

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou**

**Faculté Des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques**

**Département Des Sciences Agronomiques**



# **Mémoire de fin d'études**



**En vue de l'obtention du diplôme de Master II**

**Filière : Sciences agronomiques**

**Spécialité : Production animale**

**Thème :**

**Evaluation de la reproduction et de l'efficacité alimentaire au niveau d'un élevage rationnel de lapins (ITMAS de Boukhalfa, wilaya de Tizi-Ouzou)**

**Présenté par : ALILECHE Naouel**

**SLIMANI Kenza**

**Membres du jury :**

**Présidente : Mme ABBAD.M**

**Maitre assistante A UMMTO**

**Promotrice : Mme CHERFAOUI-YAMILDJ**

**Maitre de conférences B UMMTO**

**Examinatrice : Mme DJOUBER-TOUDERT.F**

**Maitre assistante A UMMTO**

**Invitée : Mme KACED.T**

**Zootechnicienne l'ITMAS de boukhalfa, Tizi-Ouzou**

**2021-2022**

## ***Remerciements***

Arrivé au terme de ce travail, nous tenons à remercier, tout d'abord, DIEU le tout puissant de nous avoir donné la santé et le courage d'effectuer ce projet de fin d'études dans les meilleures conditions.

Nos premiers remerciements vont à notre promotrice **Dr, CHERFAOUI-Yami Djamila** maître de conférences (B) à l'université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, pour son aide, son soutien, ses précieux conseils et surtout son entière disponibilité durant l'élaboration de ce travail.

Nous tenons à remercier vivement l'ensemble du personnel de l'ITMAS de Boukhalfa à TIZIOUZOU, pour nous avoir ouvert les portes de leurs exploitations, leurs collaborations et leurs expériences ont permis de réaliser ce travail, spécialement **Mme KACED Tassadit** zootechnicienne au sein de cet institut.

Nous tenons également, à remercier tous les membres du jury, **Mme ABBAD Malika** pour nous avoir fait l'honneur de présider notre travail, et **Mme DJOUBER-TOUDERT Fatima** pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous souhaitons exprimer notre gratitude à toutes les personnes ayant fourni des efforts pour nous donner un enseignement de qualité durant notre cursus universitaire.

Enfin, nos remerciements les plus sincères à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.

*Merci*

## *Dédicaces*

*C'est avec profonde gratitude que je dédie cet humble travail :*

*A mes très chers parents qui ont toujours été là pour moi. Pour les valeurs qu'ils m'ont inculquées, pour leur soutien et leurs conseils judicieux, qui m'ont éclairé le chemin et beaucoup d'autres choses que je ne pourrai compter. Merci maman, merci papa.*

*A mes sœurs Fatma, Kenza et mon frère Hichem.*

*A ma petite nièce Zera.*

*A mes meilleurs amis avec lesquels j'ai passée des instants*

*Mémorables : Lyes, kenza, Sadia.*

*A ma très chère amie et binôme Kenza*

*Ainsi qu'à toute personne qui m'a aidé le long de mon cursus.*

**NAOUEL**

## *Dédicaces*

*J'ai l'immense plaisir de dédier ce modeste travail à :*

### *A ma très chère maman*

*Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

### *A mon très cher papa*

*Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

### *A mon cher frère GAYA et ma chère sœur CHERAZ*

*Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous. Puisse Dieu vous donner santé, bonheur, courage et la réussite.*

### *A La mémoire de ma grande mère (DJIDA SADIA)*

*Que Dieu l'accueille dans son vaste paradis.*

### *A mes meilleurs amis : MEHDI, KENZA, NAOUEL, SADIA*

*Merci pour le soutien, encouragement et d'être à mes côtés et dans ma vie que Dieu vous garde.*

**KENZA**

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b> : La composition moyenne des crottes dures et des caecotrophes(Proto, 1980).....	<b>8</b>
<b>Tableau 2</b> : recommandation alimentaire pour les lapins (Lebas, 2004) .....	<b>9</b>
<b>Tableau 3</b> : la quantité d'eau bue quotidiennement par jour de l'alimentation sèche ( Gadoud, 1992).....	<b>10</b>
<b>Tableau 4</b> : Calculs d'indice de consommation économique pour une unité de 100 lapines reproductrices(d'après Maertens, 2010) .....	<b>13</b>
<b>Tableau 5</b> : Variation de l'indice de consommation économique en unité de maternité, selon les performances reproductives et la mortalité après sevrageMaertens et al, (2005).....	<b>13</b>
<b>Tableau 6</b> : les performances moyennes de reproduction de l'élevage étudié.....	<b>25</b>
<b>Tableau 7</b> : Consommation alimentaire journalière des lapines en fonction de l'état Physiologiques .....	<b>28</b>
<b>Tableau 8</b> :Efficacité alimentaire en unité de maternité .....	<b>29</b>
<b>Tableau 9</b> : estimation de l'efficacité alimentaire en unité d'engraissement ITMAS 2021-2022.....	<b>30</b>

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 :</b> Présentation schématique et principales caractéristiques du tube digestif du lapin (F.LEBAS, 2009) .....	5
<b>Figure 2 :</b> Répartition horaire de la consommation d'eau et d'aliment granulé sur un cycle de 24h chez un lapin de 12 semaines (D'après Prud'hon et al., 1975) .....	7
<b>Figure 3 :</b> situation géographique de l'institut de technologie moyen agricole spécialisé (ITMAS) Boukhalfa .....	19
<b>Figure 4 :</b> Vue intérieure du bâtiment d'élevage.....	20
<b>Figure 5 :</b> les variations journalières des températures intérieures et extérieures du clapier du 15 mai au 30 juin 2022 .....	20
<b>Figure 6:</b> cages flat-deck .....	21
<b>Figure 7:</b> boîte à nid en plastique .....	21
<b>Figure 8:</b> abreuvoir .....	21
<b>Figure 9:</b> mangeoire .....	21
<b>Figure 10 :</b> Lapin de population blanche .....	22
<b>Figure 11:</b> lapin noir de population locale .....	22
<b>Figure 12:</b> Proportion d'aliment consommé en unité de maternité pendant la période de suivi .....	27

## LISTE DES ABREVIATION

**%** : pourcentage

**°C** : degré celsius

**ADF** : acide detergent fiber

**ADL** : acide detergent lignin

**CMQ** : consommation moyenne quotidienne

**CV** : coefficient de variation

**EA** : efficacité alimentaire

**ED** : énergie digestible

**GM**: gain moyen

**g** : gramme

**h** : heure

**IC** : indice de consommation

**ICG** : indice consommation globale

**ICT** : indice de consommation technique

**INRA** : institut national de la recherche agronomique

**J** : jour

**Kcal** : kilocalorie

**Kg** : kilogramme

**KJ** : kilojoule

**Km** : kilomètre

**m** : mètre

**mm** : millimètre

**MS** : matière sèche

**NLVF** : nombre de lapereaux vendus par femelle

**pt** : points

**PD** : protéine digestive

**PV AB** : poids à l'abattage

**T°** : température

# Sommaire

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Liste des abréviations**

**Introduction ..... 1**

## **Première partie : étude bibliographique**

### **Chapitre I : Reproduction et alimentation du lapin**

1.Caractéristiques de la reproduction chez le lapin .....	2
1.1.La gestation .....	3
1.2.La mise bas .....	3
1.3.La lactation .....	3
1.4.Le rythme de reproduction .....	3
1.5.Les performances de reproduction .....	3
1.5.1.la réceptivité.....	3
1.5.2.La fertilité .....	4
1.5.3.La prolificité.....	4
1.5.4.La fécondité .....	4
2.Caractéristique de l'alimentation du lapin .....	4
2.1.Particularité anatomique de l'appareil digestif .....	4
2.2.Physiologie de la digestion .....	5
2.3.Comportement alimentaire.....	7
2.4.Lacaecotrophie .....	8
2.5.Les besoins nutritionnels.....	8
2.5.1Besoin en eau .....	10
2.5.2Besoin en énergie .....	10
2.5.3Besoin en fibre .....	10
2.5.4Besoin en matière azotée .....	11
2.5.5Besoin en vitamines et minéraux .....	11

## **Chapitre II : Efficacité alimentaire et facteurs de variations**

1.Efficacité alimentaire ou indice de consommation .....	12
1.1.Efficacité alimentaire globale ou indice de consommation technique. ....	12
1.2. Efficacité alimentaire en maternité .....	12
1.3. Efficacité alimentaire en engraissement .....	14
2.Facteurs de variation de l'efficacité alimentaire .....	14
2.1.Facteurs nutritionnels et alimentaires .....	14
2.1.1.Effet de l'apport en énergie et en fibres.....	14
2.1.2.Effet de l'apport en lipides.....	15
2.1.3.Effets des apports protéiques et des additifs .....	15
2.1.4.L'effet de la stratégie d'alimentation .....	16
2.2.Le facteur génétique.....	17
2.3.Le facteur de l'état sanitaire des animaux.....	18
2.4.Le facteur de l'environnement .....	18

## **Deuxième partie: Etude expérimentale**

### **Chapitre III : Matériels et méthodes**

1.Objectif de l'étude.....	19
2.Présentation de l'exploitation .....	19
3.Description du bâtiment d'élevage (clapier de l'ITMAS .....	19
4.Conditions d'élevage .....	20
4.1.L'aération et éclairage .....	20
4.2.Les cages .....	21
4.3.Le cheptel animal .....	21
4.4.L'alimentation.....	22
4.5.Hygiène et prophylaxie .....	22
5.Méthodologie .....	23
5.1.Evaluation des performances de reproduction .....	23
5.2.Evaluation de la consommation et de l'efficacité alimentaire .....	23
5.2.1. Au niveau de l'unité maternité .....	23
5.2.2.Au niveau de l'atelier d'engraissement .....	24
6.Traitement statistique .....	24

## Chapitre IV : Résultats et discussions

1. Les performances de reproduction.....	25
1.1. La fertilité.....	26
1.2. La taille de la portée à la naissance et au sevrage.....	26
1.3. Taux de mortinatalité et de mortalité naissance sevrage .....	26
1.4. Poids de la portée et poids moyen du lapereau à la naissance et au sevrage .....	27
2. La consommation alimentaire en unité de maternité .....	27
3. Consommation alimentaire journalière des lapines en fonction de l'état physiologique ....	28
4. Estimation de l'efficacité alimentaire en maternité .....	29
5. Estimation de l'efficacité alimentaire en unité d'engraissement .....	30
<b>Conclusion .....</b>	<b>31</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>32</b>
<b>Résumé.....</b>	<b>38</b>

**Introduction**

**Générale**

## *Introduction*

---

La filière cunicole a fait preuve de beaucoup de dynamisme et a proposé de nombreuses innovations qui ont permis de passer d'un élevage familial destiné principalement à l'autoconsommation à une production rationalisée et organisée collectivement (**Fortum-Lamothe et Davoust, 2017**).

En Algérie, l'élevage de lapin de chair a connu depuis quelques années un développement considérable dans le milieu rural. La production de viande de lapin provient essentiellement des élevages traditionnels Composés de lapins de population locale, mais aussi dans une faible proportion des élevages dits modernes composés de souches sélectionnés (**Ziki et al, 2008**).

Le secteur traditionnel est constitué de petites unités à vocations vivrière, de 5 à 8 lapines, plus rarement 10 à 20 localisés en milieu rural ou à la périphérie des villes; leur orientation principale est l'autoconsommation, qui représente 66% de la production traditionnelle mais les excédents sont vendus sur les marchés (**Ait Tahar et Fettal ,1990 ; Berchiche, 1992 ; Djellal, et al.2006**).

Le secteur rationnel comprenant de grandes ou moyennes unités orientées vers la commercialisation de leurs produits. 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 éleveurs ont toujours essayé d'améliorer l'efficacité de leur production, via la maîtrise des différents coûts de production (alimentation, logement des animaux, intrants vétérinaires...), pour maintenir ou améliorer leur rentabilité (**Niemann et al., 2011 ; Connor, 2015**). En effet l'alimentation représente 60 à 70 % des coûts de production du lapin et la maîtrise de l'efficacité alimentaire est un indicateur essentiel pour juger la performance et la rentabilité d'un système d'élevage (**Maertens et Gidenne, 2016**).

Toutefois, le contrôle des performances de reproduction est un élément indispensable de la réussite d'un élevage de lapins, il permet d'établir une gestion technico-économique afin d'apprécier sa rentabilité en vue de sa valorisation maximale.

C'est dans ce contexte que se situe ce travail qui consiste à évaluer les performances de la reproduction des lapines et l'efficacité alimentaire au sein du clapier de l'ITMAS de Boukhalfa, TIZI OUZOU. En ce sens, notre étude comporte deux parties.

La première partie porte sur la synthèse bibliographique qui traite les caractéristiques de reproduction et d'alimentation chez le lapin ainsi que l'efficacité alimentaire et ses facteurs de variation.

La deuxième partie, qui est la partie pratique, porte sur le matériel et la méthode utilisé, les résultats obtenus et la discussion au regard des données bibliographiques.

**Première partie:**

**Etude**

**Bibliographique**

**Chapitre I :**  
**Reproduction et alimentation**  
**du lapin**

### **1. Caractéristiques de la reproduction chez le lapin :**

Chez la plupart des espèces de mammifères, comme chez la femme, la vache ou la brebis, l'ovulation intervient de façon spontanée au cours du cycle de reproduction. À l'inverse, chez la lapine (comme chez la chatte, la furette, la chamelle...), l'ovulation n'est pas spontanée mais provoquée par l'accouplement. Induite par les stimuli associés au coït, l'ovulation a lieu en moyenne 10 à 12 heures après la saillie (**Fortum et al, 2015**).

La lapine est une espèce polytoque à ovulation provoqué par le coït, juste après une mise bas la lapine peut entreprendre une gestation dans le plus souvent on trouve la lapine gestante et allaitante au même temps (**Fortum-Lamothe et Bolet, 1995**).

La lapine a des périodes d'acceptation de l'accouplement (œstrus) et des périodes de refus du mâle (diœstrus) alternées, dont les durées sont très variables entre animaux. La lapine n'a donc pas de cycle œstrien régulier. Une lapine est dite « réceptive » lorsqu'elle manifeste un comportement d'acceptation de l'accouplement en présence d'un mâle (**Fortum et al, 2015**).

L'âge à la puberté varie avec la race et les conditions d'élevage, notamment l'alimentation. Bien souvent, les jeunes males sont mit à la reproduction à l'âge de 5 mois. Il est conseillé de mettre les lapines à la reproduction lorsqu'elles ont atteint 80% de leurs poids adulte. Une mise à la reproduction plus précoce est possible à condition que l'alimentation soit très bien équilibrée (**Gidenne et al, 2015**).

Chez le male, La spermatogénèse commence entre 40 et 50 jours. Les tubes testiculaires sont actifs vers 84 jours. Les premiers spermatozoïdes sont présents dans l'éjaculat vers 110 jours. La maturité sexuelle, définie comme le moment où la production quotidienne de sperme n'augmente plus, est atteinte à 32 semaines par la race Néo-Zélandaise en climat tempéré. Toutefois, dans les mêmes conditions, un jeune mâle peut être utilisé pour la reproduction dès l'âge de 20 semaines. En effet, les premières manifestations de comportement sexuel apparaissent vers 60-70 jours: le jeune lapin commence alors à faire des tentatives de chevauchement. Les premiers coïts peuvent survenir vers 100 jours mais, dans ces premiers éjaculats, la viabilité des spermatozoïdes est faible à nulle. Il faut donc attendre 135 à 140 jours pour les premiers accouplements (**Lebas, 1996**).

### **1.1. La gestation:**

Chez la lapine, la durée de gestation varie entre 30 et 32 jours (**Prud'hon, 1975 ; Rodriguez et al, 1985**). Cette durée varie en fonction de l'effectif de la portée, plus courte pour les portées de grande taille (**Lebas, 2000**). Le diagnostic de gestation est effectué par une palpation abdominale pratiquée 10 à 12 jours après la saillie (**Lebas et al, 1996**).

### **1.2. La mise bas :**

La mise bas dure de 10 à 20 minutes, sans relation très nette avec l'effectif de la portée. Quelques fois (au maximum 1 à 2% des mises bas) la lapine peut mettre bas en 2 fois espacées de plusieurs heures, il s'agit de situations exceptionnelles mais qu'il ne convient pas de considérer comme "pathologique" (**Lebas, 2002**).

### **1.3. La lactation :**

La lactation est la phase finale du cycle de reproduction des lapins. Synthétisé et secrété par la mamelle, le lait est adapté aux besoins et aux capacités digestives des lapereaux. Le lait est essentiel à leur survie par ses apports nutritifs mais également parce qu'il leur apporte des anticorps maternels protecteurs contre certaines infections (**Fortum et al, 2015**).

### **1.4. Le Rythme de reproduction :**

Il définit l'intervalle théorique ménagé entre deux mise bas successives en fixant le délai minimal entre la mise bas de la lapine et la saillie ou l'insémination (**Zerrouki-Daoudi, 2006**).

En saillie naturelle, l'accouplement peut être proposé après le sevrage, le rythme est alors dit « extensifs ». Le rythme est dit « intensifs » si la saillie est réalisée dans les 48 heures suivant la mise-bas, ou « semi-intensifs » si la saillie est réalisé au cours de la lactation (**Gidenne et al, 2015**).

### **1.5. Les performances de reproduction :**

#### **1.5.1. La réceptivité :**

La réceptivité est définie comme la proportion de femelles ayant acceptée la saillie par rapport aux femelles représentées aux males (**Zerrouki, 2001**).

## ***Reproduction et alimentation du lapin***

---

Une lapine est dite réceptive lorsque en présence d'un male adopté la position de lordose et accepte l'accouplement (**Fortum-Lamoth L, Bolet G., 1995**).

Chez la plupart des races lapines, le taux de réceptivité tourne autour des 80%. Chez la population locale il est évalué à 81.7% (**Berchiche et zerrouki., 2000**).

### **1.5.2. La fertilité :**

Une lapine est fertile si elle est apte à ovuler, à être fécondée et si elle est capable de conduire une gestation jusqu'à son terme (**Thau-Clément, 2005**).

La fertilité dépend de plusieurs facteurs. Certains sont liés aux conditions d'élevages (rythme de reproduction, condition d'ambiance...), et d'autres liés à l'animale (race, l'état physiologique, le nombre de mise bas de la femelle...) (**Bouguerra., 2012**).

### **1.5.3. La prolificité :**

La prolificité est le nombre de lapéreaux nés par mise bas, elle est la résultante de deux composants : le nombre d'ovules pondus et leurs viabilité après la fécondation. Elle varie significativement en fonction de plusieurs facteurs propres ou extérieurs à l'animal (**Hulot et Matheron, 1981**).

### **1.5.4. La fécondité :**

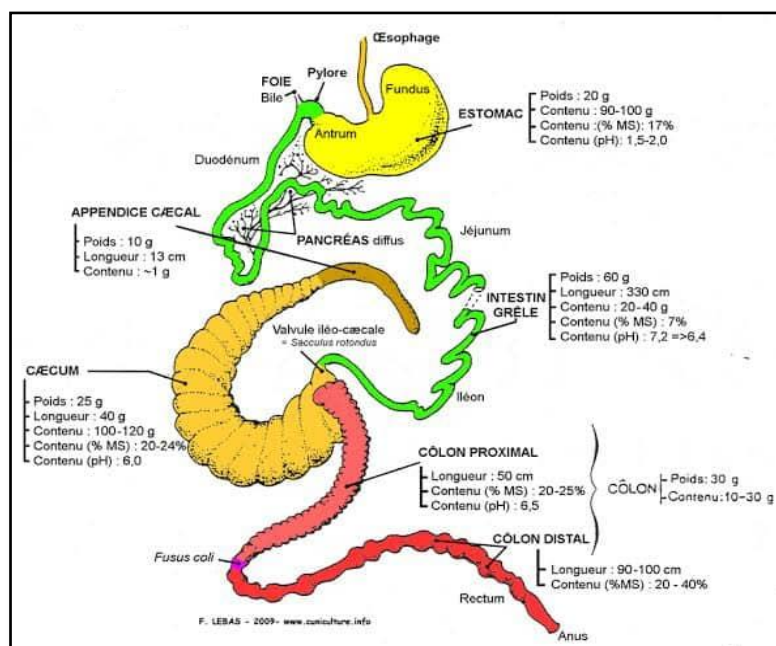
Les paramètres biologiques de la fécondité d'une lapine dépendent d'une part de la fertilité qui représente l'aptitude des femelles à faire le plus grand nombre possible de portées ou taux de mise bas (nombre de mise bas/nombre de saillies). D'autre part, de la prolificité qui est conditionnée par le nombre d'ovules pondus de sites d'implantation et du nombre d'embryons (**Hulot et Matheron, 1979**).

## **2. Caractéristique de l'alimentation du lapin :**

### **2.1. Particularités anatomiques de l'appareil digestif :**

Chez un lapin adulte (4 à 5 kg) ou subadulte (2,5 à 3 kg), le tube digestif a une longueur totale de 5 à 7,5 mètres (**Gidenne, 2015**).

L'appareil digestif du lapin est composé d'une succession de compartiments : la bouche, l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle (duodénum, jéjunum puis iléon), le cæcum, le côlon (proximal et distal), puis le rectum aboutissant à l'anus. L'organisation des segments digestifs et leurs caractéristiques principales sont décrites sur la figure 1.



**Figure 1 : Présentation schématique et principales caractéristiques du tube digestif du lapin (F.LEBAS, 2009).**

**Lebas (2002)** rapporte que Le système digestif du lapin est très particulier : l'intestin grêle représente une faible part du tractus digestif (56% de la longueur et 12% du volume de l'ensemble intestin grêle-cæcum-côlon), alors que le cæcum est très développé : en volume, il représente 90% de l'ensemble intestin grêle-cæcum-côlon alors que pour la plupart des espèces domestiques, il compte seulement pour 4 à 11% de cet ensemble. Seul le cheval a également un cæcum bien développé (30%). A ces organes viennent s'ajouter des glandes et organes annexes sécrétoires reliés à différents niveaux de ce dispositif : les glandes salivaires, le foie et le pancréas. Par ailleurs des éléments lymphoïdes, diffus ou organisés, sont disséminés tout au long de l'appareil digestif lui conférant un rôle important dans la défense de l'organisme : les plaques de Peyer de l'intestin grêle, le saccusrotundus au niveau de la jonction iléo-cæcale et l'appendice cæcal (ou vermiforme) à l'extrémité distale du cæcum.

### 2. physiologie de la digestion :

Selon **Gidenne (2015)** la digestion dans les segments antérieurs du tube digestif (estomac et intestin grêle) est réalisé par les enzymes propres du lapin, et concerne la fraction plus digeste de l'aliment (amidon, protéines, sucres, lipides). Les éléments non digérés (fibres, produits endogènes, etc.) passent ensuite dans les segments postérieurs du tube digestif (caecum et colon proximal), où ils sont hydrolysés et fermentés par le microbiote. Les digesta transitent

## *Reproduction et alimentation du lapin*

---

ensuite dans le colon distal. Selon l'heure de la journée, ils seront excrétés soit sous forme de crottes dures rejetées au sol, soit sous forme de caecotrophes qui seront ingérés en totalité par le lapin.

### **2.1. Transit, digestion et absorption :**

D'après **Lebas (2008)**, le transit du bol alimentaire dans les différents segments du tube digestif est comme suit :

**De la bouche à l'œsophage :** Dans la bouche les aliments sont rapidement mastiqués et mélangés à la salive. Celle-ci contient de l'amylase, mais elle est peu active. L'aliment traverse ensuite rapidement l'œsophage en direction de l'estomac. Le lapin ne peut ni régurgiter ni vomir (l'œsophage est une voie à sens unique). La durée entre la saisie de l'aliment et l'arrivée dans l'estomac : généralement d'une à deux minutes maximum.

**Dans l'estomac :** l'aliment va séjourner 2 à 4 heures dans l'estomac. Les liquides y séjournent moins longtemps. Les particules grossières sont celles qui séjournent le plus longtemps. L'estomac sécrète 4 types de produits qui vont se mélanger à l'aliment et commencer à le modifier :

- De l'acide chlorhydrique HCl, ce qui maintient le pH moyen entre 1,2 et 2,0 (très acide).
- De la pepsine qui commence à hydrolyser les protéines.
- De la lipase qui sépare les acides gras à chaîne courte et moyenne des triglycérides (valable surtout pour le lait). Elle est beaucoup moins active que la lipase pancréatique.
- Du mucus qui protège les parois.

**Dans l'intestin grêle :** Lors de son arrivée dans le duodénum, le bol alimentaire est très rapidement neutralisé par la bile (contient des sels biliaires indispensables à la digestion des lipides), le suc pancréatique et les sécrétions de la paroi intestinale (bicarbonates en général). Il passe quasi instantanément d'un pH très acide pour se fixer autour de la neutralité vers 6,5-7,2 et c'est de 2 à 3 heures que dure le transit digestif dans l'intestin grêle.

## *Reproduction et alimentation du lapin*

---

**Dans le cæcum :** Le bol alimentaire se déplace de l'iléon terminal directement dans le cæcum. Il n'y a pas de transit iléon-côlon direct. Le bol alimentaire va séjourner en moyenne 10 à 25 heures dans le cæcum.

C'est le lieu des hydrolyses et synthèses sous l'action de la flore caecale à partir des fibres, mais aussi de l'amidon résiduel et des protéines provenant des aliments, des sécrétions et desquamations intestinales.

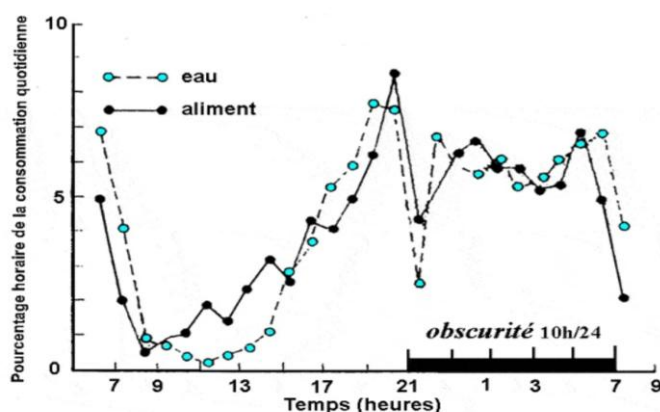
**Dans le colon :** En matinée le transit est rapide, c'est la formation des caecotrophes. Ceux-ci sont ingérés et se retrouvent dans l'estomac.

En fin d'après-midi & nuit, les mouvements alternatifs de contraction de la paroi forment et évacuent des crottes dures riches en grosses particules (fibres) et refoulent vers le cæcum des petits particules et des liquides.

### **2.2. Comportement alimentaire :**

Le comportement alimentaire du lapin est marqué par deux caractéristiques fortes. D'une part, il présente une forte aptitude et un goût pour grignoter et ronger des matériaux (aliments ou non), bien que l'animal ne soit pas un rongeur, en lien avec sa physiologie digestive d'herbivore monogastrique. D'autre part, comme tous les lagomorphes, le lapin pratique la cæcotrophie, soit l'ingestion totale d'un excréta spécifique : les « cæcotrophes » (**Gidenne, 2015**).

Le lapin présente un comportement alimentaire de type nocturne (figure 2), de plus en plus marqué avec l'âge : le nombre de repas pris la nuit, en période d'engraissement, est deux ou trois fois plus élevé que celui des repas pris le jour (**Gidenne, 2013**).



**Figure 2 : Répartition horaire de la consommation d'eau et d'aliment granulé sur un cycle de 24h chez un lapin de 12 semaines (D'après Prud'hon et al., 1975).**

Au cours d'un cycle de 24 heures le lapin fait de 35 à 40 repas solides et environs 30 à 35 prises de boisson. Les quantités varient peu, c'est la fréquence qui est plus faible en milieu de la journée et forte en période nocturne (Lebas, 2006).

Chez le lapereau nouveau-né, le rythme des tétées est imposé par la mère. Celle-ci vient allaiter ses petits une seule fois par 24 heures. La tétée proprement dite ne dure que 2 ou 3 minutes (Lebas, 1996).

La période entre 25 et 30 jours d'âge est une période de transition alimentaire, pendant laquelle l'ingestion d'aliment granulé va dépasser celle de lait et où le lapereau va passer d'une seule tétée par jour à de nombreux repas solides et liquides (25 à 30/24 h) plus ou moins alternés et répartis le long de la journée, avec des repas plus fréquents en période nocturne. De plus, on assiste à l'installation du comportement de cæcotrophie, qui débute entre 22 et 28 jours d'âge, dès que le jeune consomme suffisamment d'aliment sec (Gidenne, 2015).

### 2.3. La cæcotrophie :

C'est l'une des caractéristiques les plus originales du comportement alimentaire du lapin, elle implique une excrétion et une consommation immédiate de fèces spécifiques appelés cæcotrophes ou fèces molles. Ainsi le lapin effectue deux types de repas : aliments et cæcotrophes (Gidenne (2013)).

## *Reproduction et alimentation du lapin*

Pour le lapin, l'intérêt nutritionnel de la caecotrophie réside principalement dans la récupération de protéines bactériennes de bonne qualité et de vitamines **Lebas (2006)**.

Les corps bactériens représentent un apport appréciable de protéines de haute valeur biologique, ainsi que de vitamines hydrosolubles. La caecotrophie présente donc un réel intérêt nutritionnel (tableau1), puisque chez un lapin sain (nourri avec une alimentation équilibrée), elle fournit de 15 à 25% des protéines ingérées **Gidenne (1987)** et la totalité des apports nutritionnels recommandés en vitamines B et K **De Blas et Wiseman (2010)**.

Sa pratique n'a pas d'influence sur la digestion des fibres.

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

	<b>Crottes dures</b>		<b>Caecotrophes</b>	
	moyenne	extrêmes	moyenne	extrêmes
<b>Matière sèche (%)</b>	<b>53,3</b>	48-66	<b>27,1</b>	18-37
En % de la MS				
• <b>protéines</b>	<b>13,1</b>	9-25	<b>29,5</b>	21-37
• <b>cellulose brute</b>	<b>37,8</b>	22-54	<b>22,0</b>	14-33
• lipides	2,6	1,2-5,3	2,4	1,0-4,6
• minéraux	8,9	3-14	10,8	6-18

### **2.4. Les besoins nutritionnels :**

Le lapin a besoin dans son régime alimentaire d'un certain nombre d'éléments. Ces besoins varient selon les stades physiologiques et selon les facteurs d'environnement.

Les recommandations nutritionnelles de l'aliment destiné aux lapins pour les différentes catégories d'élevage sont présentées dans le tableau 2.

## Reproduction et alimentation du lapin

Tableau 2 : recommandation alimentaire pour les lapins (Lebas 2004)

Type ou période de production sauf indication spéciale unité = g/kg d'aliment		CROISSANCE		REPRODUCTION		Aliment Unique (1)
		Périsévrage 18=>42 jours	Finition 42=>75 jours	Intensive	½ intensive	
<b>GROUPE 1 : Normes à respecter pour maximiser la productivité du cheptel</b>						
Énergie digestible	(kcal / kg)	2400	2600	2700	2600	2400
	(MJoules/ kg)	10,0	10,9	11,3	10,9	10,0
Protéines brutes		150-160	160-170	180-190	170-175	160
Protéines digestibles		110-120	120-130	130-140	120-130	110-125
rapport Protéines digest / Énergie digestible	(g / 1000 kcal )	45	48	53-54	51-53	48
	(g / 1 MJoule )	11,0	11,5	12,7-13,0	12,0-12,7	11,5-12,0
Lipides		20-25	25-40	40-50	30-40	20-30
<b>Acides aminés</b>						
- lysine		7,5	8,0	8,5	8,2	8,0
- acides aminés soufrés (méthionine+cystine)		5,5	6,0	6,2	6,0	6,0
- thréonine		5,6	5,8	7,0	7,0	6,0
- tryptophane		1,2	1,4	1,5	1,5	1,4
- arginine		8,0	9,0	8,0	8,0	8,0
<b>Minéraux</b>						
- calcium		7,0	8,0	12,0	12,0	11,0
- phosphore		4,0	4,5	6,0	6,0	5,0
- sodium		2,2	2,2	2,5	2,5	2,2
- potassium		< 15	< 20	< 18	< 18	< 18
- chlore		2,8	2,8	3,5	3,5	3,0
- magnésium		3,0	3,0	4,0	3,0	3,0
- soufre		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
- fer ( ppm )		50	50	100	100	80
- cuivre ( ppm )		6	6	10	10	10
- zinc ( ppm )		25	25	50	50	40
- manganèse ( ppm )		8	8	12	12	10
<b>Vitamines liposolubles</b>						
- vitamine A ( UI / kg )		6 000	6 000	10 000	10 000	10 000
- vitamine D ( UI / kg )		1 000	1 000	1 000 (<1 500)	1 000 (<1 500)	1 000 (<1 500)
- vitamine E ( mg / kg )		> 30	> 30	> 50	> 50	>50
- vitamine K ( mg / kg )		1	1	2	2	2
<b>GROUPE 2 : Normes à respecter pour maximiser la santé du cheptel</b>						
Ligno-cellulose ( ADF ) <i>minimum</i>		190	170	135	150	160
Lignines ( ADL ) <i>minimum</i>		55	50	30	30	50
Cellulose ( ADF - ADL ) <i>minimum</i>		130	110	90	90	110
rapport lignines / cellulose <i>minimum</i>		0,40	0,40	0,35	0,40	0,40
NDF ( Neutral Detergent Fiber ) <i>minimum</i>		320	310	300	315	310
Hémicellulose ( NDF - ADF ) <i>minimum</i>		120	100	85	90	100
rapport ( hémicellulose+pectine ) / ADF <i>maximum</i>		1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Amidon <i>maximum</i>		140	200	200	200	160
<b>Vitamines hydrosolubles</b>						
- vitamine C ( ppm )		250	250	200	200	200
- vitamine B1 ( ppm )		2	2	2	2	2
- vitamine B2 ( ppm )		6	6	6	6	6
- nicotinamide (vitamine PP) ( ppm )		50	50	40	40	40
- acide pantothénique ( ppm )		20	20	20	20	20
- vitamine B6 ( ppm )		2	2	2	2	2
- acide folique ( ppm )		5	5	5	5	5
- vitamine B12 (cyanocobalamine ppm )		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
- choline ( ppm )		200	200	100	100	100

## ***Reproduction et alimentation du lapin***

---

### **2.4.1. Besoin en eau :**

Le lapin consomme de la nourriture sèche ceci nécessite de l'eau, il boit 1,5 à 2 fois plus que la quantité des aliments ingérées.

Selon **Gidenne (2013)**, dans la zone de neutralité thermique (15-18°C) et dans le cas d'une alimentation essentiellement sèche, les besoins quotidiens en eau sont de l'ordre de : 200 g par animal pour les lapins en engraissement, 400 g par femelle allaitante (auxquels il faut ajouter 100 à 300 g pour les lapereaux avant sevrage) (Tableau3).

**Tableau 3 : la quantité d'eau bue quotidiennement par jour de l'alimentation sèche (GADOUD, 1992).**

<b>Stade physiologique</b>	<b>Consommation moyenne d'eau en ml/kg de poids vif</b>
Lapine gestante et lapin en croissance	90
Lapine allaitante	200 à250

### **2.4.2. Besoin en énergie :**

**Lebas (1996)** rapporte que l'énergie est indispensable à la thermorégulation des animaux et aux dépenses de La matière énergétique sert à l'entretien et à la production. Les besoins énergétiques se différent en fonction de la température du local et aussi du stade physiologique.

Pour cette raison que les femelles allaitantes exigent des matières énergétiques dans leurs aliments (2600 à 2700 kcal d'ED/kg de MS) que le lapin en croissance ou lapine gestante (2500 kcal d'ED/kg de MS) (**Lebas, 1996**).

L'énergie doit être apportée par le glucide (essentiellement par l'amidon) et un peu par le lipide et des protéines en excès.

### **2.4.3. Les besoins en fibres :**

Certains travaux ont montré qu'un minimum de fibres est nécessaire aux lapins pour leur assurer un fonctionnement digestif normal : de 9 à 10 % de cellulose brute indigestible. Dans le cas contraire, la mortalité par diarrhée s'accroît. Toutefois, cette mortalité associée à un faible taux de lest n'est pas systématique (**Lebas, 1996**).

La cellulose quant à elle joue un rôle capital dans l'alimentation du lapin en fournissant le lest. Une teneur de 13 à 14% apparaît comme suffisante pour les lapins en croissance. Une trop forte réduction de la quantité de fibres ingérées entraîne des baisses de vitesse de croissance, souvent associées à des troubles de l'ingestion ou de la digestion et mortalités par diarrhée (**Gidenne, 2001**).

### **2.4.4. Besoins en matière azotée :**

La fourniture de matières azotées au lapin doit se faire sous forme de protéines équilibrées en acides aminés (**Gidenne, 2015**).

Selon **LEBAS (1992)** La ration alimentaire du lapin doit représenter de 15 à 16 % de protéines pour les lapins en croissance et un peu plus pour les lapines allaitantes (16 à 18%). Les protéines doivent renfermer 10 acides aminés indispensables dans l'alimentation du lapin, pour garantir un rendement d'élevage satisfaisant.

**Gidenne (2015)**, signale que La caecotrophie fournit aussi des protéines d'origine bactérienne de haute qualité biologiques, mais en quantité limitée.

Un excès en protéines augmente le risque d'obésité et provoque une augmentation du pH caecal pouvant conduire à une dysbiose caecale (**Varga, 2014**).

### **2.4.5. Besoins en matière grasse :**

Les matières premières utilisées dans l'alimentation du lapin contiennent 2,5 à 3% de matières grasses naturelles; ce qui n'est pas indispensable d'apporter les corps gras aux aliments du lapin (**Lebas et al, 1991**).

### **2.4.6. Besoins en vitamines et en minéraux :**

Les études sur les besoins en calcium et en phosphore des lapins en croissance ont permis de démontrer que les exigences de ces animaux sont nettement inférieures à celles des lapines allaitantes. Ces dernières, en effet, exportent des quantités importantes de minéraux dans leur

## *Reproduction et alimentation du lapin*

---

lait : de 7 à 8g par jour en pleine lactation, dont près du quart sous forme de calcium , Par ailleurs, un déséquilibre dans la fourniture de sodium, de potassium et de chlore peut être à l'origine de néphrites et de troubles de la reproduction(**Lebas , 1996**).

Les vitamines sont des éléments chimiques nécessaires en très petites quantités pour accélérer les réactions chimiques dans le corps du lapin. Selon **Lebas (1996)**, Les lapins ont besoin aussi bien de vitamines hydrosolubles (groupe B et vitamine C) que de vitamines liposolubles (A, D, E, K).

La synthèse de vitamines du groupe B et de la vitamine C par la microflore du tube digestif est valorisée par le lapin grâce à la cæcotrophie. Ce mécanisme ne se mettant en place que vers l'âge de trois semaines, les lapereaux avant sevrage n'en bénéficient pas et répondent favorablement à une supplémentation, notamment en vitamines du groupe B (**Gidenne, 2013**).

**Chapitre II :**  
**Efficacité alimentaire et**  
**facteurs de variations**

### **1. Efficacité alimentaire (EA) ou indice de consommation(IC) :**

Est un indicateur essentiel pour juger les performances et la rentabilité d'un système d'élevage (**Gidenne, 2013**).

L'efficience alimentaire consiste à évaluer la quantité d'aliments nécessaire pour obtenir une unité de produit animal, elle est calculée de deux manières: par l'indice de consommation qui est le ratio entre quantité d'aliment consommé (kg) et quantité de production (kg de lapin) pour une période de temps donnée et par l'indice d'efficacité alimentaire, souvent exprimé en % et qui est l'inverse de l'IC. Bien que ce dernier exprime mieux la notion d'efficacité, il est cependant peu utilisé.

Il est déterminé par la relation suivante

$$IC = \frac{\text{la quantité d'aliment consommé}}{\text{masse des lapins produits}}$$

### **1.2. Efficacité alimentaire globale ou indice de consommation technique :**

Le paramètre d'EA le plus largement utilisé en pratique est celui qui concerne l'atelier cynicole global, soit la maternité (incluant les futures reproductrices) et l'engraissement. Cet EA globale est le rapport entre la masse d'aliment acheté (consommé par tous les animaux) et la masse de lapin produit (donc vendus). C'est un paramètre très utile d'un point de vue pratique et économique quel que soit le système d'élevage car il permet de mesurer le niveau technique global de l'exploitation et son efficacité (**Gidenne 2013**).

L'IC est fortement influencé par deux facteurs : le nombre de lapereaux vendus par femelle (NLVF) et le poids à l'abattage (PV AB). A mortalité identique (10%) l'effet cumulé de ces deux facteurs produit une hausse de 3,07 à 4,03.

### 1.3. Efficacité alimentaire en maternité :

Actuellement, on dispose de très peu de données d'élevage qui mesurent correctement l'IC en maternité. Néanmoins il est possible de faire un calcul théorique, comme celui présenté dans le tableau 4 (Maertens et Van Gaver, 2010 ; Maertens *et al*, 2013).

**Tableau 4 : Calculs d'indice de consommation économique pour une unité de 100 lapines reproductrices (d'après Maertens, 2010).**

Consommation d'aliment (kg pour 100 lapines/an)		Lapins produits (kg vif pour 100 lapines/an)	
Lapines allaitantes : 18,5 kg/portée x 7,3 portées/♀	13 505	Lapereaux sevrés : 8,50 sevrés/portée x 7,3 portées x 1 kg*/♀	6 200
Lapines gestantes : 110 j x 160 g/j/♀	1 760	Lapines de réforme : 50 ♀ x 3 kg vif	150
Futures reproductrices : 45 ♀ x 365 j x 150g/j	2 464		
Total	17 729	Total	6 350
Indice de consommation de l'unité maternité = 2,79			

L'IC économique d'une unité maternité « très productive » (62 sevrés/femelle/an) est seulement de 2,79. Mais, cet IC augmente de 18 % (3,31) pour une productivité inférieure de 10 lapereaux sevrés par femelle par an (tableau5), ce qui souligne l'importance de la bonne gestion sanitaire et de la reproduction. À cela s'ajoute la hausse d'ICg de l'élevage, si on observe des pertes de lapereaux après sevrage : par exemple pour 10 % de pertes, l'ICg de l'atelier va augmenter de 10 % à 14 % selon le niveau productif de la maternité (Maertens *et al.*2005).

**Tableau 5 : Variation de l'indice de consommation économique en unité de maternité, selon les performances reproductives et la mortalité après sevrage adapté de Maertens et al, (2005).**

Pertes de lapereaux après sevrage (%)	Nombre de lapereaux sevrés/femelle/an		
	62	57	52
0	2,79	3,03	3,31
5	2,93	3,27	3,59
10	3,09	3,45	3,79
15	3,27	3,66	4,01

### **1.4. Efficacité alimentaire en engraissement :**

En engraissement, l'indice de consommation est calculé comme le ratio entre la masse d'aliment consommé (kg) et le gain de poids entre le sevrage et l'abattage (kg). Ce calcul peut intégrer la quantité d'aliment consommé par les lapins morts (ou invendables), on parlera alors d'IC économique (**Gidenne, 2013**).

Si on ne tient pas compte de la mortalité en engraissement, on calcule un IC "vrai" qui correspond à l'efficacité alimentaire réelle du point de vue de la transformation de nutriments en tissus (muscle, os, etc.). Si les animaux sont logés collectivement, il est possible de calculer cet IC "vrai", en faisant une correction pour les lapins morts: on considère alors qu'un animal mort n'a pas consommé d'aliment durant les 2 jours précédant la mort (**Gidenne et al, 1995**).

### **2. Facteurs de variation de l'efficacité alimentaire**

#### **2.1. Facteurs nutritionnels et alimentaires :**

L'alimentation représente une part importante des coûts de production en élevage (**Gidenne 2013**). L'alimentation a un effet direct et primaire sur tous les niveaux de production que ça soit en engraissement ou en maternité, ce qui signifie qu'il faut accorder plus d'importance à ce facteur.

##### **2.1.1. Effet de l'apport en énergie et en fibres :**

Globalement, en tant que monogastrique, l'efficacité alimentaire du lapin en croissance s'améliore avec la concentration en Énergie Digestible (ED) de l'aliment. S'il est nourri librement, le lapin ajuste sa consommation d'aliment pour maintenir son ingéré d'énergie digestible, tant que la concentration énergétique de l'aliment est entre 1910 et 2975 kcal d'ED/ kg et qu'il n'y a pas d'apport de lipides (**Xiccato et Trocino, 2010**), ce qui correspond à une variation de 10 à 25% de lignocellulose (ADF).

La conversion alimentaire se dégrade linéairement avec la concentration en ADF de l'aliment. Néanmoins, si des fibres rapidement fermentescibles remplacent une fraction de l'amidon alimentaire, on observe une dégradation très restreinte de l'IC (+0,10 à +0,15 pt) (**Gidenne et al. 2004**).

A l'inverse, l'apport de lignines (ADL) ou de cellulose (ADF ADL), qui sont des fractions fibreuses très peu digestibles, entraîne une forte altération de l'IC (+0,17pt par % d'ADL ; +0,09pt par % de cellulose), en parallèle d'une baisse de la digestibilité (**Gidenne, 2013**).

Lorsque le taux de fibres est trop faible (<18% ADF), on s'expose à une élévation des risques de pathologie digestive bien que la croissance et l'IC soit maintenus. En dessous de 13% d'ADF, la croissance du lapin sain est souvent réduite de 10 à 20%, alors que l'EA est maintenue ou améliorée (+5 à 10%) **Gidenne et al. (2000) ; Bennegadi et al. (2001)**.

##### **2.1.2. Effet de l'apport en lipides :**

Selon (**Gidenne, 2013**), il est possible d'accroître la densité énergétique d'un aliment en remplaçant de l'amidon par des matières grasses. Cependant, l'incorporation de lipides est souvent limitée entre 2 et 4% si l'on veut maintenir la qualité technologique du granulé (détérioration de la dureté et de la durabilité). Sachant que les matières grasses végétales contiennent de 2,5 à 2,7 fois plus d'ED que les céréales, un remplacement de 2% de céréales

par 2% de matières grasses (huile) se traduira par une hausse de 100 à 110 kcal d'ED/kg d'aliment. Une hausse d'ED de 100 kcal correspond à une baisse d'IC en engraissement, qui selon les auteurs oscille entre - 0,08 et 0,15pt (soit -3 à -6%) **Fernandez-Carmona et al. (2000); Gidenne et al. (2009)**.

L'ajout modéré de matières grasses dans l'alimentation de la lapine reproductrice est maintenant courant, sachant que cela a un impact favorable sur la production de lait (**Pascual et al. 2003**).

### **2.1.3. Effets des apports protéiques et des additifs :**

D'après **DeBlas et al. (1981)**, afin d'obtenir une vitesse de croissance optimale pour les lapins en croissance, le ratio optimum PD/ED est situé entre 9,5 et 11,0 g PD / MJ d'ED.

Si l'on respecte les apports recommandés en acides aminés indispensables (Lysine, acides aminés soufrés...), l'apport de protéines a donc peu d'effets directs sur l'EA en engraissement. Il est ainsi possible de réduire l'apport de protéines en période de finition jusqu'à 10 g de protéines digestibles par kg d'aliment, sans impact sur la vitesse de croissance ou l'EA (**Maertens et al., 1997**). À l'inverse, un apport trop élevé en protéines, conduisant à un ratio protéines/ED élevé, améliore peu la vitesse de croissance, mais dégraderait l'IC (**Kjaer et Jensen, 1997**).

De plus, un excès de protéines (non digérées) pourrait augmenter la fréquence des diarrhées après le sevrage (**Gidenne et al., 2013**).

En maternité, au pic de lactation, on recommande, pour optimiser l'ingéré et la production de lait et donc l'EA, une concentration minimale de 4,4g de thréonine digestible par kg d'aliment. Des concentrations plus élevées ou plus faibles dégradent à la fois le nombre de lapereaux sevrés et l'EA (**De Blas et al., 1998**).

L'impact direct de différents additifs (enzymes, phytases, probiotiques, etc.) pour améliorer l'EA a été étudié essentiellement chez le lapin en croissance, et est souvent peu concluant (**Falcão e Cunha et al., 2007**).

Toutefois, si ces additifs (par exemple, coccidiostatiques) réduisent la mortalité on obtient indirectement un meilleur IC. Dans le cas d'un sevrage précoce (25 jours) un aliment supplémenté avec un cocktail d'enzymes (beta-glucanase, beta-xylanase, alpha-amylase et pectinase) améliorerait la digestion, la croissance et l'EA, tout en réduisant la mortalité

(Garcia-Palomares et al., 2006 ; GarciaRuiz et al., 2006), mais ces résultats restent à confirmer.

### **2.1.4. L'effet de la stratégie d'alimentation :**

#### **2.1.4.1. Stratégie de restriction alimentaire :**

Selon **Gidenne et al. (2012)**, l'intérêt principal de la restriction est d'une part une réduction des risques de troubles digestifs post-sevrage et d'autre part une amélioration de l'EA.

Lorsque des lapins restreints sont nourris à nouveau librement, ils présentent une croissance compensatrice d'autant plus forte que le rationnement a été intense.

En parallèle, on observe une surconsommation d'aliment très modérée, et ainsi l'EA est fortement améliorée (+ 15 à + 30 %) (**Gidenne et al., 2012**). Ainsi, sur la totalité de la période d'engraissement (sevrage-abattage), une restriction alimentaire de type « 3R+2L » (3 semaines sous restriction de 20 %, et 2 semaines ad libitum) conduit à une baisse modérée de la vitesse de croissance (− 5 à − 10 %), grâce au phénomène de croissance compensatrice. En parallèle, l'indice de consommation technique (ICT) est amélioré de 10 à 15 %.

De plus, L'application d'une restriction de 25 % entraîne une réduction de 34 % des débits fécaux (53 à 35 g MS/j), du fait d'une meilleure efficacité digestive (**Gidenne et al., 2017**)

Par conséquent, l'application d'une stratégie de restriction améliore l'EA et donc la marge sur le coût alimentaire de + 2 % à + 10 % (**Duperray et Guyonvarch, 2009 ; Knudsen et al., 2014**). Bien que les lapins doivent rester environ 2 à 3 jours de plus pour atteindre le même poids à l'abattoir, l'avantage économique a été évalué à 10 à 20 centimes (euros) par lapin vendu en système cunicole conventionnel français (**Knudsen et al., 2015**). De plus, la restriction alimentaire permet une réduction des impacts environnementaux.

#### **2.1.4.2. Mode de distribution de l'aliment :**

Comme présenté auparavant, les besoins nutritionnels des lapins sont différents selon leur stade physiologique (jeune femelle, femelle adulte, jeunes lapereaux, etc.). Pour y répondre avec précision, on devrait théoriquement utiliser un aliment adapté à chaque stade, ce qui conduirait à une stratégie d'alimentation (ou plan d'alimentation) complexe à gérer en élevage, avec cinq à sept aliments différents à distribuer sur des durées et en quantité choisies.

La distribution d'un aliment rationné (- 25 %) en 13 repas (pour simuler le comportement alimentaire naturel) permettrait d'améliorer légèrement l'ICt, sans impact sur la croissance (**Martignon et al, 2009**) ; alors qu'une distribution rationnée ou non en une fois ou en 2 fois n'a pas d'impact sur l'IC ou la croissance (**Gidenne et al, 2009b**).

La distribution d'un aliment rationné de nuit (16 à 23 h), plutôt que de jour, conduirait à une amélioration de l'indice de consommation, de près de 10 %, lors des 3 premières semaines d'engraissement (3,09 vs 2,79), sans impact sur la croissance ou la santé (**Weissman et al, 2009**). Cependant cet effet n'a pas été confirmé par (**Salaün et al. 2011**).

### **2.1.4.3. Facteurs physiques : qualité du granulé :**

#### **2.1.4.3.1. La forme et dimension de l'aliment :**

Dans les élevages rationnel l'aliment distribué est un mélange de matière première très nourrissants se forme d'un granulée.

Selon **Candau et al(1986)** la présentation de l'aliment sous forme de granulés améliore nettement les performances zootechniques : le gain moyen quotidien, le rendement en carcasse et l'indice de consommation.

Selon **LEBAS et al (1991)** la présentation de l'aliment sous cette forme améliore sa valeur nutritive de 5 à 7%, elle supprime aussi le phénomène de tri et facilite le stockage de l'aliment et sa manutention à l'opposé.

De manière générale, il est recommandé d'utiliser des granulés d'un diamètre situé entre 3 et 5 mm, pour une longueur de 6 à 13 mm. Si la longueur est plus importante, le lapin peut gaspiller de l'aliment du simple fait que lorsqu'il mord le granulé il peut en tomber une partie qui passe à travers le plancher grillagé.

#### **2.1.4.3.2 .La dureté du granulé :**

Selon **Morisse et al (1985)** la dureté du granulé ne semble pas avoir beaucoup d'impact sur les résultats zootechniques.

Une dureté et une durabilité élevées réduiront les pertes sous forme de fines, mais un granulé trop dur réduit l'ingestion chez le lapereau (entre 3 et 6 sem. d'âge) et peut conduire à une baisse d'IC.

Il est possible d'alimenter le lapin avec des aliments sous forme de farine, mais dans ce cas on doit s'attendre à une hausse de l'IC entre 5 et 25% (**Maertens, 2010**).

### **2.2. Le facteur génétique :**

L'amélioration génétique de l'indice de consommation s'est d'abord faite par l'utilisation de souches lourdes en croisement avec des lignées maternelles. Globalement, les souches ayant une forte vitesse de croissance permettent d'améliorer l'EA du lapereau de boucherie (**Ramon et al, 1996 ; Moura et al, 1997 ; Larzul et De Rochambeau, 2004 ; Larzul et al, 2005 ; Orengo et al, 2009**).

Selon **Ouhayoun (1983)** il est possible de comparer les performances selon le format de race, du fait de la grande variabilité pondérale. Ainsi le lapin se distingue par rapport aux autres espèces par une grande variabilité du poids adulte entre races (**Roustan 1992**) moyens et grands.

**Bolet et al (1990)** trouvent que les lapereaux issus de la souche néo-zélandaise ont une meilleure viabilité par ces effets génétiques maternels positifs par contre **Ouhayoun (1990)** rapporte que ces effets sont défavorables sur la vitesse de croissance. Dans le même sens **Rodel et al (2008)** rapportent que la taille de portée est négativement corrélée au taux de croissance et au poids au sevrage.

### **2.3. Le facteur de l'état sanitaire des animaux :**

Le souci permanent de tout éleveur est de savoir comment maintenir un bon état sanitaire dans son élevage. La santé du cheptel a une conséquence directe sur l'ingestion d'aliment et le taux de mortalité donc sur l'efficacité alimentaire.

En matière de santé, la diction populaire qui conseille de prévenir plutôt que de guérir devra attirer l'attention des éleveurs, c'est ce que souligne **Lebas (1996)**, la prophylaxie est nécessaire pour assurer la réussite d'un élevage de lapins. Bien conduite, celle-ci sera suffisante dans la plupart des cas pour éviter les grandes catastrophes pathologiques. Outre la prophylaxie médicale (vaccinations, anticoccidiens, etc.) qui chez le lapin, se réduit à peu de chose, il convient de développer maintenant les règles essentielles de la prophylaxie hygiénique.

### **2.4. Le facteur de l'environnement :**

L'environnement équilibré d'un élevage cunicole doit regrouper certains paramètres de température, d'humidité (hergométrie), de ventilation, de lumière et de densité .....Etc. Ces deniers interviennent de façon directe dans l'ingestion d'aliment, la reproduction et l'état sanitaire du cheptel. Par conséquent, la modification de l'efficacité alimentaire.

La température est le facteur le plus important, car elle exerce une action directe sur de nombreux éléments. Les animaux assurent une température interne (rectale) constante en faisant varier leur production et leurs déperditions de chaleur. Pour ce faire, ils modifient leur niveau d'ingestion alimentaire (**Lebas 1996**).

Une analyse plus précise du comportement indique que, lorsque la température s'accroît, le nombre de repas (solide et liquide) par 24 heures décroît. A l'inverse, la quantité d'eau consommée à chaque prise s'accroît avec la température(**Lebas, 1996**).

Selon **Lebas (2009)**, la zone de confort thermique recommandée en maternité (16° à 20°C), dans les nids (28° à 30°C) et en croissance (15° à 18°C).

**Lebas (2009)**, affirme que l'humidité doit être entre 55% et 75%. Ainsi une humidité excessive provoque le plus souvent des pneumonies et troubles respiratoires ce qui cause d'énormes pertes dans les élevages.

Une ventilation est nécessaire pour évacuer les gaz dégagés et pour le renouvellement de l'air confiné.

Certains auteurs notent une diminution des performances de croissance, lorsque la densité dépassait 16 lapin/m<sup>2</sup>.

Une durée d'éclairage de 8 heures sur 24 passe pour être favorable à l'activité sexuelle du male. A l'inverse, un éclairage de 14 à 16 heures sur 24 est favorable au comportement sexuel et à la fécondation de la femelle (**Lebas 1996**).

**Deuxième partie:**

**Etude expérimentale**

# **Chapitre III :**

## **Matériels et méthodes**

### **1. Objectif de l'étude**

L'objectif de notre étude est l'évaluation des performances de reproduction et de l'efficacité alimentaire d'un élevage rationnel de lapin, au niveau de l'Institut Technologique Moyen Agricole Spécialisé de Boukhalfa, Tizi-Ouzou. Notre étude a été réalisée durant 2 mois (Mai et Juin 2022)

### **2. Présentation de l'exploitation**

L'ITMAS ou l'Institut Technologique moyen Agricole spécialisé ou l'Institut Technologique moyen de l'agriculture des montagnes, est un établissement public à caractère administratif qui gère et pratique les différents domaines d'agriculture en production animale et en production végétale.

Cet institut (école pratique) propose des formations pour le développement de l'agriculture des montagnes aux nouveaux agriculteurs et même des techniques de mise en place d'une exploitation agricole.

Situé à Boukhalfa wilaya de Tizi-Ouzou à 5 km Nord-ouest de la ville de Tiziouzu. Cette zone s'étend sur une superficie d'environ 20.29 km<sup>2</sup> et a 296 m d'altitude (figure 3)



**Figure 3: situation géographique de l'institut de technologie moyen agricole spécialisé (ITMAS) Boukhalfa.**

### **3. Description du bâtiment d'élevage (clapier de l'ITMAS) :**

Le clapier est un hangar structuré en bois, sur une plateforme en ciment facilitant le nettoyage, les murs sont rugueux et le plafond est en bois couvert pas des tôles métalliques protégeant les animaux des fortes chaleurs et des pluies. Le bâtiment est composé de 2 unités, l'une pour la maternité et l'autre pour l'engraissement.

### **4. Conditions d'élevage :**

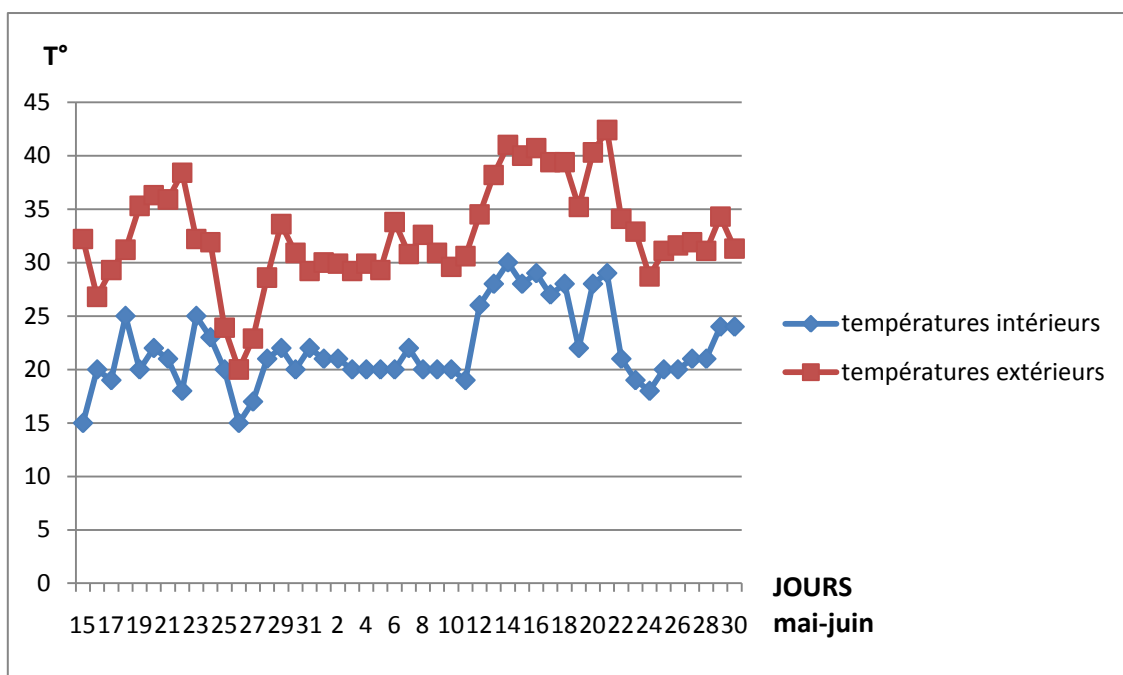
#### **4.1. L'aération et l'éclairage :**

L'aération est assurée par 6 grandes fenêtres, le bâtiment est également doté de 6 extracteurs d'air (**figure 4**). La façade Nord est entourée d'une rangée d'arbres ce qui atténue l'effet des chaleurs. L'éclairage est naturel en plus d'un programme lumineux artificiel de 7h à 8h par jour.

Les températures sont enregistrées quotidiennement à heure fixe (10h), à l'intérieur du clapier, à l'aide d'un thermomètre. Les températures extérieures sont également notées (infoclimat.fr), les valeurs sont indiquées à la figure 5.



**Figure 4 : Vue intérieure du bâtiment d'élevage**



**Figure 5 : les variations journalières des températures intérieures et extérieures du clapier du 15 mai au 30 juin 2022.**

#### 4.2. Les cages :

Le clapier comporte 96 cages réparties sur les deux unités (maternité et engraissement). Les cages sont disposées en Flat Deck (en un seul niveau : figure 6), elles sont munies d'une mangeoire de capacité de 5 kg d'aliment (figure 9) et d'un abreuvoir automatique (figure 8). Le système d'abreuvement automatique, assuré par une citerne d'eau au fond du clapier, relié à toutes les cages. Les cages de maternité sont équipées de boîtes à nid en plastique (figure 7)



**Figure 6 : cages flat-deck.**



**Figure 7 : boîte à nid en plastique.**



Figure 8 : abreuvoir.



Figure 9 : mangeoire.

### 4.2. Le cheptel animal :

Les lapins présents à l'ITMAS sont introduits en 1997 en provenance d'un élevage privé de Bejaïa et sont maintenus en population fermée jusqu'en 2006. Les lapins actuels sont issus de croisement non planifiés, c'est une population qui comporte plusieurs phénotypes, on y retrouve :

- Le californien, lapin blanc au nez et oreilles noires.
- Le néo-zélandais appelé population blanche, lapin blanc aux yeux rouges (figure10).
- Les lapins de population locale: ce sont des lapins de plusieurs couleurs : noire, marron, gris (figure 12).



Figure 10 : Lapin de population blanche



Figure 11 : lapin noir de population locale

### **4.5. L'alimentation:**

Les animaux sont alimentés avec un aliment granulé du commerce destiné aux lapins (maternité et engraissement ou finition). L'aliment est distribué quotidiennement dans les trémies.

Pendant la période de notre étude l'aliment utilisé provient de 2 unités de fabrication, l'une sise Ain Defla ( SIM SANDERS ALGERIE Spa) et l'autre à Ain-fezza à Tlemcen, fournissant un aliment composé globalement de Luzerne, Mais, Tourteau de soja, Tourteau de tournesol, Son de blé, Mélasse de canne, sel, Huile de soja ,CMV Lapin et Acides Aminés, en plus d'un anticoccidien (Robenidine).

### **4.4. Hygiène et prophylaxie :**

Une solution d'eau de javel est installée à l'entrée du clapier (pédiluve) afin de désinfecter les chaussures pour minimiser le transport des germes à l'intérieur du clapier, elle est renouvelée chaque jour. Le nettoyage du sol à l'intérieur du clapier se fait quotidiennement avec de l'eau.

La désinfection se fait une fois par semaine avec un chalumeau en brulant tous les poils et micro-organismes qui entourent les cages. La chaux est appliquée une fois par ans.

Différents produits médicaux sont utilisés pour le traitement de nombreuses maladies tels que le Cebacil contre la gale, le Cogalavax contre l'enterotoxéne, le Sulfamide contre les diarrhées ainsi que l'addition de diverses vitamines dans le système d'abreuvement.

## **5. Méthodologie :**

### **5.1. Evaluation des performances de reproduction :**

Notre étude a porté sur un échantillon de 21 femelles et 2 mâles. La maturité sexuelle est atteinte à l'âge de 6 mois pour les mâles et entre 4 à 5 mois pour les femelles à un poids moyen de 2,5 kg correspondant à 80% du poids adulte. La saillie est naturelle, Le rythme de reproduction est semi-intensif.

Au cours de la présentation au mâle, on note chez les femelles le poids et la couleur de la vulve, les femelles sont éliminées après 3 saillies négatives.

## *Matériels et méthodes*

---

Le diagnostic de la gestation se fait par palpation abdominale 12 à 14 jours après la saillie. Les femelles vides sont représentées au mâle le même jour.

Les boîtes à nid sont placées 48 heures avant la date présumée de la mise-bas qui a lieu généralement 30 à 31 jours après la saillie fécondante.

Dès la mise bas la taille et le poids des portées ainsi que le poids des mères sont enregistrés, on note une seconde fois la taille et le poids des portées au sevrage. Les lapereaux sont sevrés à l'âge de 30 à 35 jours.

D'autres informations sont également recueillies concernant la date de la saillie, le numéro du mâle et la date de mise bas.

Toutes les informations sont enregistrées sur des fiches mâles et femelles.

### **5.2. Evaluation de la consommation et de l'efficacité alimentaire :**

#### **5.2.1. Au niveau de l'unité maternité :**

Afin d'évaluer l'efficacité alimentaire au niveau de l'atelier maternité, nous avons effectué :

- Des pesées hebdomadaires de l'aliment distribué pour les femelles et mâles reproducteurs, le reste d'aliment non consommé (refusé) est également pesé, la différence entre l'aliment distribué et l'aliment refusé représente l'aliment consommé.

$$\text{Aliment consommé (g)} = \text{Aliment distribué (g)} - \text{Aliment refusé (g)}$$

- Des pesées hebdomadaires des lapins sevrés

L'efficacité alimentaire de l'atelier maternité représentée par l'indice de consommation (IC) est calculée comme selon la formule suivante :

$$\text{IC} = \frac{\text{Quantité d'aliment total consommé pendant la période d'étude}}{\text{Poids total des lapereaux sevrés Pendant la même période}}$$

#### **5.2.2. Au niveau de l'atelier d'engraissement :**

L'évaluation de l'efficacité alimentaire au niveau de l'unité d'engraissement a été réalisée à partir de la consultation des registres d'élevage de l'année 2021.

Ainsi les données d'approvisionnement en aliment pour l'année 2021 et les des données de vente des lapins et leurs poids pour la même période ont été collectées.

## *Matériels et méthodes*

---

IC = Quantité d'aliment consommé en unité d'engraissement en 2021

Le gain de poids total des lapins d'engraissement en 2021

### **6. Traitement statistique :**

Toutes les données recueillies ont été enregistrées dans un tableau Microsoft Excel 2016 en vue d'une analyse descriptive (moyennes  $\pm$  écart types) et présentées sous forme de tableaux et de graphiques.

# **Chapitre IV :**

## **Résultats et discussions**

## *Résultats et discussions*

---

### **1. Les performances de reproduction :**

Les performances moyennes de reproduction obtenues sur le cheptel étudié d'un effectif de 21 femelles et 4 mâles sont rapportées dans le tableau 6 :

**Tableau : les performances moyennes de reproduction de l'élevage étudié**

<b>Paramètres</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart type</b>
<b>Nombre de femelles</b>	21	-
<b>Nombre de mâles</b>	4	-
<b>Taux de fertilité (%)</b>	73%	-
<b>Nés totaux / mise bas</b>	7,12	2,76
<b>Nés vivants / mise bas</b>	5,97	2,89
<b>Le nombre de sevrés / mise bas</b>	5,25	2,25
<b>La mortinatalité (%)</b>	17	-
<b>La mortalité naissance-sevrage (%)</b>	31	-
<b>Les poids de la portée à la naissance (g)</b>	516	199,81
<b>Le poids du lapereau à la naissance (g)</b>	74,14	20,77
<b>Le poids de la portée au sevrage (g)</b>	3138	1175,70
<b>Le poids du lapereau au sevrage (g)</b>	614	179,02

### **1.2. La fertilité :**

Le taux moyens de fertilité réalisé par les lapines de notre étude est de 73%. La valeur de ce paramètre est similaire aux résultats enregistrés par **Zerrouki et al., (2005)** sur des lapines de population locale, mais inférieure au de fertilité taux enregistré par **Cherfaoui-Yami (2015)** qui est de 78.62%. **Bolet et al. (2004)** ont montré que la fertilité est en rapport avec le type génétique notamment avec le format de la souche ou de la population, par ailleurs, Theau-Clément et al. (1996) indiquent que le rythme de reproduction influence la fertilité.

### **1.3. La taille de la portée à la naissance et au sevrage :**

D'après les données récoltées au cours de notre essai, la prolificité moyenne obtenue chez les lapines est de 7.12nés totaux par mise bas, avec 5.97nés vivants. Les résultats obtenus sont comparables à ceux rapportés par dans les différents travaux réalisés dans les mêmes conditions à Tizi-ouzou. En effet **Cherfaoui-Yami (2015)** sur la population locale Algérienne, rapporte une taille de portée de 7.05 nés totaux et 6.16 nés vivants, de même **Zerrouki et al., (2005)** ont enregistré une moyenne de 7.2 nés totaux et 6.2 nés vivants. Toutefois la prolificité de nos animaux demeurent inférieure à celle indiquée dans les élevages rationnels français (10.58 nés totaux/ mise bas : **Coutelet,2014**).

Le nombre de lapereaux sevrés par mise bas est de 5,25 qui est légèrement inférieur à la valeur obtenue par **Zerrouki et al., (2005)** sur la population locale algérienne qui est de 5.5 lapereaux sevrés par mise bas et fortement inferieur à celle obtenue par **Coutelet (2014)** sur les élevages français (8.57).

Cette faible prolificité pourrait s'expliquer par le taux global de mortalité élevé à la naissance et avant le sevrage qui pourrait être attribuée aux conditions de logement qui ne répondent pas parfaitement aux normes préconisées ainsi qu'à la gestion sanitaire du cheptel.

### **1.4. Taux de mortinatalité et de mortalité naissance sevrage :**

Le taux de mortinatalité et de mortalité naissance-sevrage enregistré est très élevé (17.34% et 30.97%) par rapport aux résultats obtenus par **Cherfaoui-Yami (2015)** qui est de 13,96% en mortinatalité et 16.77% de mortalité naissance-sevrage.

## Résultats et discussions

Cette mortalité des lapereaux pourrait s'expliquer d'une part par une mauvaise préparation du nid par certaines femelles et à une faible production laitières des lapines qui ne satisfait pas les besoins des lapereaux.

En France, dans les élevages cynicoles professionnels, les taux de mortinatalité et de mortalité au nid (lapereaux éliminés à la naissance inclus) sont respectivement de 8,8 et 14,3 % (Azard et Lebas 2006).

### 1.5. Poids de la portée et poids moyen du lapereau à la naissance et au sevrage :

Les poids moyens de la portée à la naissance et au sevrage sont respectivement de 516 g et 3137.82 g avec un poids moyen individuel à la naissance de 74.14g et 614g au sevrage. Ces résultats sont supérieurs à ceux enregistrés par Cherfaoui-Yami (20015) qui sont respectivement de 343g et 2486g pour les poids moyens de la portée à la naissance et au sevrage avec un poids moyen individuel à la naissance de 57g et 496g au sevrage.

### 2. La consommation alimentaire en unité de maternité :

La quantité d'aliment consommée par les différentes catégories de lapines reproductrices selon leur état physiologique et par les mâles reproducteurs pendant la période de suivi est indiquée dans la figure 12.

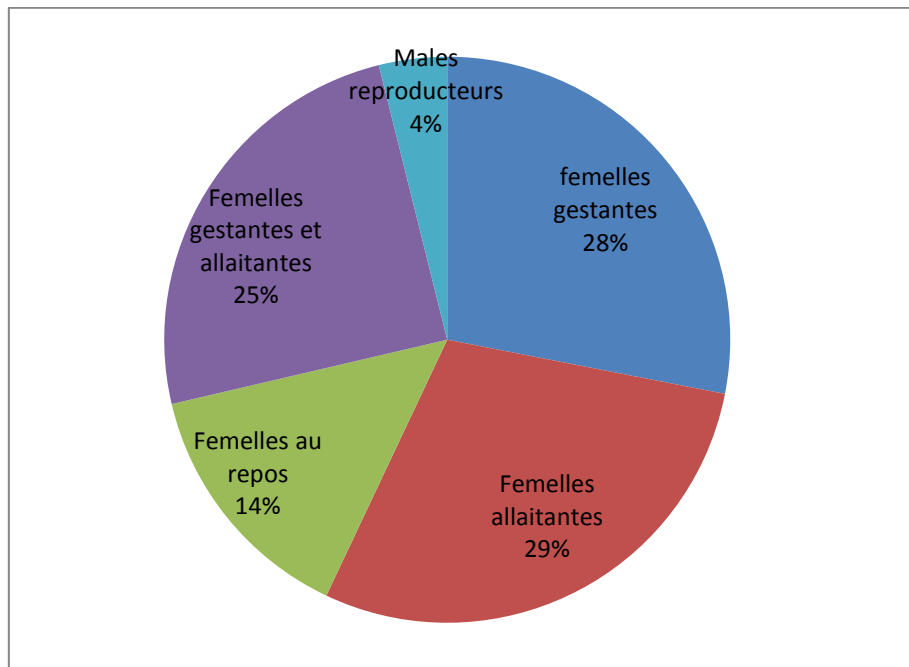


Figure 12 : Proportion d'aliment consommé en unité de maternité pendant la période de suivi

## Résultats et discussions

29 % de l'aliment distribué dans l'unité de maternité sont consommés par les lapines allaitantes soient 50,24 kg. Les femelles gestantes ont consommé 28% (48,69 kg), suivies des lapines gestantes et allaitantes qui ont consommé 25 % de l'aliment de la maternité (42,96 kg). Les plus faibles consommations sont enregistrées chez les lapines au repos (14%) et les males reproducteurs (4%).

### 3. Consommation alimentaire journalière des lapines en fonction de l'état physiologique

La quantité d'aliment consommé quotidiennement enregistrée durant notre essai par les lapines selon l'état physiologique est de 201g/j pour les femelles allaitantes qui avaient la plus forte consommation, en second lieu, les femelles simultanément gestantes et allaitantes avec une quantité de 190g/j, suivi des femelles gestantes avec une consommation d'aliment de 186g/j, en dernier lieu, on y retrouve les lapines au repos avec la plus faible consommation d'aliment évalué à 178g/j. La consommation moyenne quotidienne est de 189g/j par lapine en unité de maternité (Tableau7).

**Tableau 7 : Consommation alimentaire journalière des lapines en fonction de l'état physiologique**

<b>Etat Physiologique</b>	<b>Consommation alimentaire Quotidienne g/j</b>
<b>Allaitantes</b>	201,43±51,15
<b>Gestantes</b>	186,21±48,77
<b>Gestantes allaitantes</b>	190,48±76,30
<b>Lapines au repos</b>	177,95±48,28
<b>Consommation Moyenne par lapine</b>	189,06±51,13

La consommation alimentaire journalière enregistrée pour les lapines allaitantes et lapines gestantes est supérieure aux résultats obtenus dans une étude effectuée par **Cherfaoui et Berchiche (2012)**, portant sur l'évaluation de la consommation alimentaire de deux populations de lapine en Algérie durant trois cycles de reproduction, 191±41 g/j pour les

## **Résultats et discussions**

---

lapines allaitantes et  $152 \pm 26$  g/j pour les lapines gestantes, en revanche la consommation des femelles gestantes allaitantes est inférieure à leurs résultats ( $201 \pm 43$  g/j). Ces résultats demeurent inférieurs aux valeurs obtenues par **Lebas (1975)** chez des lapines californiennes 200 à 240 g/j pour les gestantes et 191g /j, 201g/j pour les lapines allaitantes et gestantes-allaitante et c'est ainsi pour **Gidene et Lebas (2005)**, qui rapportent une moyenne consommation quotidienne de 400 g/j sur des lapines allaitante de souche françaises.

Cette différence d'ingestion serait en relation avec le potentiel génétique des races sélectionnées et le poids élevé, qui signifie une consommation plus élevée pour produire plus de lait en période de lactation.

**Theau-Clément et Fortun-Lamothe (2005)** sur une souche sélectionnée française, rapportent que la consommation des lapines augmente au fur et à mesure de l'évolution de la lactation. La consommation moyenne quotidienne des lapines varie en fonction du stade de lactation. Elle augmente dès la mise bas jusqu'au 19<sup>ème</sup> jour de lactation (respectivement de 138 g à 286 g).

D'après **Gidene et al., (2015)**, l'ingéré d'aliment granulé par la lapine en reproduction dépend fortement de son statut physiologique. Ils soulignent aussi que la baisse de consommation en fin de gestation est marquée chez toutes les femelles et peut mener à l'arrêt complet de l'ingestion d'aliment solide chez certaines femelles la veille de la mise bas. Par contre, l'ingestion d'eau ne devient jamais nulle. Après la mise bas, la consommation alimentaire reprend très rapidement et peut atteindre plus de 120g/J/kg PV au pic de lactation (soit plus de 500g/j pour des lapines hybrides de 5kg). Ils rapportent aussi que les besoins pour la gestation sont faibles au cours des trois premières semaines de gestation car la croissance fœtale est encore réduite et que la consommation d'aliment des femelles fait plus que doubler au cours de la lactation.

#### **4. Estimation de l'efficacité alimentaire en maternité :**

Durant notre suivi de mai et juin 2022 on a réalisé une estimation de l'efficacité alimentaire en unité de maternité, notre calcul suppose les données de productivité présenté dans le tableau 8 :

**Tableau 8 : Efficacité alimentaire en unité de maternité**

Paramètres	Valeur
Quantité d'aliment consommé par les femelles en reproduction (kg)	166,753
Nombre total de lapereaux sevrés	130
Poids total des sevrés (kg)	79,82
Indice de consommation	2,09

L'efficacité alimentaire enregistrée dans notre étude au niveau de l'unité maternité est représentée par un indice de consommation de 2,09. Cette valeur est légèrement inférieure à celle rapporté par **Maertens (2010)** qui est de 2.79 pour une unité de 100 lapines en reproduction par an.

La valeur d'EA observée durant notre suivi ne peut pas constituer une référence car la durée de notre essai est limitée (2mois).

Selon **Gidenne (2013)**, l'IC en maternité est de l'ordre de 1,90 pour un troupeau mené en rythme à 42j avec un sevrage à 35j.

### **5. Estimation de l'efficacité alimentaire en unité d'engraissement :**

Pour l'unité d'engraissement avec les données enregistrés par l'ITMAS durant l'année 2021 (janvier 2021- décembre2021), on a pu réaliser une estimation de l'indice de consommation pour l'unité d'engraissement ayant produit 132 lapins pour l'abattage à un poids moyen de 2,5 kg par lapin, les valeurs sont rapportés par le tableau 9.

**Tableau 9 : estimation de l'efficacité alimentaire en unité d'engraissement ITMAS 2021-2022 .**

Paramètres	Valeurs
La Consommation en unité d'engraissement (kg)/an	1600
Le gain de poids des lapins (kg)/an	255,25
L'indice de consommation	6,26

La valeur de l'indice de consommation obtenue est très élevée par rapport à celle enregistrée par **Kadi (2012)** dans une étude sur l'alimentation du lapin de chair et valorisation des sources de fibres disponibles en Algérie, qui variait de 3,3 à 3,8. De même pour **Hannachi (2019)**, qui rapporte un IC entre 3,53 et 4,21 dans une étude sur la substitution totale du tourteau de soja par graine de fève sèche en alimentation des lapins de population locale en croissance. C'est ainsi aussi pour **Lebas (2006)**, qui rapporte un IC de 3,60.

Ces variations de l'IC proviennent essentiellement de l'arrêt de production temporaire enregistré en période de pandémie (COVID-19) et les incendies de l'été noir 2021 en région de Kabylie, des pertes d'aliment non prises en compte, ainsi de l'éventuelle fiabilité des données communiqués par l'ITMAS.

# Conclusion générale

## *Conclusion*

---

Notre travail concerne à l'évaluation des paramètres de reproduction et d'efficacité alimentaire à l'ITMAS de Boukhalfa wilaya de Tizi-ouzou.

A l'issue de notre étude, il ressort qu'en termes de performances de reproduction, les lapines suivies présentent un taux de fertilité moyen appréciable (73%) comparé aux valeurs rapportées en bibliographie. La prolificité reste en dessous de celle enregistrée précédemment dans les différents travaux réalisés en Algérie notamment à Tizi-ouzou. En effet la taille de portée au sevrage n'est que de 5,25 lapereaux sevrés/mise-bas soit une moyenne de 27,8 lapereaux sevré/femelle/an en raison des taux de mortinatalité et de mortalité naissance-sevrage (17.34% et 30.97% respectivement) qui demeurent élevés et dépassent les normes préconisées pour la rentabilité d'un élevage rationnel.

L'efficacité alimentaire appréciée par l'indice de consommation est de 2,08 en unité de maternité sur une durée de 2 mois et de 6, 26 en unité d'engraissement pour l'année 2021. Ce dernier demeure supérieur aux normes préconisé par les différentes études européennes pour la rentabilité d'un élevage rationnel de lapin.

Ces résultats observés, seraient probablement liés au potentiel génétique du cheptel, à la qualité et la stratégie de l'alimentation et les conditions d'ambiance, notamment le type du bâtiment et la conduite d'élevage adoptée.

En conséquence, les stratégies de développement de l'élevage étudié pourraient reposer sur une bonne conduite de l'élevage. De même, une gestion adéquate des données au niveau de l'ITMAS de Boukhkalfa s'impose afin d'éliminer rapidement les animaux non productifs. L'amélioration génétique des animaux et des conditions de logement et d'hygiène contribueraient également à une meilleure production.

Quant à l'alimentation, représentant le 1<sup>er</sup> facteur limitant la production et la productivité de l'élevage, il est préconisé d'utiliser un aliment équilibré adapté aux lapines reproductrices afin de satisfaire les besoins de gestation et de lactation pour réduire la mortalité des lapins à la naissance et avant le sevrage et rentabiliser l'élevage.

# Références bibliographiques

- **Ait Tahar H., Fettal M., 1990.** Témoignage sur la production et l'élevage du lapin en Algérie. 2ème conférence sur la production et la génétique du lapin dans la région méditerranéenne, Zagazig (Egypte) ,3 -7 septembre.
- **Belhadi S., Baselga M., 2003.** effet non génétique sur les caractères de croissance d'une lignée de lapins. 10 ème journée de la recherche cunicole , 19-20 nov paris , 157- 160
- **Bennegadi N., Gidenne T., Licois L., 2001.** Impact of fibre deficiency and sanitary status on non-specific enteropathy of the growing rabbit. Anim. Res., 50, 401-413.
- **BERCHICHE M., 1992.** Système de production de viande de lapin au Maghreb. Séminaire de production de viande de lapin. Institut Agronomique Méditerranéen de Saragosse (ESPAGNE) : 14-26
- **Bolet G., brun J.M., Hulot F., Poujardieu B., De Rochambeau., Rouvier R., 1990.** Stratégies pour améliorer la taille de portée chez la lapine : résultats et perspectives 41 ème réunion annuelle zootechnie, toulouse , 9-12juillet.
- **Candau M., AuvergneComes F., Boullier-oudot M., 1986.** Influence de la forme de presentation et de la finesse de monture de l'alimentation sur les performances zootechniques et la fonction caecal chez le lapin en croissance Ann,zootech,35(4) 373-386.
- **Cherfaoui D., Berchiche M., 2012.** FEED INTAKE OF REPRODUCTIVE RABBIT DOES OF TWO POPULATIONS RAISED IN ALGERIAN CONDITIONS. World Rabbit Science Association Proceedings 10 th World Rabbit Congress – September 3 - 6, 2012– Sharm El- Sheikh –Egypt, 385 – 388
- **Cherfaoui-Yami Dj., 2015.** Evaluation des performances de production de lapins d'élevage rationnel en Algérie. Thèse de doctorat en production animale. Faculté des sciences Biologique et sciences Agronomique. Université Mouloud Mammeri (Tizi-Ouzou).
- **Corrent E., 2004b.** Impact of replacing starch by digestible fiber, at two levels of lignocellulose, on digestion, growth and digestive health of the rabbit. Animal Sci., 78, 389-398.
- **Corrent T., Launay C., Troislouches G., Viard F., Davoust C., Leroux C., 2007.** Impact d'une substitution d'amidon par des lipides sur l'indice de consommation du lapin en fin d'engraissement. J. Rech. Cunicoles. Bolet G. (Ed). Le Mans, France. ITAVI publ., Paris, France, 12, 97-100.
- **Coutelet G., 2014.** Performances moyennes des élevages cunicoles en France pour l'année 2013. Résultats RENACEB. Cuniculture magazine (année 2014)
- **De BLAS C, WISEMAN J., 2010.** Nutrition of the Rabbit, 2nd édition. CABI, United Kingdom. pp 1-119; 294-315. ISBN 978 1 84593 669 3.
- **DJELLAL F., MOUHOUS A.et KADI S A., 2006.** Performances de l'élevage fermier du lapin dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. Livestock Research for Rural Développement 18 (7)
- **Fernandez Carmona J., Pascual J.J., Cervera C., 2000.** The use of fats in rabbit diets. World RabbitSci., 8, 29-59
- **FIELDING, 1993.** Recommandation générales des principaux minéraux et vitamines

- **Fortun-Lamothe L., Lacanal L., Boisot P., Jehl N., Arveux A., Hurtaud J., Perrin G., 2006.** Utilisation autour du sevrage d'un aliment riche en énergie et en fibres : effet bénéfique sur la santé des lapereaux sans altération des performances de reproduction des femelles. *Cuniculture Magazine*, 33, 35-41
- **GIDENNE T, LEBAS F., 1987.** Estimation quantitative de la caecotrophie chez le lapin en croissance : variations en fonction de l'âge. *Annales de zootechnie*, 36, 225–235.
- **Gidenne T., 1995.** Effect of fibre level reduction and gluco-oligosaccharide addition on the growth performance and caecal fermentation in the growing rabbit. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 56, 253-263
- **Gidenne T., 2001.** Besoin en fibres et sécurité digestive du lapin en croissance *cuniculture*, 157-28 (1) : 7-9
- **Gidenne T., Lebas F ., 2005.** Le comportement alimentaire du lapin .11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2005, Paris
  
- **Gidenne T., Bannelier C., Combes S., Fortun-Lamothe L., 2009a.** Interaction between the energetic feed concentration and the restriction strategy - impact on feeding behaviour, growth and health of the rabbit. *J. Rech. Cunicoles*. Bolet G. (Ed). Le Mans, France. ITAVI publ., Paris, France, 13, 63-66.
- **Gidenne T., Murr S., Travel A., Corrent E., Foubert C., Bebin K., Mevel L., Rebours G., Renouf B., 2009b.** Effects of the level and of distribution mode of the feed on performance and post-weaning digestive troubles in the young rabbits. First results of the GEC collaborative network. *Cuniculture Magazine*, 36, 65-72.
- **Gidenne T., 2013.** Dietary fibres: their analysis in animal feeding, and their role in rabbit nutrition and health. 3 rd conference of Asian Rabbit Production Association. Y. Raharjo (Ed.), Bali, Indonesia, ARPA publ, 1-23.
- **Gidenne T., Combes S., Fortun-Lamothe L., 2013a.** Protein replacement by digestible fiber in the diet of growing rabbits. 1- Impact on digestive balance nitrogen excretion and microbial activity. *Anim. FeedSci. Technol.*, 183, 132-141.
- **Gidenne T., Aubert C., Drouihet L., Garreau H., 2013.** L'efficacité alimentaire en cuniculture : impact technico-économiques et environnementaux [synthèse]. 15èmes journées de la recherche cunicole, Le Mans 19-20 Nov.2013, 1-13.
- **Gidenne T, Herve Garreau, L. Maertens, Laurence Drouilhet., 2013.** Efficacité alimentaire en cuniculture: voies d'améliorations, impacts technico-économiques et environnementaux. *INRA Productions Animales*, Paris: INRA, 2019, 32 (3), pp.431-444. 10.20870/productions-animales.2019.32.3.2946. hal-02439977.
- **Gidenne., 2013.** L'alimentation des lapins. *Nutrition et alimentation des animaux d'élevage*, 1 (1ère Ed.), Educagri Editions/CIRAD, 287 p., 2013, 978-2-84444-885-9. hal-01618405. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01618405> Submitted on 6 Jun 2020.
- **Gidenne T., Lebas F., 2015.** Le comportement alimentaire du lapin. 11emes journée de la recherche cunicole, 29-30 novembre 2009, Paris, 184-196. (42 dias présentation orale).

- **Gidene T., Mirabito L., Jehl N., Perez J.M., Arveux P., Bourdillon A., Briens C., Duperray J., Tazzoli M., Trocino A., Birolo M., Radaelli G., Xiccato G., 2015.** Optimizing feed efficiency and nitrogen excretion in growing rabbits by increasing dietary energy with high-starch, high-soluble fiber, low-insoluble fiber supply at low protein levels. *Livest. Sci.*, 172, 59-68.
- **Gidene T., 2015.** De la biologie à l'élevage. Edition Quae, 78026versailles cedex, France, 1264p.
- **HANNACHI R.,2019.** Valorisation de la graine de fève sèche (*Vicia Faba L.major*) en alimentation du lapin. Thèse de doctorat : science agronomiques, spécialité production animale. Université Mouloud Mammeri TIZI-OUZOU ALGERIE, 138P.
- **Kadi A., 2012.** Alimentation du lapin de chair : valorisation des sources de fibres disponibles en Algérie. Thèse de doctorat en science agronomique UMMTO.la mise à la reproduction sur la fécondation, Journée de l'Association Scientifique
- **KUPERSMITH D., 1998.** A practical overview of small mammal nutrition. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 7, 141–147.
- **Larzul C., De Rochambeau H., 2004.** Comparison of ten rabbit lines of terminal bucks for growth, feed efficiency and carcass traits. *Anim. Res.*, 53, 535-545
- **Larzul C., Gondret F., Combes S., De Rochambeau H., 2005.** Divergent selection on 63-day body weight in the rabbit: response on growth, carcass, muscle traits. *Genet. Sel. Evol.*, 37, 105-22.
- **LEBAS F., 1991.** L'alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture*, 102-18(6) : 273-281.
- **Lebas F., Marionnet D., Hannaf R., 1991.** la production du lapin AFC et techniques et documentation la voisien éditeur (3ème édition) ; 206p
- **LEBAS F., 1992.** Alimentation pratique des lapins en engraissement *cuniculture N° 104,19(02) :83-90*
- **Lebas F., Coudert P., Rochambeau H., Thebault RG., 1996.** Le lapin d'élevage, santé et production (nouvelle version révisée) FAO éd. Rome, 223p. (Ouvrage en ligne sur le site de la FAO <http://www.fao.org/docrep/t1690E/t1690e00.htm>).
- **LEBAS F., 1998.** Alimentation et croissance des lapereaux sous la mère 7 ème jour. *rech. Cunicole*.
- **LEBAS F., 2002** Biologie du lapin. <http://www.cuniculture.info/Docs/indexbiol.htm>.
- **Lebas F., 2004.** Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des lapins en production intensive. *Cuniculture Magazine*, Vol 31,2.
- **LEBAS F., 2006.** Performances des élevages: Résultats RENALAP-RENACEB pour 2006 *CUNICULTURE Magazine*, 2007, vol 34, page 31.
- **LEBAS F., 2006.** Physiologie digestive et comportement alimentaire chez le lapin. Session formation ASFC-AFTAA juin 2006, dossier PowerPoint, 45jours
- **LEBAS F., 2008.** La gestion technico-économique des élevages de lapins. *Enseignement Post Universitaire "Cuniculture : génétique - conduite d'élevage - pathologie" Yasmine Hammamet (Tunisie), 16-17 avril 2008, Dossier PowerPoint 15 dia.*
- **LEBAS F., 2008.** Le lapin : présentation générale *Cours francophone de Cuniculture, Toulouse, 2008 Docier PowerPoint 12 dias.*

- **LEBAS F., COUDERT P., ROCHAMBEAU H. de, THEBAULT R.G., 1996.** Le lapin : Elevage et Pathologie. (Nouvelle version révisée), *FAO éd. Rome*, 227pp. (ISBN 92-5-203441-2).
- **Maertens L., Cavani C., Petracci M., 2005.** Nitrogen and phosphorus excretion on commercial rabbit farms: calculations based on the input-output balance. *World Rabbit Sci.*, 13, 3-16.
- **Maertens L., Van Gaver D., 2010.** Evaluation of the anticoccidial efficacy of Cycostat in experimentally infected breeding rabbits housed under conventional conditions. *World Rabbit Sci.*, 18, 65-75
- **Maertens L. 2010.** Feeding systems for intensive production, In: *Nutrition of the rabbit* (De Blas, C.& Wiseman, J., eds.). CABI; Wallingford; UK, pp. 253-266.
- **Maertens L., Buijs S., Davoust C., 2013.** Gnawing blocks as cage enrichment and dietary supplement for does and fatteners: intake, performance and behaviour. *World Rabbit Sci.*, 21, 185-192.
- **Maertens L., Gidenne T., 2016.** Feed efficiency in rabbit production: Nutritional, technico- economical and environmental aspects. In *Proc.11th World Rabbit Congress- June 15- 18,2016- Qingdao-China*
- **Martignon M.H., Combes S., Gidenne T., 2009.** Effect of the feed distribution mode in a strategy of feed restriction: effect on the feed intake pattern, growth and digestive health in the rabbit. *J. Rech. Cunicoles. Bolet G. (Ed). Le Mans, France. ITAVI publ., Paris, France*, 13, 39-42.
- **Morisse J.P., Maurice R., Boilletot E., 1985.** La dureté du granulé chez le lapin *R.A.A.AV* :39-41
- **Moura A.S., Kaps M., Vogt D.W., Lamberson W.R., 1997.** Two-way selection for daily gain, feed conversion in a composite rabbit population. *J. Anim. Sci.*, 75, 2344-2349.
- **Orengo J., Piles M., Rafel O., Ramon J., Gomez E.A., 2009.** Crossbreeding parameters for growth, feed consumption traits from a five diallel mating scheme in rabbits. *J. Anim. Sci.*, 87, 1896-905.
- **Ouhayoun J., 1983.** La croissance et le développement du lapin de chair. *Cunisciences vol.1*.page 1à 15
- **Ouhayoun J., 1990.** Abattage et qualité de la viande de lapin, 5éme journées de la recherche cunicole, paris,France, 12-13 décembre 1990 , com 40 ,1-21
- **Pascual J., Cervera C., Blas E., Fernandez Carmona J., 2003.** High-energy diets for reproductive rabbit does: effect of energy source. *Nutrition Abstracts and Reviews series B: Livestock Feeds and Feeding* 73, 27-39
- **Perez J.M., Gidenne T., Bouvarel I., Arveux P., Bourdillon A., Briens C., Le Naour J., Messenger B., Mirabito L., 2000.** Replacement of digestible fiber by starch in the diet of the growing rabbit. II. Effects on performances and mortality by diarrhoea. *Ann. Zootech.*, 49, 369-377
- **Pirrier G., Jouanno M., Drouet J.P., 2003.** Influence de l'homogénéité et de la taille de portée sur la croissance et la viabilité des lapereaux de faible poids a la naissance 3éme jour recgercunicole France.

- **Ramon J., Gomez E.A., Prucho O., Rafel O., Baselga M.1996.** Feed efficiency, post-weaning growth of several spanish selected lines. In: Proc. 6th World Rabbit Congress, F. Lebas (Ed.), Toulouse, France, Cuniculture publ., 351-353.
- **Rodel H.G., hudson R., vonholst D., 2008.** optimal litter size for individual growth of european rabbits pups depends on their thermal envonnement ,oecologia , doi : 10.1007/S0042-008-0958-5
- **Roustan A., 1992.** L'amélioration génétique en France : le contexte et les acteurs. Le lapin. INRA.
- **Salaün J.M., Renouf B., Bourdillon A., Picot A., Perdriau A., 2011.** Comparaison d'un accès nocturne à la mangeoire à un rationnement progressif et à une alimentation ad libitum sur les composantes du rendement carcasse des lapins en engraissement. J. Rech. Cunicoles. Bolet G. (Ed). Le Mans, France. ITAVI publ., Paris., France, 13, 101-104.
- **Theau-Clément M., Bencheikh N., Mercier P., Bellereaud J., 1996.** Reproductive performance of does under artificial insemination. Use of deep frozen rabbit semen.6th World Rabbit Congress, Toulouse
- **Theau-clément M., 2005.**préparation de la lapine à l'insémination : analyse bibliographique .11emes journées de la recherche cunicole, paris,France, 9-30 novembre 2005,67-82
- **THEAU-CLÉMENT et FORTUN-LAMOTHE., 2005.** Evolution de l'état nutritionnel des lapines allaitantes après la mise bas et relation avec leur fécondité. 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2005, Paris
- **VARGA M., 2014** Textbook of Rabbit Medicine, 2nd édition. Butterworth-Heinemann, pp 3-108, IBSN 978-0-7020-4979-8.
- **Weissman D., Troislouches G., Picard E., Davoust C., Leroux C., Launay C., 2009.** Amélioration de l'indice de consommation de lapins en engraissement par une distribution nocturne de l'aliment. J. Rech. Cunicoles, Bolet G. (Ed). Le Mans, France. ITAVI publ, Paris, France, 13, 47-50.
- **Zerrouki N., Kadi S. A., Berchiche M., Bolet G., 2005.** Evaluation de la productivité des lapines d'une population locale algérienne, en station expérimentale et dans des élevages, 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2005, Paris.
  
- **SITE INTERNET :**

[www.cuniculture.info](http://www.cuniculture.info)

<https://agronomie.info/fr/besoins-lapin->

[www.infosclimat.fr](http://www.infosclimat.fr)

**Résumé :**

Notre étude porte sur l'évaluation de la reproduction et de l'efficacité alimentaire au niveau d'un élevage rationnel de lapin à l'ITMAS de Boukhalfa, Tizi-Ouzou, sur une période de deux mois (mai et juin 2022), consolidé par le recueil des données de production disponible à cet institut pour l'année 2021.

Les performances de reproduction enregistrées présentent une fertilité des femelles à 73%, avec un nombre moyen de  $7,12 \pm 2.76$  nés totaux/mise bas, à un poids moyen du lapereau à la naissance de 74,14g et  $5,25 \pm 2.25$  lapereaux sevrés/mise bas à un poids moyen du lapereau à 614g au sevrage.

La moyenne consommation alimentaire quotidienne des lapines selon l'état physiologique est respectivement de :  $201,43 \pm 51,15$  g/j (femelle allaitante),  $186,21 \pm 48,77$  g/j (femelle gestante),  $190,48 \pm 76,30$  g/j (femelle gestante et allaitante),  $177,95 \pm 48,28$  g/j (femelle au repos), avec une moyenne générale de  $189,06 \pm 51,13$  g/j d'aliment consommé par lapine.

L'efficacité alimentaire enregistrée en unité de maternité durant le suivi réalisé est d'un indice de consommation de 2.29. D'autre part, l'indice de consommation en unité d'engraissement estimé pour l'année 2021 (janvier2021-décembre2021) est de 6.26.

L'étude de ces paramètres nous a permis d'évaluer les performances de cet élevage. Par conséquent, la maîtrise des stratégies de l'alimentation et de la reproduction contribueraient à l'amélioration et à l'expression optimale des performances des lapins.

**Mots clé :** lapin, efficacité alimentaire, reproduction, indice de consommation.