire, Universiade deMurcia, Espagne, Comportement alimentaire et caecotrophie chez le lapereau avant sevrage.

## **P**

**PERIQUET.J., 1998.**Le Lapin, Race,élevage, Reproduction ,hygieneet santé.Cahier de l'élevage, Rustical Edition,France,2PP.

## **K**

**KALIL.M., 2002.** The Giza white. Rabbits (Egypt).Rabbit ; Genetic ressources in Méditerranéen.

**KPODEKON. T.,2006.** Professeur Titulaire de pathologie médicale vétérinaire, CECURI, Université d'Abomey-Calavi.

**KPODEKON. M, YOUSAO, KOUTINHOIN. B, DJAGOY-HOUEZO.M, COUDERT. P., 2002.** école polytechnique d'Abomey-Calavi – laboratoire de recherche en

Biologie appliquée (larBa), unité de recherche Cunicole et avicole (urcc), 01 BP 2009 Cotonou, Bénin. 2 centres Cunicole de recherche et d'information (écurie), 01 BP 2009 Cotonou, Bénin. 3 INRA – Base, équipe de Pathologie du lapin, 37380 nouzilly, France : influence des facteurs non génétiques sur la mortalité des lapereaux au sud du Bénin.

## **R**

**ROUSTAN.A., 2006.** INRA Station d'Amélioration Génétique des Animaux BP27 31326 Castanet-Tolosan Cedex, L'amélioration génétique en France : le contexte et les acteurs Le lapin.

**ROUVIER. R., 1980.** Les lapins dans les pays de la méditerranée et objectif des groupes de recherche comparative en réseau de l'institut agronomique de Saragosse. Option – Méditerranéen, (A-8) : 13-15.

## **S**

**SERGE.V., 2003.** La basse-cour, poulets, canards, oies, dindes, pintades et lapins. Edition de vacchis.A-Paris 1996 et la nouvelle édition en 2003 .nombre de pages 159.

## **T**

**TEHYA. R., 2016.** Thèse stratégies d'alimentation autour du sevrage élevage Cunicole pour améliorer la sante et les performances des lapereaux et de leur mère.

## **Z**

**ZERROUKI. N, BOLET. G, BERCHICHE. M, LEBAS. F., 2001.**Caractérisation d'une population Locale de lapins en Algérie: performances de reproduction des lapines.9èmesjournées de la recherche Cunicole. Paris, 28-29 Nov.: 163-166.

**ZERROUKI. N, BOLET. G, BERCHICHE. M, LEBAS. F., 2004.**Breeding performance of local kabylian rabbits does in Algeria. 8th World Rabbit Congress (accepted communication), 371377.

**ZERROUKI. N, HANNACHI. R, SAOUDI. A, LEBAS. F., 2007.**«Productivité des lapines d'une souche blanche de la région de Tizi Ouzou en Algérie » In :Proc. 12<sup>èmes</sup>Journées RechCunicol377.

**ZERROUKI. N, BOLET. G, BERCHICHE. M, LEBAS. F., (2004).** Breeding performance of local kabylia rabbits does in Algeria.8th World Rabbit Congress (accepted communication), 371.

**ZEMMOUDJ. A., 2001.** Influence des conditions d'ambiance de printemps sur les performances de croissance du lapin de race élevée en semi-plein air. Mémoire d'ingénieur d'Etat en Agronomie en Agronomie, INA (El Harrach), 37p

### **La sitographie**

**SITE [WWW.Cuniculture](http://WWW.Cuniculture).** info où ils trouveront environ 450 photos illustrant une centaine de races et variétés de lapins. 16/04/2019

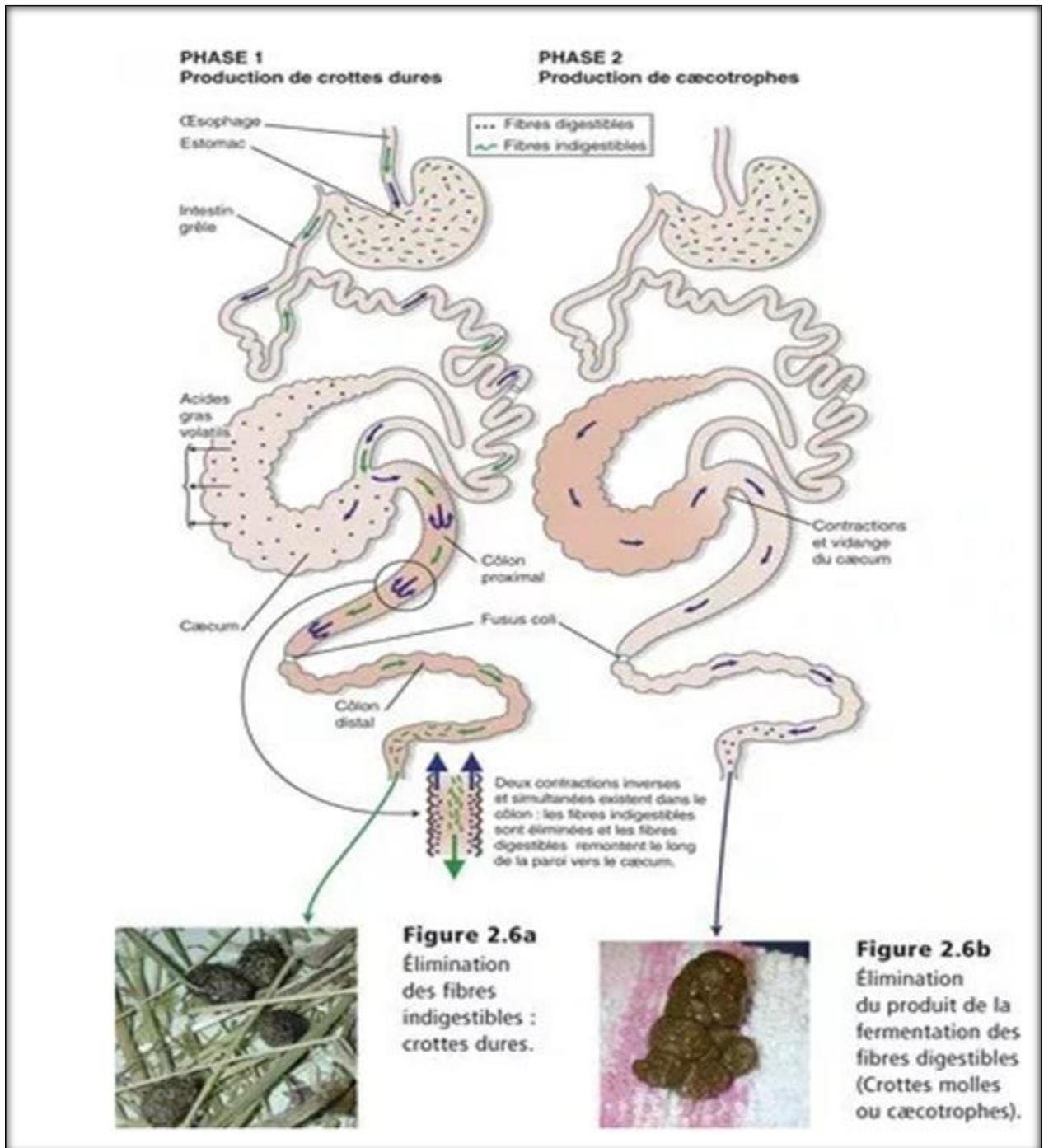
**SITE DE LA F.F.C:** [www.ffc.asso.fr](http://www.ffc.asso.fr). 16/4/2019

**Annexe 1 : Les différents types de répartition des couleurs chez le Lapin : deux exemples De races pour chacun des 8 types de répartitions des couleurs (source : [www.cuniculture.info](http://www.cuniculture.info). In Farsi R, 2016).**

Agouti sauvage	Agouti bicolore	Agouti harlequin	Pigment extrémités	Unicolore	argenté	Panaché plaqué	Panaché tacheté
							
Lapin de garenne	Feu noir	Japonais	Chamois de Thuringe	Alaska	Argenté de Champagne	Hollandais noir	Petit Papillon Rhénan
							
Normand	Nain Noir et Blanc	Rhoen	Russe (ou Petit Russe)	Bleu de Vienne	Petit Argenté Noir	Hollandais Madagascar	Géant Papillon



**Annexe 2 : La race dit local « race kabyle » (Berchiche et Kadi ,2002)**



Annexe 3 : Schéma de la digestion des fibres chez le lapin

**Annexe 4 : Matériel utilisé pour les différentes mesures effectuées durant l'essai**



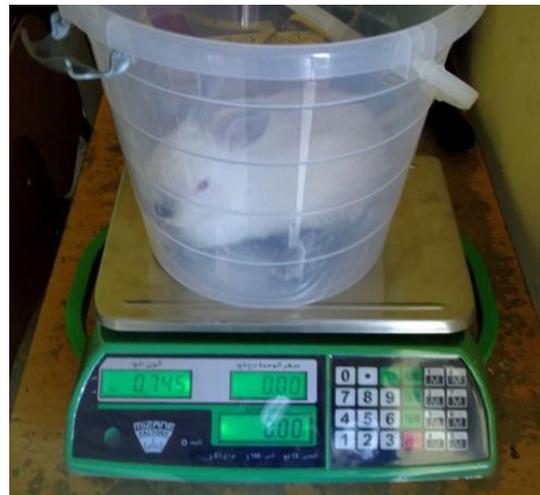
**Thermomètre à mercure**



**Lampe économique**



**Balance pour aliment**



**Balance pour animaux**

## Annexe 5 : Protocole de l'analyse de l'aliment

### 1) Détermination de la matière sèche (MS).

#### Mode opératoire

- Dans une capsule en porcelaine, séchée et tarée au préalable, introduire 10 g de l'échantillon à analyser. Porter la capsule dans une étuve ventilée, réglée à 105°C +/- 2° C et laisser durant 24 h.
- Refroidir au dessiccateur, ensuite peser.
- Remettre 1 h à l'étuve et procéder à une nouvelle pesée. Continuer l'opération jusqu'à l'obtention d'un poids constant.
- La teneur en matière sèche est donnée par la relation suivante:

$$\%MS = \frac{P2 - P1}{P0} * 100$$

### 2) Détermination des matières minérales (MM).

#### Mode opératoire :

- Porter au four à " moufle " la capsule + résidu qui a servi à la détermination de la MS par dessiccation à l'étuve.
- Chauffer progressivement afin d'obtenir une carbonisation sans inflammation de la masse : *1 h 30 mn à 200 ° C.*  
*2 h 30 mn à 550 ° C.*
- Refroidir au dessiccateur la capsule contenant le résidu de l'incinération, ensuite peser.
- Le teneur en matières minérales (cendres totales) est obtenu :

$$\%MM = \frac{P2 - P1}{P0} * 100$$

P1 : Poids des cendres (en g).

P2 : Poids de l'échantillon séché (en g).

P0 : Teneur en matière sèche (en %).

### 2) Détermination de la matière organique (MO)

Le pourcentage de la matière organique s'évalue par rapport à la matière minérale :

$$\%MO = 100 - \%MM$$

### 3) Détermination de la matière azotée totale (MAT)

- L'azote total est dosé par la **méthode de KJELDHAL**

- L'analyse est constituée des étapes de travail suivantes :

**A/ Minéralisation** de l'échantillon avec de l'acide sulfurique.

**B /Distillation** de la solution minéralisée avec de la vapeur d'eau.

**C/ Titration** du distillat et calcul des résultats.

### **Mode opératoire :**

#### **A/ Minéralisation :**

- Peser 0,5 à 2 g de substance (selon l'importance de l'azote dans l'aliment à doser).
- Introduire dans un matras de 250 ml.
- Ajouter environ 2 g de catalyseur (250 g de  $K_2SO_4$  ; 250 g de  $CaSO_4$ , 5 g  $Se$ ), et 20 ml d'acide sulfurique pur ( $d = 1,84$ ).
- Porter le matras sur le support d'attaque et poursuivre le chauffage jusqu'à décoloration du liquide et obtention d'une coloration verte stable.
- Laisser refroidir,
- puis ajouter peu à peu, avec précaution 250 ml d'eau distillée en agitant, et en refroidissant sous un courant d'eau.
- Laisser refroidir et compléter au trait de jauge

#### **B / Distillation :**

- Transvaser 10 à 50 ml du contenu de matras (selon l'importance de l'azote dans l'échantillon) dans l'appareil distillatoire
- Dans un bécher destiné à recueillir le distillat ; introduire 20 ml de l'indicateur composé de

Pour 1 litre de solution :      20 g d'acide borique

   200 ml d'éthanol absolu

   10 ml d'indicateur

- Verser lentement dans le ballon de l'appareil distillatoire 50 ml de lessive de soude ( $d = 1,33$ ).
- Mettre l'appareil en position de marche. Laisser l'attaque se faire jusqu'à obtention d'un volume de distillat de 100 ml au moins.

#### **C/ Titration :**

- Titrer en retour avec de l'acide sulfurique N/20 ou N/50 jusqu'à la ré-obtention de la couleur initiale de l'indicateur.
- La teneur en MAT est estimée par la formule suivante:

$$\text{MAT} : (0,0007 * v * 100 / P_0 * 200 / 20) * 6,25$$

#### ANNEXE 6 :Ingéré alimentaires enregistrés durant l'essai.

Dates	distribué(g)	Q A I				
		Lapin1	lapin2	lapin3	lapin4	lapin5
06/03/2019	100	57	70	92	75	73
07/03/2019	100	100	100	100	100	100
09/03/2019	200	161	180	172	152	100
11/03/2019	100	62	64	90	65	47
12/03/2019	100	83	99	85	88	60
13/03/2019	100	100	100	100	88	78
14/03/2019	100	100	100	100	100	100
16/03/2019	150	109	114	98	90	69
17/03/2019	150	74	76	76	71	81
18/03/2019	150	114	106	91	81	104
19/03/2019	120	113	109	104	86	106
20/03/2019	120	109	59	84	63	79
21/03/2019	120	120	120	120	120	120
23/03/2019	120	120	117	108	120	92
24/03/2019	120	82	96	88	100	87
25/03/2019	120	113	110	84	102	76
26/03/2019	120	95	58	82	80	78
27/03/2019	120	120	111	120	115	85
28/03/2019	120	120	120	120	120	120
31/03/2019	120	119	87	113	88	64
01/04/2019	120	89	73	79	95	69
02/04/2019	120	101	34	72	75	88
03/04/2019	120	61	120	62	106	90
04/04/2019	120	120	101	120	120	120
06/04/2019	120	120	111	112	120	94
07/04/2019	120	120	108	100	120	107
08/04/2019	150	138	102	110	150	100
09/04/2019	150	92	95	91	118	100
10/04/2019	150	131	107	64	141	131
11/04/2019	150	150	150	150	150	150
13/04/2019	150	127	102	102	150	127
14/04/2019	150	103	100	87	132	103
15/04/2019	150	104	105	100	120	104
16/04/2019	150	105	109	118	109	110
17/04/2019	150	137	141	108	141	127

18/04/2019	170	170	170	170	170	170
20/04/2019	170	112	162	120	162	128
21/04/2019	170	124	156	124	156	128
22/04/2019	170	129	162	162	162	125
23/04/2019	170	89	156	130	156	130
24/04/2019	170	140	160	130	160	140
25/04/2019	170	170	170	170	170	170
27/04/2019	170	124	170	125	170	146
28/04/2019	170	109	168	160	168	138
29/04/2019	170	67	169	146	169	108
30/04/2019	170	90	170	170	170	138
01/05/2019	170	90	170	170	170	150
02/05/2019	170	70	170	170	170	80
04/05/2019	170	70	170	137	170	67
05/05/2019	170	99	101	147	170	102
06/05/2019	170	125	129	140	150	130

### **Annexe 7 : Poids des animaux enregistrés durant l'essai.**

les semaines	Date	l'âge	Lapin 1	Lapin 2	Lapin 3	Lapin 4	Lapin 5
1ere semaine	06/03/2019	25	485	695	640	750	735
	09/03/2019	28	575	740	735	650	790
2ème semaine	13/03/2019	32	695	930	900	795	990
	16/03/2019	35	750	960	935	840	1015
3ème semaine	19/03/2019	38	915	1075	1070	975	1150
	23/03/2019	42	940	1170	1105	1035	1210
4ème semaine	26/03/2019	45	1085	1370	1285	1200	1410
	31/03/2019	51	1095	1340	1300	1205	1410
5ème semaine	03/04/2019	54	1310	1535	1345	1390	1610
	06/04/2019	57	1265	1525	1455	1385	1610
6ème semaine	09/04/2019	60	1520	1710	1565	1660	1825
	14/04/2019	65	1590	1765	1695	1735	1955
7ème semaine	18/04/2019	69	1740	1890	1830	1840	2075
	21/04/2019	72	1805	1920	1955	1925	2135
8ème semaine	24/04/2019	75	1855	1990	2035	2030	2185
	27/04/2019	78	1925	2110	2110	2130	2250
9ème semaine	02/05/2019	82	1940	2160	2175	2210	2250
	05/05/2019	85	1840	2185	2280	2230	2250
10ème semaine	09/05/2019	88	2005	2200	2430	2295	2435
	15/05/2019	94	2300	2290	2545	2510	2545

**Annexe 7 : Evolution de gain moyen quotient durant des dix semaines**

S	lapin 1	lapin2	lapin3	lapin 4	lapin 5	M	E
S1	35	35	30	35,5	40	35,1	3,54259792
S2	30	30	30	35	40	33	4,47213595
S3	15	47,5	35	30	30	31,5	11,6726175
S4	35	30	45	20,5	35,5	33,2	8,93448376
S5	25	48,5	30,5	40	25	33,8	10,2506097
S6	5	27,5	25	30,5	30	23,6	10,6266175
S7	5	30	20	25	25,5	21,1	9,6721249
S8	10	30	20	20,5	20	20,1	7,07460246
S9	35	25	25	20	20,5	25,1	6,02494813
S10	25	25	20	20	20	22	2,73861279

**Annexe 8 : Evolution de la consommation d'aliment durant les dix semaines**

	lapin1	lapin2	lapin3	lapin4	lapin5	M	E
S1	95,6	102,6	107,8	96	76	95,6	10,7903661
S2	94	100,16	93	86	86,4	91,912	5,27080411
S3	94,8	100,4	100,8	97,8	96,8	93,756	2,8676964
S4	94,8	89,8	103,8	101	84,6	93,756	7,06241149
S5	108,4	107,2	89	103,2	92,2	93,1413333	8,41048263
S6	110,8	111,2	103	135,8	117,6	93,5511111	14,2915437
S7	137,4	125	103	130,4	114,2	93,4828148	16,8300418
S8	160,8	159,2	161,2	161,2	136,2	93,3917531	27,2629784
S9	169,4	169,4	146,2	167,4	140,4	93,4752263	29,4133818
S10	114	130	155,6	170	133,4	93,4499314	27,6178474