

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

Faculté des Sciences

Départements des Sciences Agronomiques

N° :



DOMAINE : Science de la Nature et de la Vie

FILIERE : Sciences Agronomiques

OPTION : Production et nutrition animales

**Mémoire présenté pour l'obtention
du diplôme de Master Académique**

Intitulé

Performances zootechnico-économiques d'un élevage cunicole
(étude de cas dans la wilaya de M'Sila)

Présenté par :

Bendjilali Serine et Loukriz Soumia

Jury composé de :

Mer BAA. A

Université de M'sila

Président

Mme BAA BARA. Y

Université de M'sila

Rapporteur

Melle MAHMOUDI. S

Université de M'sila

Examineur

Année universitaire : 2019/2020

Résumé

L'objectif de ce travail est d'étudier les performances de croissance de 72 lapins hybrides, au sein d'un élevage cunicole, producteur de viande, situé dans la commune de Boussaâda (wilaya de M'sila). Après avoir effectué une pré-enquête, on a pris pour le suivi les naissances de 10 lapines gestantes, mettant-bas la fin du mois de Mars de l'an 2020. Au départ, le nombre des nouveaux nés était de 98, à 35j et après enregistrement du nombre de morts (26), il en reste 72 lapereaux engraisés pendant 56j, soit une durée totale de suivi de 84j.

La croissance corporelle a suivi une évolution linéaire, avec un GMQ moyen de 31,81g/j. La vitesse de croissance maximale est atteinte à l'âge de 56j (57,55 g/j), puis elle a diminué progressivement pour atteindre 31,25 g/j en fin de l'engraissement (à j84). L'indice de consommation enregistré est relativement intéressant (2,55) avec un faible écart-type (ET=0,075).

Mots clés : engraissement, GMQ, indice de consommation, lapereaux, poids vif.

Abstract

The objective of this work is to study the growth performance of 72 hybrid rabbits, in a rabbit farm meat producer, located in the commune of Boussaâda (wilaya of M'sila). After carrying out a pre-survey the births of 10 pregnant rabbits were taken for follow-up, giving birth at the end of March of the year 2020. Initially, the number of newborns was 98, to 35 days and after recording the number of deaths (26), 72 young rabbits remain, fattened for 56 days, for a total follow-up period of 84 days.

Body growth has followed a linear evolution, with an average ADG of 31.81g /d. The maximum growth rate is reached at the age of 56 days (57.55 g/d), then it gradually decreased to reach 31.25 g/d at the end of fattening (on day 84). The recorded consumption index (CI) is relatively interesting (2.55) with a low standard deviation (SD = 0.075).

Keywords : ADG, consumption index, fattening, live weight, young rabbits.

الهدف من هذا العمل هو دراسة أداء نمو 72 أرنب هجين في مزرعة تنتج لحوم الأرانب، تقع في مدينة بوسعادة ولاية المسيلة. بعد إجراء تحقيق مبدئي، تمت اختيار 10 أرانب حوامل، والولادة كانت في نهاية شهر مارس من سنة 2020. في البداية كان عدد المواليد 98 أرنب، عند 35 يوم من أعمارهم، وبعد تسجيل عدد وفيات 26 تبقي 72 أرنا صغيرا، تم تسمينهم لمدة 56 يوم، وفترة متابعة إجمالية قدرها 84 يوما.

يتبع نمو جسم الحيوانات تطورا خطيا بمتوسط كسب اليومي يقدر ب 31,81غ/يوم. معدل النمو بلغ الحد الأقصى في عمر 56 يوما (57,55غ/يوم)، ثم انخفض تدريجيا ليصل إلى (31.25غ/يوم) في نهاية التسمين (اليوم 84). مؤشر الاستهلاك المسجل مثير للإهتمام نسبيا (2,55) مع انحراف معياري منخفض (0,075).

الكلمات المفتاحية: التسمين، الوزن الحي، متوسط الكسب اليومي، مؤشر الاستهلاك، صغار الأرانب.

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Allah, le tout puissant et le miséricordieux, de nous avoir donnés la santé, la volonté et la patience pour mener à terme notre formation de Master.

Ce mémoire n'aurait jamais été entrepris ni achevé sans la patiente assistance et les conseils et orientations, les méticuleux contrôles et suivis de notre promotrice Mme BAA BARA Y ; nous lui témoignons ici, notre gratitude et notre reconnaissance.

Nos vifs remerciements vont aux membres du jury, chers enseignants :

Melle Mahmoudi. S, pour avoir nous fait l'honneur d'examiner ce modeste travail.

Mer BAA. A, pour avoir accepté la présidence de jury ;

Nous tenons à remercier vivement les éleveurs enquêtés, pour nous avoir ouvert les portes de leur exploitation, pour leurs accueils chaleureux, ainsi que pour leur collaboration pour la réalisation de ce travail ;

Que toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce présent travail soient assurées de notre profonde considération ;

Dédicace

A mes très chers Parents :

*Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la
profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous
n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être*

A mes frères : Islam et Abd-Rezek

A mes sœurs : Amina et Soundous

*Je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse
envers vous*

À la mémoire de la famille BENDJILALI et GHRASLIA

*A mes amies intimes : Omlkkir, Chaima, Khadija, Fatiha, Djawher BD et Hamida ; je vous
remercie pour votre encouragement et soutien moral que vous n'ont cessé de me fournir*

A mon adorable binôme Soumia

A tous mes chères :

*Rahima, Djawher CH, Nounou, Kawtar, Safa, Asma, Houda, Khawla, Fouzia, Fati,
Somia, Hakima, Salsabil, Bochra, Aicha, Sara, Adila, Souad, Salima, Mounira, Fatima AB,
Zineb*

Serine

Dédicace

*À celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur
et ma réussite, à ma Mère*

*À mon père, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années d'étude,
et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager*

*À mon frère Omar, pour son amitié, son aide, son soutien, sa disponibilité, et sa
gentillesse, je ne vous remercierai jamais assez*

À mes chers frères : Mohamed, Seddik et Khalil

À mes chères sœurs : Faiza et Hayat

*Aux éleveurs qui ont nous autorisé de suivre notre travail au sein de leurs bâtiment
d'élevage cunicole : Abdsalam Nouibat et mon frère Khalil et qui ont bien voulu nous faire
part de leurs expérience*

A mon adorable binôme Serine

À tous mes amies et mes proches : Khadija, Asma, Hamida, Soumia, Ahlem, Achouak

A toute la famille Loukriz

A tous ceux qui m'aiment et à tous ceux que j'aime.

Soumia

Liste des Tableaux

	N° de page
Tableau 01. Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des lapins en production intensive	12
Tableau 02. Pays producteurs par ordre d'importance en 2013	17
Tableau 03. Composition moyenne des fèces normales et des cæcotrophes	28
Tableau 04. Poids moyen des lapines ovulant et n'ovulant pas après accouplement, en fonction de l'âge et du niveau de rationnement	31
Tableau 05. Performances de croissance des souches et population de lapin local	36
Tableau 06. Performances zootechnique moyennes entre 28 et 84jours du lapin de chair de souche améliorée	36
Tableau 07. Caractéristiques de la reproduction de l'élevage	47
Tableau 08. Performances zootechniques globales de l'élevage étudié	49
Tableau 09. Evolution pondérale (PV) et gain moyen quotidien (GMQ en fonction de l'âge	52
Tableau 10. Consommation moyenne d'aliment et indice de consommation	54

Liste des Figures

	N° de page
Figure 01. Aspect morphologique du lapin domestique adulte	3
Figure 02. Principaux nutriments dans un aliment standard pour lapin en croissance	11
Figure 03. Profil d'ingestion chez le lapereau de la naissance au sevrage	13
Figure 04. Ingestion et croissance chez le lapin sevré, nourri à volonté	15
Figure 05. Ingestion d'aliment par la lapine reproductrice selon son statut physiologique	16
Figure 06. Evolution de la production mondiale de lapin entre 2000 et 2013	17
Figure 07. Répartition de la production par continent	18
Figure 08. Tube digestif du lapin	23
Figure 09. Conformation intérieure du cæcum	24
Figure 10. Double fonctionnement du côlon proximal	26
Figure 11. Fonctionnement de la digestion chez le lapin	27
Figure 12. Caecotrophie et évolution nyctémérale du contenu stomacal du lapin	27
Figure 13. Organes urinaires et génitales de la lapine (vue ventrale)	29
Figure 14. Evolution du poids des 2 ovaires chez la jeune femelle entre 20 et 180j	30
Figure 15. Courbe de croissance (Evolution du PV) du lapin	37
Figure 16. Evolution de la vitesse de croissance en fonction de l'âge	38
Figure 17. Croissance post-natale du lapin (format adulte moyen = 1,4Kg)	39
Figure 18. Courbe de croissance des lapereaux en fonction de l'âge	53
Figure 19. Courbe de l'évolution des GMQ en fonction de l'âge	54
Figure 20. Evolution de la consommation hebdomadaire moyenne d'aliment (CMQ) en fonction de l'âge	55

Liste des Photos

	N° de page
Photo 01. Petit Russe	6
Photo 02. Argenté Anglais	6
Photo 03. Argenté de champagne	8
Photo 04. Californien	8
Photo 05. Néo-Zélandais	8
Photo 06. Fauve de bourgogne	8
Photo 07. Lièvre belge	8
Photo 08. Bélier Français	9
Photo 09. Géant des Flandres	9
Photo 10. Papillon Français	9
Photo 11. Blanc du Bouscat	9
Photo 12. Lapin Kabyle	20
Photo 13. Lapin de population blanche	21
Photo 14. Lapin de souche synthétique	21
Photo 15. Lapin Californien (de notre élevage)	43
Photo 16. Lapin Papillon Français (de notre élevage)	43
Photo 17. Lapin Géant des Flandres (de notre élevage)	44
Photo 18. Lapin Néo –Zélandie (de notre élevage)	44
Photo 19. Disposition des cages en Flat-deck au sein du bâtiment d'élevage	44
Photo 20. Clapier des lapins au sein du bâtiment d'élevage	45
Photo 21. Aliment d'engraisement (granulé) distribué aux lapins	47

Liste des Abréviations

ADF : acide détergent fibre.

ADL : acide détergent lignine

AGV : acides gras volatils

CMQ : consommation moyenne quotidienne

ED : énergie digestible

FAO : organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

GMQ : gain moyen quotidien

GnRH : gonadotrophine- releasing hormone

IA : ingéré alimentaire

IC : indice de consommation

INRA : institut national de la recherche agronomique

ITAVI : institut technique de l'aviculture

ITELV : institut technique des élevages

Kcal : kilo calories

Kg : kilogramme

MAT : matière azotée totale

MB : mise-bas

MG : matière grasse

MS : matière sèche

PV : poids vif

TM : taux de mortalité

TMG : taux de mortalité global

SOMMAIRE

Résumé, Abstract, ملخص	
Remerciements	
Dédicaces	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Introduction.....	01

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1. Généralités sur le lapin

1. Identité du lapin	03
2. Particularités morphologiques.....	03
3. Importances économiques de l'élevage du lapin.....	04
4. Races de lapins selon le format dans le monde.....	05
4.1. Les races légères.....	05
4.2. Les races moyennes.....	06
4.3. Les races lourdes.....	08
5. Alimentation du lapin.....	09
5.1. Besoins nutritifs du lapin.....	10
5.1.1. Besoins en énergie	10
5.1.2. Besoins en protéines	10
5.1.3. Besoins en eau	10
5.1.4. Besoins en minéraux et vitamines	11
5.1.5. Besoins en fibres	11
5.2. Recommandations alimentaires pour les lapins	12
5.3. Conduite alimentaire du lapin.....	13

5.3.1. Avant sevrage	13
5.3.2. Alimentation solide au cours de la croissance	14
6. Production de la viande du lapin dans le monde.....	17
7. L'élevage cunicole en Algérie.....	18
7.1. Types d'élevage cunicole.....	18
7.1.1. Type traditionnel	18
7.1.2. Type rationnel.....	19
7.2. Population locale de lapin en Algérie.....	19
7.2.1. Lapin Kabyle.....	19
7.2.2. Population blanche	20
7.2.3. Souche synthétique	21
7.3. Production de la viande du lapin dans l'Algérie.....	21

Chapitre 2. Particularités physiologiques du lapin

1. Appareil digestif du lapin	23
1.1. Quelques données d'anatomie.....	23
1.2. Quelques données de physiologie.....	24
1.2.1. Cæcum.....	24
1.2.2. Côlon proximal	25
1.2.3. Cæcotrophie	26
1.3. Valeur nutritive des caecotrophes	27
2. Reproduction chez le lapin.....	28
2.1. Quelques données d'anatomie.....	28
2.2. Physiologie de la reproduction du lapin.....	29
2.2.1. Développement des gonades, puberté et maturité sexuelle.....	29
2.2.2. Œstrus et absence de cycle œstrien chez la lapine	31
2.2.3. Ovulation	32
2.2.4. Physiologie post-ovulatoire.....	33

2.2.4.1. Fécondation et gestation	33
2.2.4.2. Pseudo-gestation.....	33
2.2.4.3. Mise-bas.....	34

Chapitre 3. Performances de croissance

1. Définition de la croissance.....	35
2. La période post-natale.....	35
2.1. Naissance- sevrage	35
2.2. Engraissement	35
3. Courbe de croissance de lapin.....	36
4. Méthodes de calcul des performances de croissance.....	37
4.1. Poids vif (PV) et gain moyen quotidien (GMQ).....	37
4.2. Ingéré alimentaire (IA)	39
4.3. Indice de consommation (IC).....	39

PARTIE EXPERIMENTALE

Matériel et Méthodes

1. Objectif de l'étude.....	41
2. Description de la région d'étude.....	41
3. Méthodologie de travail.....	41
3.1. Questionnaire d'enquête.....	41
3.2. Bâtiment d'élevage.....	41
3.3. Choix des animaux.....	42
3.4. Mesures effectuées.....	42
3.5. Analyse statistique	42

Résultats et Discussions

1. Données générales de l'exploitation	43
2. Conduite de l'élevage	43

2.1. Population de lapin existante	43
2.2. Clapier et équipement de l'élevage	44
2.3. Hygiène et prophylaxie	45
2.4. Conduite de l'alimentation.....	46
2.5. Conduite de la reproduction.....	47
2.5.1. Données de l'élevage.....	47
2.5.2. Age des femelles à la première saillie.....	48
2.5.3. Intervalle « mise- bas, saillie ».....	49
3. Performance zootechniques globales.....	49
3.1. Durée d'engraissement et PV à l'abattage.....	50
3.2. Taux de mortalité.....	50
3.3. Prolificité	50
3.4. Nés totaux	50
3.5. Nombre de lapereaux sevrés par MB	51
3.6. Age au sevrage	51
4. Performances de croissance.....	51
4.1. Evolution pondérale (PV)	51
4.2. Gain moyen quotidien (GMQ).....	52
4.2. Consommation moyenne d'aliment (CMQ)	53
4.3. Indice de consommation (IC).....	55
Conclusion	56

Liste des références bibliographiques

Annexe

INTRODUCTION

La cuniculture présente de nombreux avantages, la grande prolificité de l'espèce et sa capacité à transformer les fourrages en viande consommable. Le lapin est un animal économiquement très intéressant ; il assure une production abondante sur une surface relativement réduite, il est peu exigeant sur ses conditions d'élevage et, son alimentation est peu coûteuse, notamment si cette dernière est naturelle et traditionnelle. Le lapin a la capacité de convertir les protéines contenues dans les plantes riches en cellulose inutilisables par l'homme en protéines animales de haute qualité nutritionnelle (Saidj et Arabi, 2018). Selon (Lebas et al, 1996 ; Bolet, 1994), jusqu'à 20 % des protéines alimentaires absorbées par le lapin sont fixées en viande comestible. Il peut même convertir une partie de la cellulose de l'alimentation en nutriments assimilables (Lebas et al, 1996).

La cuniculture peut améliorer notablement l'alimentation dans les pays en développement. Le lapin est un animal très prolifique ; une lapine peut produire jusqu'à 80 kg de lapins vifs par an, soit 2 900 à 3 000 % de son propre poids en viande. La viande de lapin est très nourrissante, elle a des teneurs faibles en matière grasse et cholestérol et, riche en protéines, vitamines et sels minéraux (FAO, 2001).

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 agro-industriels (Gacem et Bolet, 2005). La part de l'élevage cunicole dans la production animale nationale est très faible (Moulla et Yakhlef, 2007). La tentative d'introduction et d'intensification de l'élevage du lapin entre 1985 et 1988 a échoué en raison de nombreux facteurs, dont la méconnaissance de l'animal, l'absence d'un aliment industriel adapté, et l'absence d'un programme prophylactique, Après cet échec, la stratégie du développement de cette espèce s'est basée sur la valorisation du lapin de population locale (Gacem et al, 2008).

Compte tenu des conditions actuelles de pandémie de COVID 19, l'objectif principal de l'étude a été limitée à une simple analyse des performances de croissance d'un élevage cunicole choisis au hasard dans la région de Bousaada (wilaya de M'Sila).

Ce document comprend deux parties :

Une synthèse bibliographique répartie en trois chapitres :

- Généralités sur le lapin ;
- Particularités anatomo-physiologiques du lapin ;
- Performances de croissance du lapin ;

La partie expérimentale se subdivisée en matériel et méthodes et résultats et discussion détenant la présentation des caractéristiques générales de l'élevage cunicole, calcul et interprétation de certaines performances de croissances.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1.

Généralités sur le lapin

1. Identité du lapin

Le lapin commun (*Oryctolagus cuniculus*) est un mammifère herbivore de l'ordre des lagomorphes et la famille des léporidés. Il est domestiqué à partir du lapin sauvage (de garenne) de l'Europe occidentale et la base de toutes les espèces de lapin élevées dans le monde jusqu'à présent. Le lapin est élevé pour sa viande, sa peau, ses poils, fourrure et déjections.

2. Particularités morphologiques

Un lapin adulte de race « moyenne » pèse environ 5 kg et la longueur du corps (bout du museau à la queue) en position de repos (figure 01) sera d'environ 50 cm. Cette relative petite taille permet une manipulation assez aisée (Gidenne, 2015).

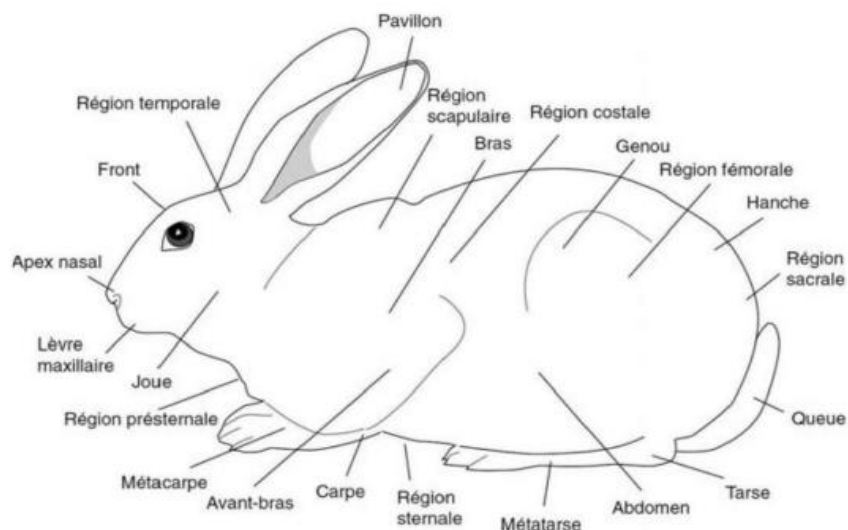


Figure 01. Aspect morphologique du lapin domestique adulte (Gidenne, 2015).

Les membres postérieurs du lapin sont très développés et ne sont pas articulés sur le squelette, l'omoplate (scapula) étant seulement rattachée par des muscles. Dans le membre antérieur, le radius et le cubitus (appelé aussi ulna, le plus long des deux os de l'avant-bras) sont au contact l'un de l'autre mais sans fusion. Dans le membre postérieur, le tibia et le péroné ont en revanche presque totalement fusionné dans leur partie distale. La liaison entre le bassin et la colonne vertébrale est fragile, ce qui impose une bonne technique de manipulation du lapin (éviter les « coups de rein » de l'animal pouvant aboutir à une « liaison » brisée et une paralysie (Gidenne, 2015).

Les dents du lapin sont profondément insérées dans les mâchoires mais sans racine. En effet, la croissance de toutes les dents est continue durant toute la vie de l'animal, à raison de 2 mm par semaine pour la mâchoire supérieure et de 2,4 mm pour la mâchoire inférieure. La dentition de lait, présente à la naissance des lapereaux (incisives et prémolaires), tombe à environ 18 jours d'âge, et elle est presque immédiatement remplacée par la dentition définitive. Un adulte possède 28 dents dont 26 seulement ont un rôle fonctionnel. Il n'y a pas de canines et un diastème assez long sépare les incisives des prémolaires et des molaires. L'implantation des incisives est particulière : deux paires d'incisives à la mâchoire supérieure et une seule à la mâchoire inférieure. Ceci a permis de différencier les lagomorphes des rongeurs (rats, souris, etc.) qui n'ont qu'une seule paire. Chez le lapin, la deuxième paire est de petite taille, placée derrière la première qui la cache totalement. Les incisives sont entièrement revêtues d'une couche d'émail qui est plus mince en arrière qu'en avant de la dent, et leur face antérieure porte un sillon longitudinal. Le lapin use (et affûte) ses dents, dont les incisives, quand il mastique par frottement de celles du haut contre celles du bas (Gidenne, 2015).

3. Importances économiques de l'élevage du lapin (avantages)

Espèce réputée pour sa prolificité, le lapin est également un herbivore capable de bien valoriser les fourrages. En effet, toute production de viande a pour raison d'être la transformation de protéines végétales, peu ou pas consommées par l'homme, en protéines animales de haute valeur biologique (Lebas, 1996).

L'élevage des lapins est intéressant et rémunérateur ; ces animaux peuvent donner beaucoup de satisfaction et d'avantages, qu'ils soient élevés en petit nombre ou par centaines. Leur observation et leur gestion sont à l'origine de la création, dans le monde entier, de nombreux clubs, associations, magazines, journaux et concours ; toutes ces activités encouragent tant les relations amicales entre les éleveurs que les connaissances en cuniculture de ces derniers. (Anonyme, 1993) a cité certains avantages :

L'investissement de départ en cuniculture est limité, la cuniculture produit des protéines de haute qualité à moindre coût, en n'utilisant que le fourrage fourni sur place et des résidus alimentaires n'ayant aucune valeur immédiate pour l'homme ;

La cuniculture ne souffre d'aucun tabou ni croyance particulière susceptible d'empêcher la consommation de viande de lapin ou sa promotion en tant que produit alimentaire ;

La taille du lapin permet de le consommer en un seul repas, ce qui élimine les problèmes de conservation ;

En cas de nécessité, quand d'autres sources protéiques sont inexistantes, le lapin peut, moyennant une alimentation adéquate, fournir très rapidement des protéines de haute qualité ;

L'élevage du lapin est une activité idéale pour les écoles, particulièrement les internats, ainsi que pour les clubs de jeunes, il peut être au centre de programmes scolaires et d'activités de loisir ;

Le lapin permet d'acquérir le savoir-faire de base propre à l'élevage ; s'il préfère la douceur, il résiste aussi aux traitements parfois maladroits du novice. Il se prête bien aux enregistrements simples de données, comme la croissance hebdomadaire et la reproduction, ce qui permet aux jeunes étudiants en agronomie et élevage de se familiariser avec la notion de gestion de données ;

L'odeur de l'animal n'est pas incommode ; le lapin n'est pas bruyant et peut facilement être élevé à proximité d'établissements scolaires ou d'habitations ;

4. Les races de lapins selon le format dans le monde

Les races cunicoles se distinguent selon la nature des poils et le format de l'animal. Mais les races utiles à travers le monde sont les producteurs de viande grâce soit à un taux de croissance élevé (nécessitant une bonne nourriture), soit à des portées nombreuses et fréquentes. Il faut faire ici une distinction selon le poids (Schier, 2004) :

4.1. Les races légères

Le mâle adulte pèse moins de 3 kg (Djago et Kpodekon, 2007). Ces animaux sont moins répandus que les races moyennes et géantes. Leur utilisation en race pure est limitée, car ces animaux sont pénalisés par leurs faibles performances de croissance. Cependant, leur

aptitude à la reproduction (fertilité, prolificité, production laitière, ...) les faits couramment utilisés en croisement dans les schémas d'hybridation pour améliorer les lignées femelles (Perrot, 1991). Ces races ont une maturité précoce et une chair fine. Elles se rencontrent surtout en élevage familiale (Henaff et Jouve, 1988).

Il y a plusieurs exemples : le Russe, petit chinchilla, Hollandais, ... (Lebas, 2015).

Le lapin Russe est aussi appelé « lapin Himalaya ». Comme le lapin Californien, ce lapin blanc aux extrémités noires porte le gène « Himalayen ch », l'un des allèles du locus C (coloré) dont l'un des autres allèles « c » conduit à l'albinisme (lapin cc).

Les races légères ont en général un développement corporel très précoce et parfois d'excellentes aptitudes maternelles.



Photo 01. Petit Russe (Djago et al, 2018) **Photo 02.** Argenté Anglais (Djago et al, 2018)

4.2. Races moyennes

D'un format plus lourd que les précédentes (le mâle adulte pèse de 3,5 à 5 kg), les races moyennes se caractérisent en général par une meilleure prolificité. Leur poids à l'abattage correspond à la carcasse classique 1,2 - 1,5 kg, recherchée par les abattoirs. Leur faculté d'adaptation à la cage grillagée en a fait les races de lapins les plus utilisées, tant en race pure qu'en croisements.

Dans les schémas d'hybridation, les races moyennes sont croisées avec des races géantes dans les lignées mâles, afin d'améliorer les performances de croissance et de rendement en boucherie, et sont croisées avec les races légères, plus prolifiques pour l'obtention des lignées femelles avec de bonnes qualités de reproduction (Perrot, 1991).

Quelques exemples selon (Lebas, 2015):

L'Argenté de champagne, comme le Fauve de Bourgogne, d'une race sélectionnée depuis très longtemps à partir d'une population régionale (de la champagne). Ce lapin est connu, outre pour les caractéristiques de sa fourrure autrefois appréciée, pour ses aptitudes de production : prolificité élevée forte croissance, bon développement musculaire, et qualité de la viande appréciée. Il est élevé en France de façon fermière, exclusivement sur litière.

Le Fauve de Bourgogne est également une race Française d'origine régionale (la Bourgogne), qui s'est largement répandue en France et dans d'autres pays Européens (Italie, Belgique, Suisse).

Le Californien une race synthétique Américaine présentée pour la première fois en 1928 en Californie par son obtenteur. Celui-ci a cherché à obtenir un lapin de chair avec une très bonne fourrure. Le poids adulte de cette race est de 3,6 et 4 Kg.

Le Néo-Zélandais Blanc est une race originaire des Etats-Unis. Ce lapin descend de lapins colorés dont il est l'albinos. Il a été sélectionné dès le départ, dans de grands élevages producteurs de viande Californie sur des qualités zootechniques : prolificité, aptitudes maternelles des femelles, vitesse de croissance et précocité de développement corporel pour un abattage à l'âge de 56 jours, visant à produire une carcasse légère. Le poids adulte est de l'ordre de 4Kg, un peu supérieur à celui du Californien. Cette race s'est largement répandue en Europe occidentale et dans le monde depuis 1960, avec l'adoption de l'élevage sur grillage.

Le Grand Chinchilla est d'origine Allemande, son poids moyen adulte est de 4,5kg, il peut être sélectionné pour la viande et la fourrure.

Le Blanc et le Bleu de Vienne, c'est deux races très proches ont été créées en Autriche. Le poids pour les deux sexes varie entre 4 et 4,5kg. Ce sont des animaux moins rapides à élever que le Fauve de Bourgogne, mais leur chair est excellente. Ils s'adaptent mal à l'élevage sur grillage.



Photo 03. Argenté de champagne



Photo 04. Californien



Photo 05. Néo-Zélandais



Photo 06. Fauve de bourgogne



Photo 07. Lièvre belge

Les photos 3, 4, 5, 6 et 7 selon (Djago et al, 2018)

4.3. Races lourdes

Les mâles adultes ont un poids vif de 5 à 7 kg (Djago et Kpodekon, 2007). La fécondité est généralement faible. Le fort potentiel de croissance des races lourdes est par contre le plus souvent exploité dans les croisements commerciaux. Citons le Bélier Français, et le Géant Blanc du Bouscat, le Géant Papillon Français, le Géant Espagnol et le plus grand de tous, le Géant des Flandres (7 à 8Kg) (Lebas, 2015).

Le Bélier français : les deux sexes ont un poids identique d'environ 5 Kg. Le Bélier se distingue avant tout par ses très grands oreilles qui retombe de chaque côté, d'une grosse tête. Une race intéressante pour ses râbles très épais et ses cuisses bien rebondies.

Le Géant Blanc de Bouscat, son origine est la France, il a un corps est allongé et robuste, avec une musculature puissante et bien équilibré. L'ossature est moyenne, la tête étant plus large chez le mâle, le poids moyen est de 6 kg. Il est un peu plus important pour la femelle.

Le Géant Papillon Français, c'est une race d'origine française bénéficie toujours d'une très grande popularité, notamment chez les éleveurs Allemands. Son nom vient de la pigmentation de son nez qui, vue de face, rappelle un peu la forme d'un papillon qui aurait ses ailes déployées. C'est un lapin au corps puissant avec une musculature équilibrée et une ossature moyenne. La fourrure dense et lustré est blanche et porte différentes tâches et des marques noires ou bleues bien délimitées sur la tête et le corps et l'arrière-train, avec une raie bien nette sur le dos. Le poids minimal est de 5 kg pour les deux sexes. Mais il est apprécié pour sa chair très fine, sa prolificité et la précocité dont il fait preuve.

Le Géant des Flandres, cette race est d'origine Belge. Le mâle pèse en moyenne 6kg et la femelle 6 à 8kg. Cette race populaire est élevée davantage pour son standard et pour servir d'améliorateur dans les croisements, que pour sa chair filandreuse.



Photo 08. Bélier Français



Photo 09. Géant des Flandres



Photo 10. Papillon Français



Photo 11. Blanc du Bouscat

Les photos 8, 9, 10 et 11 selon (Djago et al, 2018)

5. Alimentation du lapin

L'alimentation est l'un des principaux facteurs explicatifs des performances d'élevage et le premier poste des coûts de production (Kadi, 2012). Le lapin est un animal qui valorise plusieurs sources alimentaires, mais son problème réside dans le rationnement car il est sensible à des carences et même à des excès de nutriments que contiennent ses aliments (Berchiche, 1985). Après le sevrage, les besoins alimentaires du lapin augmentent en quantité et en qualité pendant sa croissance, donc il est nécessaire de mettre à sa disposition un aliment complet équilibré et granulé. Il doit être formulé pour couvrir les besoins

nutritionnels et extérioriser le potentiel de croissance avec un indice de consommation le plus bas possible (Kadi, 2012).

5.1. Besoins nutritifs du lapin

Le lapin est un mammifère très sensible à l'équilibre de sa ration alimentaire, qui doit contenir tous les nutriments nécessaires (énergie, protéines, lipides), pour couvrir les besoins et optimiser ses performances. Les besoins sont présentés ci-dessous d'après (Kpodekon et al, 2018).

5.1.1. Besoins en énergie

Les besoins en énergie sont estimés à 2 200-2 650 Kcal/kg pour le lapin. Pour couvrir les besoins, les sources d'énergie suivantes sont utilisées : maïs, mil, sorgho, manioc râpé, patate douce, etc..

5.1.2. Besoins en protéine

Le lapin a besoin d'un taux de protéine d'environ 17% dans sa ration alimentaire pour assurer la constitution de son propre corps, sa croissance et sa production. Les matières premières suivantes sont les plus riches en protéines : soja en grains torréfiés, tourteaux de soja, tourteaux de coton, tourteaux de palmiste.

5.1.3. Besoins en eau

Il faut veiller à la qualité de l'eau, car si l'eau est sale, même si le lapin a soif, il ne boit pas. Il faut prévoir en moyenne :

- 0,2 litres d'eau/jour/lapin en engraissement ;
- 0,5 litres d'eau/jour/mâle reproducteur ;
- 0,6 litres d'eau/jour/lapine ;
- 1 à 1,5 litres d'eau/jour/lapine et sa portée.

Si l'eau est souillée, on peut la désinfecter en y ajoutant de l'eau de javel à raison de 20 ml pour 100 l d'eau.

5.1.4. Besoins en minéraux et en vitamines

Les vitamines et les sels minéraux sont indispensables au fonctionnement et à la constitution de l'organisme. Ils entrent dans la constitution des os et du lait et favorisent une bonne santé des animaux. On les retrouve surtout dans le sel de cuisine, la coquille d'huître,

le phosphate bi-calcique et les fourrages. Ces divers besoins sont couverts par un apport d'eau et par des aliments composés qui sont disponibles sur le marché

5.1.5. Besoins en fibres

Les fibres sont des composants majeurs des aliments pour lapins, leur concentration atteint couramment 35 à 40% de NDF (figure 02). Elles sont importantes pour la régulation du transit digestif et ont un effet favorable sur l'activité microbienne cœcale et sur la santé digestive du lapin en croissance (Kadi, 2012).

Le tube digestif du lapin a besoin de cellulose pour bien fonctionner. Son aliment doit comporter environ 14% de cellulose qui est surtout apportée par les fourrages lignifiés.

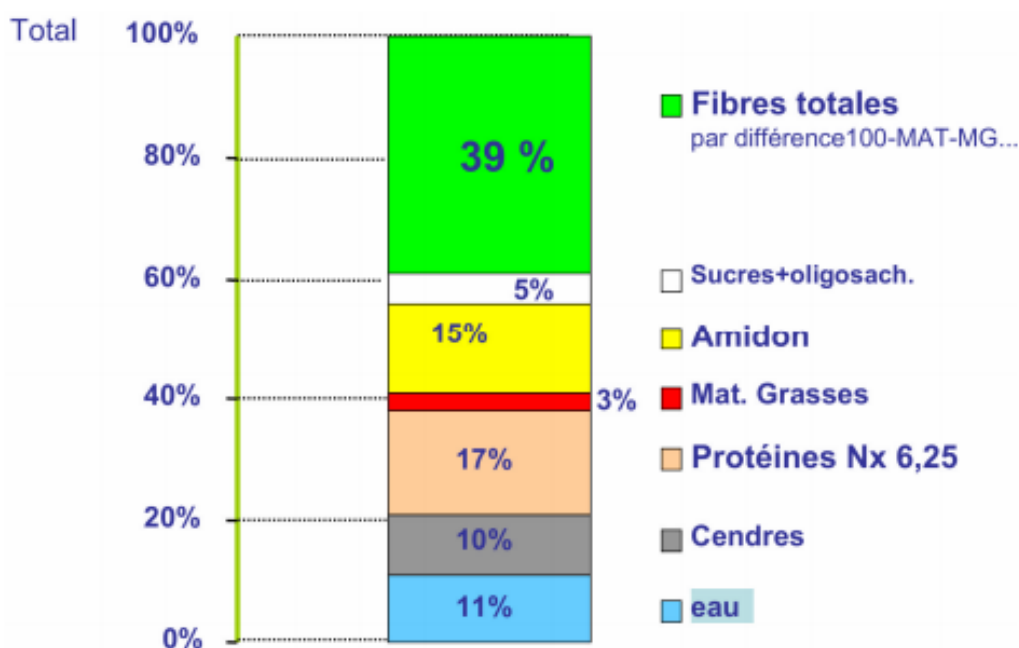


Figure 02. Principaux nutriments dans un aliment standard pour lapin en croissance (Kadi, 2012).

5.2. Recommandations alimentaires pour le lapin

Tableau 01. Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des lapins en production intensive (Lebas, 2004).

Type ou période de production (g/Kg)		Croissance		Reproduction		Aliment unique
		Péri-sevrage (18-42j)	Finition (42-75j)	Intensive	½ Intensive	
GROUPE 1 : Normes à respecter pour maximiser la productivité du cheptel						
Energie digestible	(kcal/Kg)	2 400	2 600	2 700	2 600	2 400
	(MJoules/Kg)	10	10,9	11,3	10,9	10
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/ Energie digestible		45	48	53-54	51-53	48
		11	11,5	12,7 - 13	12-12,7	11,5-12
Lipides		20-25	25-40	40-50	30-40	20-30
Acides aminés						
- Lysine		7,5	8	8,5	8,2	8
- Acides aminés soufrés (méth+cystine)		5,5	6	6,2	6	6
- Thréonine		5,6	5,8	7	7	6
- Tryptophane		1,2	1,4	1,5	1,5	1,4
- Arginine		8	9	8	8	8
Minéraux						
- Calcium		7	8	12	12	11
- Phosphore		4	4,5	6	6	5
- 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
- Magnésium		3	3	4	3	3
- 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
Vitamines liposolubles						
- Vitamine A (UI/Kg)		6 000	6 000	10 000	10 000	10 000
- Vitamine D (UI/Kg)		1 000	1 000	> 1 500	> 1 500	> 1 500
- Vitamine E (UI/Kg)		> 30	> 30	> 50	> 50	> 50
- Vitamine K (UI/Kg)		1	1	2	2	2
GROUPE 2 : Normes à respecter pour maximiser la santé du cheptel						
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 lignine/cellulose. <i>minimum</i>		0,4	0,4	0,35	0,4	0,4
NDF. <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
- 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 (ppm)		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
- Choline (ppm)		200	200	200	200	200

5.3. Conduite alimentaire du lapin

Les principales catégories de lapins à considérer sont les lapines reproductrices (gestantes, allaitantes, gestantes + allaitantes), les lapereaux autour du sevrage (de 20 à 40-45 jours), les lapereaux en finition (40-45 jours => abattage) et les futures reproductrices (Lebas, 2010).

5.3.1. Avant le sevrage (transition du lait vers l'aliment solide)

En conditions courantes d'élevage (en cage dans un bâtiment), le seul aliment solide disponible pour les lapereaux est sous forme de granulés secs (11 à 12 % d'eau) dans une mangeoire qui sert à la mère et aux lapereaux avant le sevrage. L'apprentissage de l'abreuvement précède celui de l'aliment solide. L'ingestion de granulés ne débutera que si le lapereau peut se déplacer pour accéder à la mangeoire de la mère et à l'abreuvement (par exemple pipette à eau), soit entre 16 et 21 jours d'âge (figure 03). Ainsi, l'ingestion totale de granulés est de 25 à 30 g/lapereau pour la période 16-25 jours ; puis elle est presque décuplée dans la semaine qui suit (150 à 200 g/lapereau entre 26 et 32 jours) (Gidenne, 2015).

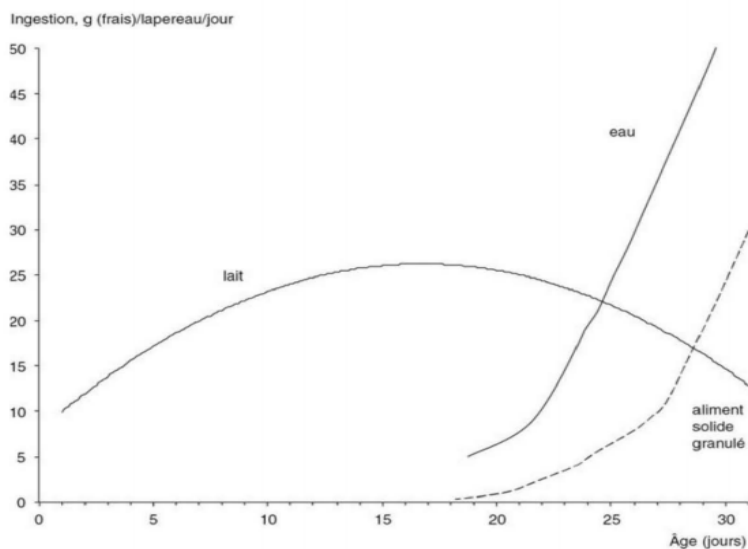


Figure 03. Profil d'ingestion chez le lapereau de la naissance au sevrage (Gidenne, 2015).

Au sevrage (= 1 mois), l'ingéré quotidien de granulés est d'environ 80 g (poids vif= 700 g). Cette quantité de granulés ingérés variera en proportion du PV du lapereau, et de manière inverse avec l'ingestion de lait : une forte ingestion de lait retardera le début de l'ingestion d'aliment solide et réduira la quantité ingérée. Cet âge au sevrage est évidemment un facteur

« absolu » pour moduler l'âge du début d'ingestion d'aliment solide. Par exemple, à l'état sauvage, les lapereaux peuvent être sevrés entre 3 et 4 semaines d'âge, si la mère est de nouveau gestante et qu'elle prépare un nouveau nid pour la prochaine portée (Gidenne, 2015).

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

5.3.2. Alimentation solide chez le lapin en croissance et l'adulte

Au préalable, l'ingestion d'un aliment sec nécessite d'abreuver l'animal. Quel que soit son âge, l'ingestion d'un aliment qui contiendrait plus de 70 % d'eau (fourrage vert par exemple) apporterait largement toute l'eau nécessaire à des lapins élevés en conditions tempérées (18-25 °C). Chez le lapin en croissance alimenté avec un aliment sec (à 12 % d'humidité) et granulé, le rapport eau ingérée/matière sèche ingérée est de 1,6 à 1,8, tandis que chez l'adulte ou la femelle reproductrice atteint 2,0 à 2,1.

Après le sevrage, l'ingestion d'aliment granulé s'accroît corrélativement au poids vif et atteint un plateau (180 à 210 g/j) entre 4 et 5 mois d'âge (figure 04), pour des races de format moyen d'un poids adulte d'environ 5 kg. Comme chez de nombreux mammifères, l'ingestion spontanée du lapin est régulée globalement selon son besoin en énergie digestible (ED). Plusieurs hormones jouent des rôles importants dans la régulation de l'appétit et de la prise alimentaire chez les mammifères (ghréline, leptine, neuropeptide Y, etc.), mais elles ont été très peu étudiées chez le lapin (Gidenne, 2015).

Des mécanismes chémostatiques sont impliqués, au travers du système nerveux et de métabolites sanguins liés au métabolisme énergétique. Cependant, chez les animaux monogastriques, la glycémie joue un rôle clé dans la régulation de la prise alimentaire, alors que chez les ruminants les concentrations plasmatiques en acides gras volatils ont un rôle important. Etant donné que le lapin est un monogastrique herbivore, la glycémie semble jouer un rôle prépondérant par rapport à la concentration en AGV, mais le rôle respectif de ces deux métabolites (glucose vs AGV) sur la régulation de l'ingestion reste mal connu. (Gidenne et Lebas, 2005).

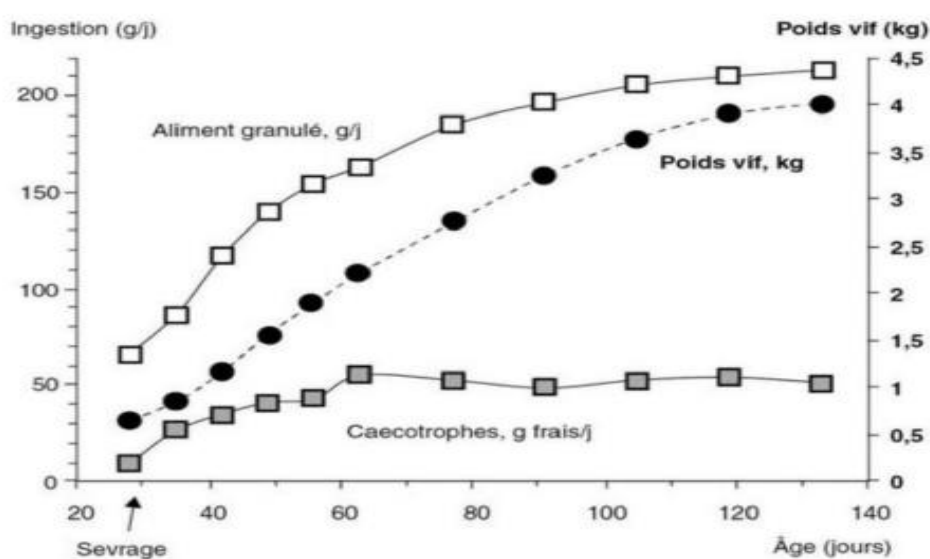


Figure 04. Ingestion et croissance chez le lapin sevré, nourri à volonté (Gidenne, 2015).

La régulation chémostatique intervient si la concentration énergétique de l'aliment est supérieure à 8,0 MJ ED/kg. Mais au-delà de 12,5 MJ d'ED/kg, le lapin ne réduira pas suffisamment son ingéré pour équilibrer son ingéré d'ED : il aura donc un ingéré d'ED plus élevé. L'ingéré volontaire du lapin en croissance est souvent mieux corrélé avec la concentration en ligno-cellulose (ADF) de l'aliment qu'avec sa teneur en ED. Pour le lapin sevré en croissance (souches commerciales hybrides), l'ingestion énergétique est proportionnelle à la vitesse de croissance, et oscille entre 750 et 1 000 kJ ED/j/kg poids vif métabolique, sachant que c'est entre 6 et 8 semaines d'âge que la vitesse de croissance atteint son niveau le plus élevé (40 à 50 g/j pour des lignées commerciales hybrides).

Si l'aliment est peu énergétique (< 9 MJ ED/kg), alors la régulation est assurée par des facteurs physiques, en lien avec l'encombrement de l'estomac. Lorsque ce dernier est plein d'aliment, cela conduit à la satiété et donc à l'arrêt de l'ingestion. Par exemple, lorsque le lapin est nourri avec des fourrages verts ou secs (ou au pâturage), ou avec des aliments très fibreux ($> 25\%$ ADF), son ingéré énergétique sera moindre. Chez l'adulte à l'entretien, l'ingéré énergétique oscillera entre 650 et 800 Kj ED/j/kg PV (Gidenne, 2015).

L'ingéré d'aliment granulé par la lapine en production dépend fortement de son statut physiologique (figure 05). 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 120 g/j/kg PV au pic de lactation (soit plus de 500 g/j pour des lapines hybrides de 5 kg). Durant son cycle reproductif, l'ingéré énergétique d'une lapine pourra varier de 600 à 1 600 kJ/J/kg Pm. Ainsi, la limite de la régulation chémostatique est plus élevée pour la lapine en production, et elle peut être nourrie avec un aliment plus énergétique (10,5 à 11,0 MJ ED/kg) que le lapin en croissance (Gidenne, 2015).

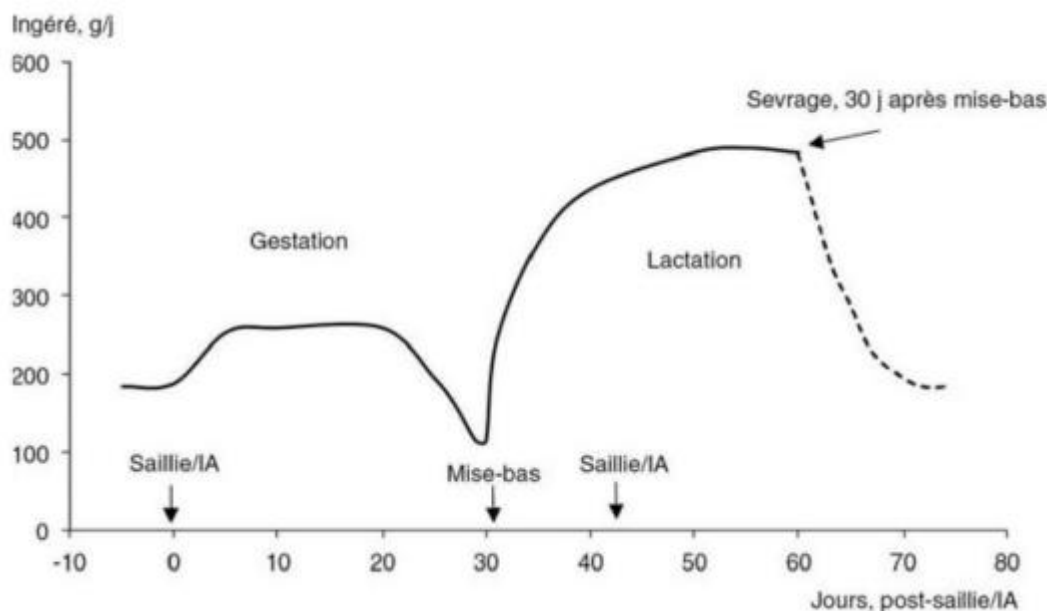


Figure 05. Ingestion d'aliment par la lapine reproductrice selon son statut physiologique (Gidenne et Lebas, 2005)

6. Production de viande dans le monde

La production mondiale n'a cessé d'augmenter des années 2000 à 2013, de 900 millions de lapins abattus à près de 1 200 millions (figure 06). Cette hausse s'explique uniquement par la croissance de la production en Asie étant donné que la production des autres continents reste stable au cours de ces années (Cormouls-Houles, 2018). A travers du tableau 01, les 3 pays européens n'ont produit ensemble que 383 166 tec/an.

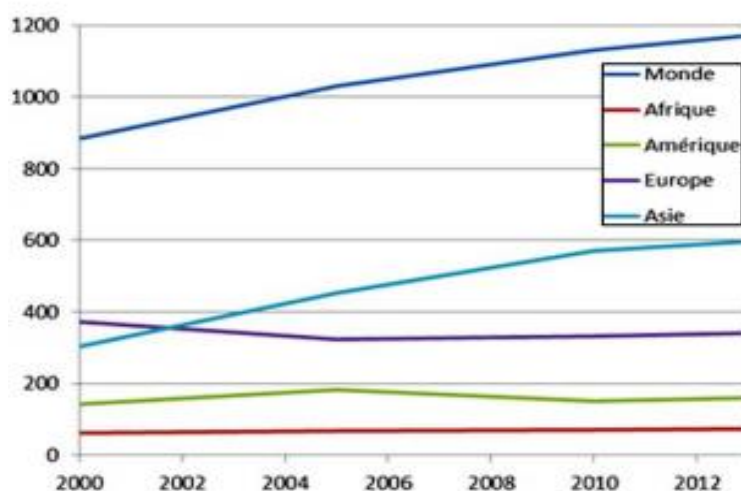


Figure 06. Evolution de la production mondiale de lapins entre 2000 et 2013 (Cormouls-Houles, 2018).

Tableau 02. Pays producteurs par ordre d'importance en 2013 (Cormouls-Houles, 2018).

Pays	Chine	Italie	Espagne	Egypte	France
Production (tec/an)	735 021	262 436	67 775	56 338	52 955

En 2013, la production mondiale de viande de lapin était de 1,8 millions de tonnes, soit une relative stabilité par rapport à 2012 (ITAVI, 2016). La production n'est pas répartie uniformément autour du globe, suivant la figure 07, l'Asie représente 51% de la production, l'Europe 29%, l'Amérique 14% et enfin l'Afrique 6% (Cormouls-Houles, 2018).

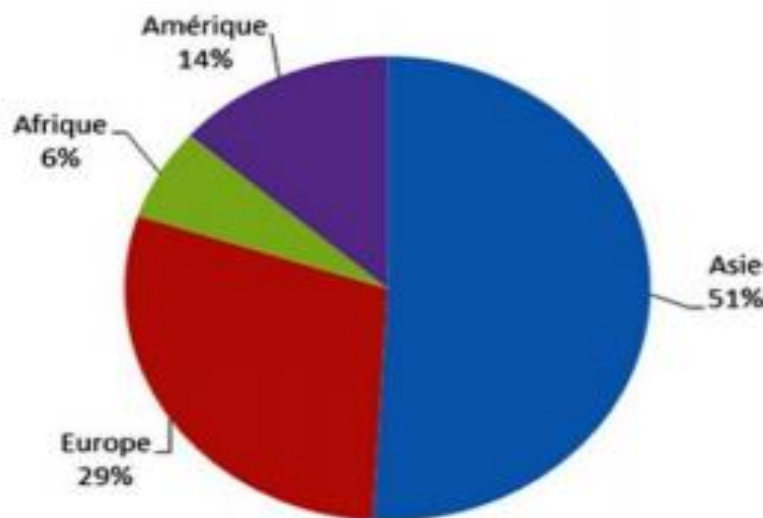


Figure 07. Répartition de la production par continent en 2013

7. L'élevage Cunicole en Algérie

En Algérie, deux systèmes d'élevage du lapin coexistent, le système traditionnel est dominant avec de faibles effectifs de reproducteurs par élevage avec au moyenne 16 à 20 mères, et le système rationnel qui se caractérise par un nombre de reproducteurs et productivité plus importants, orienté vers la commercialisation de leurs produits.

7.1. Types d'élevage cunicole

7.1.1. Traditionnel (ou Fermier)

Les élevages traditionnels se caractérisent par de faibles effectifs comparativement aux élevages rationnels. Ils sont constitué de nombreux petits élevages 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. La gestion de ses unités est très souvent assurée par des femmes au foyer (Ait Tahar et Fettal, 1990 ; Berchiche, 1992 ; Djellal et al, 2006).

Les animaux utilisés sont de race locale, ils sont logés dans des vieux locaux récupérés et parfois dans des bâtiments traditionnels aménagés spécialement à cet élevage. L'alimentation est basée sur l'herbe et les sous-produits domestiques (végétaux et restes de

tabes), quelquefois complétés avec du son (Berchiche, 1992), ce qui est commun à plusieurs régions dans le monde (Finzi, 2006).

L'élevage fermier du lapin en Algérie évolue progressivement, cette évolution s'explique par la qualité intrinsèque à l'espèce et son adaptation à des environnements différents. Aussi son exploitation en petits élevage nécessite peut d'investissements et évite de grandes pertes comparativement à son exploitation en grandes élevages (bovin, ovin, caprin). Avec des charges pratiquement nulles, le lapin en élevages fermier arrive à produire environ 18 Kg de poids vif de lapin, soit 11 Kg de viande/femelle/an (Djellal et al, 2006).

7.1.2. Type rationnel

En Algérie, les élevages rationnels (ou modernes) sont apparus au début des années quatre-vingt, ainsi 5 000 femelles et 650 mâles ont été installés entre 1985 et 1988. Ces élevages sont regroupés en coopératives encadrées par différents instituts techniques (Colin et Lebas, 1995).

Dans ces élevages, les animaux sont généralement des hybrides importés de la France ou de la 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 (30 à 35 lapins/femelle/an), à raison des fortes mortalités au nid (Ait Tahar et Fettal, 1990 ; Berchiche, 1992). Selon (Gacem et Lebas, 2000), la productivité numérique a été améliorée à 39 lapereaux/femelles/an, un nombre de mise bas d'environ 5 /lapine/an et un nombre de lapereaux sevrés de 4,03 par portée.

7.2. Populations locales de lapin en Algérie

Les espèces cunicoles locales élevées sont regroupées dans la famille taxonomique des léporidés (*Oryctolagus cuniculus*) et présentées par le lapin domestique (*Oryctolagus cuniculus domesticus*). En Algérie, il existe trois types génétiques différents de lapin :

7.2.1. Le lapin kabyle

Appartenant à la région de la Kabylie, le lapin se caractérise par un poids adulte moyen de 2,8kg, ce qui permet de lui classer dans le groupe des races légères, comme les lapins Hollandais et Himalayen (Zerrouki et al, 2001 ; Zerrouki et al, 2004).

Le lapin kabyle est utilisé généralement pour la production de viande malgré sa prolificité et son poids adulte faibles. 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).

Le pelage est doux, présentant des phénotypes différents (photos 12), conséquence de la contribution des races importées ; Blanc Néo-Zélandais, Californien, Fauve de Bourgogne (Berchiche et Kadi, 2002 ; Gacem et Bolet, 2005 ; Zerrouki et al, 2005).

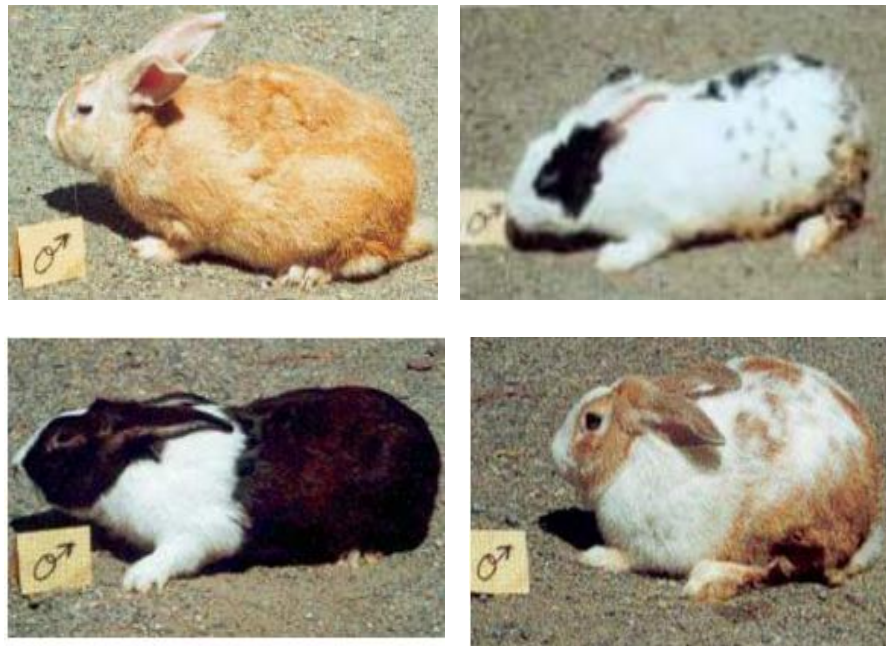


Photo 12. Lapin Kabyle (Berchiche et Kadi, 2002).

7.2.2. Population blanche

De phénotype albinos dominant, produite par une coopérative d'état. Souche plus lourde et plus prolifique que la population locale (Zerrouki et al, 2007) (photo 13).



Photo 13. Lapin de population blanche (Berchiche et Kadi, 2002)

7.2.3. Souche synthétique (appelée ITELV2006)

En Algérie, cette souche a été créée en 2003 pour améliorer le potentiel génétique des lapins destinés à la production de viande. Elle a été obtenue par un croisement initial entre la population locale et la souche INRA2666. Elle est plus lourde et plus productive (Gacem et Bolet, 2005 ; Gacem et al, 2008 ; Bolet et al, 2012) (photo 14).



Photo 14. Lapin de souche synthétique (Berchiche et Kadi, 2002)

7.3. Production de la viande du lapin en Algérie

La cuniculture Algérienne est surtout orientée vers la production de lapin de chair (15000 tonnes/an) d'après les dernières données officielles. Les autres productions (fourrures et peaux) sont négligées. Les différentes composantes d'une filière viande existent

mais fonctionnent sans coordination et en dehors de tout cadre réglementaire. On trouve en amont les fournisseurs d'aliments (ONAB et importateurs de granulés) et les éleveurs, producteurs indépendants pour la plupart. L'élevage est de type fermier traditionnel dominé par le mode extensif, le débouché pouvant être mixte (autoconsommation et commerce) ou familiale uniquement (autoconsommation). Quand la production n'est pas destinée à l'autoconsommation, les maillons de la filière comprennent des circuits de distribution composés d'établissements d'abattage et de points de vente de détail aux consommateurs.

Selon Colin et Lebas (1995), l'Algérie est parmi les pays où la cuniculture est quantitativement assez importante mais qui reste très traditionnelle et presque exclusivement vivrière et où la production de lapins y est destinée presque uniquement à l'autoconsommation ou à l'approvisionnement en viande de l'environnement immédiat de l'éleveur (famille, voisinage...). La part de l'élevage traditionnel reste encore importante mais cette production est rarement prise en compte dans les statistiques agricoles car elle échappe aux enquêtes et recensements et est peu considérée dans la commercialisation de la viande de lapin, d'où une sous-évaluation du volume de la cuniculture.

L'Algérie est classée en dixième position à l'échelle mondiale, avec une production estimée de 8 250 tonnes en 2013, ce qui représente 0,7 % de la production mondiale globale (FAOSTAT, 2013). De ce fait, il est incontestable que la cuniculture demeure encore une activité très restreinte malgré les divers avantages qu'elle présente. Cette production est particulièrement concentrée au centre du pays notamment dans la région de Tizi-Ouzou et de Blida.

CHAPITRE 2.

Particularités physiologiques du lapin

1. Appareil digestif

L'appareil digestif du lapin est présenté dans la figure 08, présentant comme tous les monogastriques l'œsophage, l'estomac et les intestins (grêles et gros). La particularité digestive du lapin est la présence d'un caecum beaucoup plus développé que celui des autres monogastriques, colonisé par une flore microbienne permettant la digestion d'une partie de la cellulose alimentaire, une aptitude qui permet de qualifier le lapin de « pseudo-ruminant ». Pour une meilleure absorption des produits de fermentation (vitamines et AGV, etc.), le colon produit une seule fois par jour un deuxième type de crottes humides et attachées les uns aux autres, qui seront avalés dès leurs sorties par le lapin et passeront dans un second cycle de digestion.

1.1. Quelques données d'anatomie

Le système digestif du lapin est adapté au régime herbivore, avec des particularités spécifiques depuis la dentition jusqu'au développement d'un caecum de grand volume pour permettre une fermentation microbienne, et incluant un système de séparation des particules au niveau du côlon proximal qui permet la formation des cœcotrophes (Lebas, 2005).

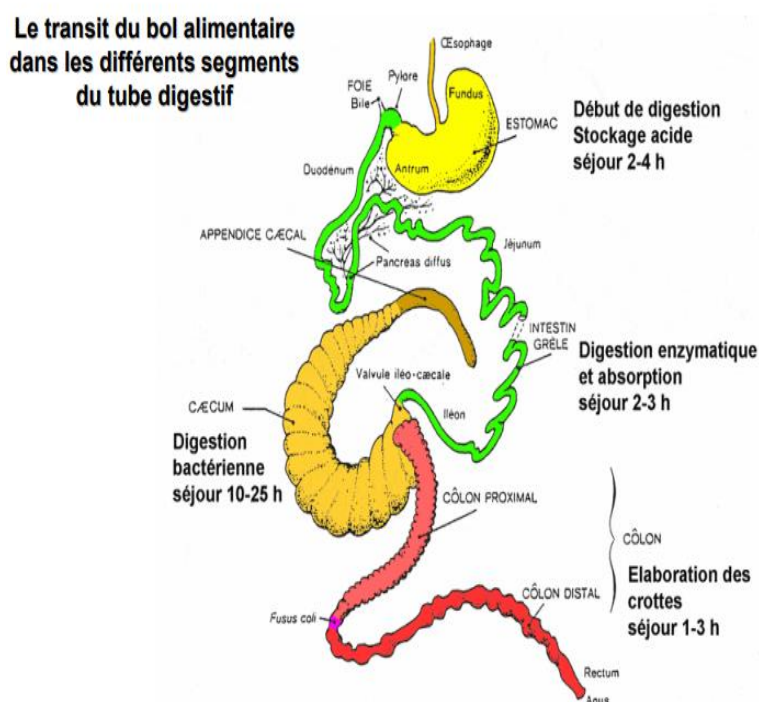


Figure 08. Tube digestif du lapin (Lebas, 2006).

Le cæcum apparaît à la fin de l'intestin grêle (iléon), il est comme une impasse anatomique branchée en diverticule sur l'axe intestin grêle-côlon ; à partir de l'iléon, les « digesta » circulent de la base vers la pointe du cæcum, en passant au centre du cæcum, puis, ils reviennent vers la base, le long de la paroi, avec une action de brassage (Gidenne, 2015).

Le caecum est un long tube de 40-45 cm de long pour un diamètre de 3 à 4 cm, c'est le réservoir le plus important du tube digestif, puisque son contenu (100 à 120 g) correspond à environ 50 % du contenu digestif total. Son contenu est pâteux (20 à 23 % de MS) et homogène, avec un pH proche de 6. La paroi du cæcum s'invagine selon une spirale qui fait 22 à 25 tours ou spires (typique des lagomorphes) (figure 09) augmentant ainsi la surface de muqueuse au contact du contenu caecal. Il est le lieu d'une intense activité bactérienne à l'origine de l'hydrolyse et de la fermentation des fibres alimentaires. À son extrémité, l'appendice cæcal (10-12 cm) à paroi épaisse constituée de tissu lymphoïde (Gidenne, 2015).

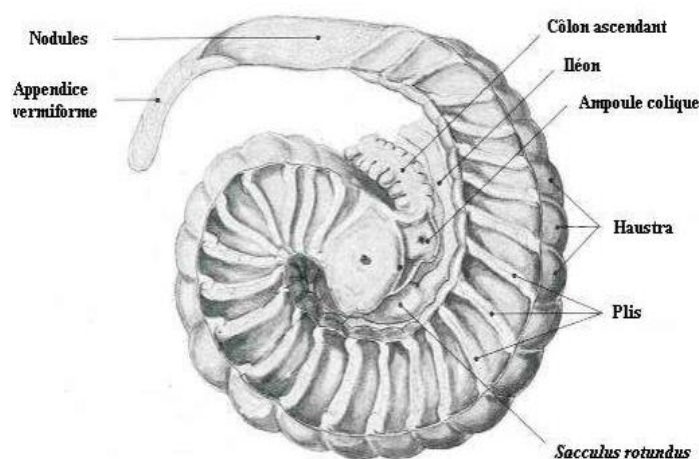


Figure 09. Conformation intérieure du cæcum (Lebas, 2008).

1.2. Quelques données de physiologie

1.2.1. Le caecum

Chez le lapin, la digestion dans les segments antérieurs est de type monogastrique, elle est ensuite complétée dans les segments postérieurs par une digestion microbienne (dépendante de l'activité de la flore cæco-colique). Les aliments séjournent peu dans l'estomac (2 à 4h pour les particules) et subissent peu de changements biochimiques.

L'estomac de lapin a donc surtout une fonction de stockage, d'ailleurs assez limitée comparée à d'autres espèces monogastriques. Les « digesta » séjournent très peu dans l'intestin grêle (1

à 2h pour les particules), ils sont dégradés sous l'action combinée des enzymes pancréatiques et intestinales. Les particules alimentaires non dégradées séjournent ensuite plus longtemps dans le cæcum et le côlon proximal (6 à 12h). Le contenu digestif issu du cæcum transite ensuite dans le côlon. Il est alors composé pour moitié de particules non dégradées mélangées aux sécrétions intestinales, l'autre moitié se composant surtout de bactéries (Gidenne et Lebas, 2005).

1.2.2. Le côlon proximal

La particularité digestive des lagomorphes se situe dans le fonctionnement dualiste du côlon proximal (figure 10) régulé à la base par le cycle lumineux nyctéméral. Si le contenu cæcal se déverse dans le côlon en fin de nuit ou en début de matinée, il subit peu de changements biochimiques : les « digesta » progressent vers le rectum sous l'action du péristaltisme de la paroi colique, et sont progressivement enrobés de mucus. Les digesta prennent alors la forme d'agglomérat de petits granules mous au nombre de 5 à 8 appelés « cæcotrophes » (Gidenne et Lebas, 2005).

Si le contenu cæcal se déverse dans le côlon dans la journée (ou en début de nuit), il progresse dans le côlon sous l'action d'un double péristaltisme dans des directions opposées (successivement vers le cæcum puis vers le rectum). Les contractions de la paroi du colon proximal ont pour effet de presser le contenu digestif. Cette compression a pour effet d'envoyer la partie liquide accompagnée des petites particules (0,3 mm) au centre de la lumière intestinales puis évacuées par des contractions péristaltiques vers le rectum sous forme de crottes dures. Ainsi, les particules les plus grossières forment l'essentiel de ces crottes dures, dont la composition chimique diffère notablement de celle des cæcotrophes, ces dernières étant plus riches en protéines et plus pauvre en fibres (Gidenne et Lebas, 2005).

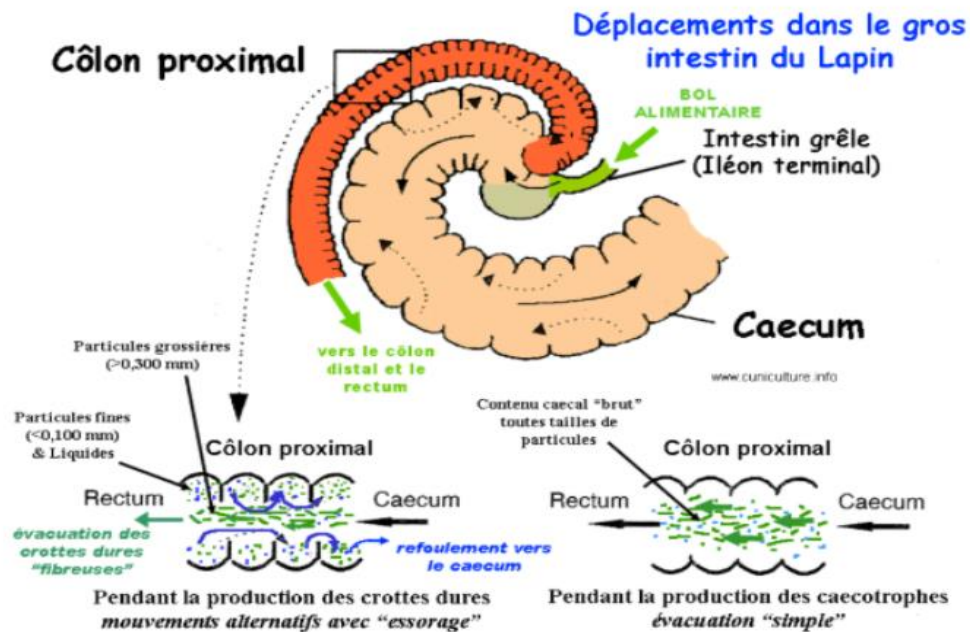


Figure 10. Double fonctionnement du côlon proximal (Lebas, 2006)

1.2.3. La cæcotrophie

La cæcotrophie consiste en la production de 2 types de fèces : les cæcotrophes, étant récupérés et ingérés en totalité par l'animal dès leur émission par l'anus et les crottes dures (fèces définitives) qui sont rejetées dans les litières. A cet effet, lors de l'émission, au cours d'une opération globale de toilette, le lapin aspire les cæcotrophes et les avale sans les mâcher (Gidenne et Lebas, 2005) (figure 11).

En situation normale, en fin de matinée, les cæcotrophes se retrouvent en grand nombre dans l'estomac où ils peuvent représenter jusqu'à 70% du contenu sec. Le séjour des cæcotrophes dans l'estomac semble plus prolongé que celui de l'aliment, puisqu'on peut y retrouver des cæcotrophes intacts 4 à 6 heures après leur ingestion.

La régulation de la cæcotrophie est dépendante de l'intégrité de la flore digestive et soumise au rythme d'ingestion (Gidenne et Lebas, 2005). En effet, l'ingestion des cæcotrophes est observée dans un délai de 8 à 12 heures, soit après le début de la distribution de la ration unique chez les lapins rationnés, soit après le pic d'ingestion chez les animaux nourris à volonté. Chez ces derniers, le rythme d'ingestion, et par voie de conséquence celui de la cæcotrophie, est directement corrélé au rythme lumineux auquel ils sont soumis (figure 11).

La cæcotrophie est également sous la dépendance de régulations internes selon des mécanismes encore mal déterminés (Gidenne et Lebas, 2005).

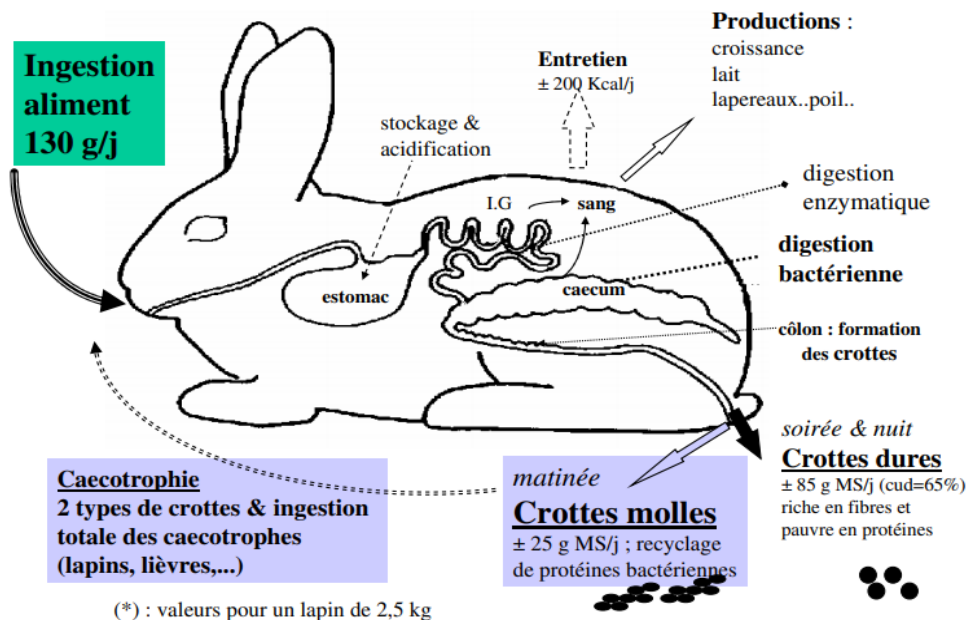


Figure 11. Fonctionnement de la digestion chez le lapin (Gidenne, 2010)

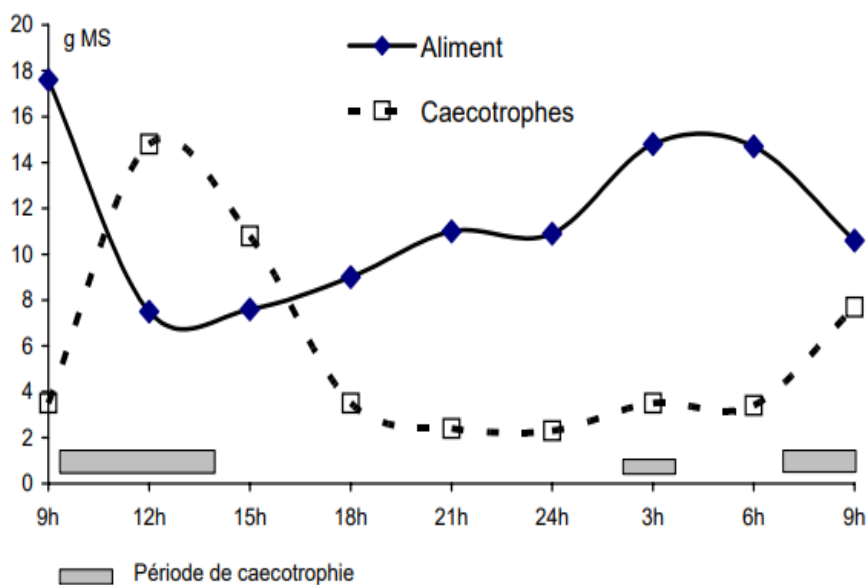


Figure 12. Caecotrophie et évolution nycthémerale du contenu stomacal du lapin (Gidenne et Lebas, 2005)

1.3. Valeur nutritive des caecotrophes

Les caecotrophes sont constitués pour moitié par des corps bactériens, et pour l'autre moitié, par des résidus alimentaires non totalement dégradés, ainsi que par des restes des sécrétions du tube digestif. Les corps bactériens représentent un apport appréciable de protéines de haute valeur biologique, ainsi que des vitamines hydrosolubles (Gidenne et Lebas, 2005).

La caecotrophie présente donc un réel intérêt nutritionnel (tableau 03), puisque chez un lapin sain (nourri avec un aliment équilibré) elle fournit de 15 à 25% des protéines et la totalité des vitamines B et C). La composition des caecotrophes peut varier selon l'alimentation. De même, la quantité quotidienne de matière sèche recyclée par la caecotrophie peut dépendre du régime. Ainsi, la production de caecotrophe (g MS/j) est estimée à 20% de l'ingéré total sec (aliment+caecotrophes) (Gidenne et Lebas, 2005).

Tableau 03. Composition moyenne des fèces normales et des caecotrophes (Lebas, 2008).

	Crottes dures		Caecotrophes	
	Moyenne	Extrême	Moyenne	Extrême
Matière sèche (%)	53,3	48-66	27,1	18-37
(%) de MS				
Protéines	13,1	9-25	29,5	21-37
Cellulose brute	37,8	22-54	22,0	14-33
Lipides	2,6	1,2-5,3	2,4	1,0-4,6
Minéraux	8,9	3-14	10,8	6-18
Vitamine B2 (mg/Kg)	40	/	140	/
Vitamine B3 (mg/Kg)	9	/	35	/
Vitamine B5 (mg/Kg)	9	/	60	/
Vitamine B12 (mg/Kg)	0,1	/	3	/

2. Reproduction du lapin

2.1. Quelques données d'anatomie

L'organisation générale de l'appareil génital de la lapine est voisine de celle des autres mammifères (Gidenne et al, 2015), avec la particularité de la présence de deux cervix et deux cornes indépendantes (OATAO, 2013) séparées sur toute leur longueur (figure 13).

Généralement, les cornes utérines mesurent 10 à 12 cm de long pour un diamètre compris entre 4 et 7 mm selon les lapines.

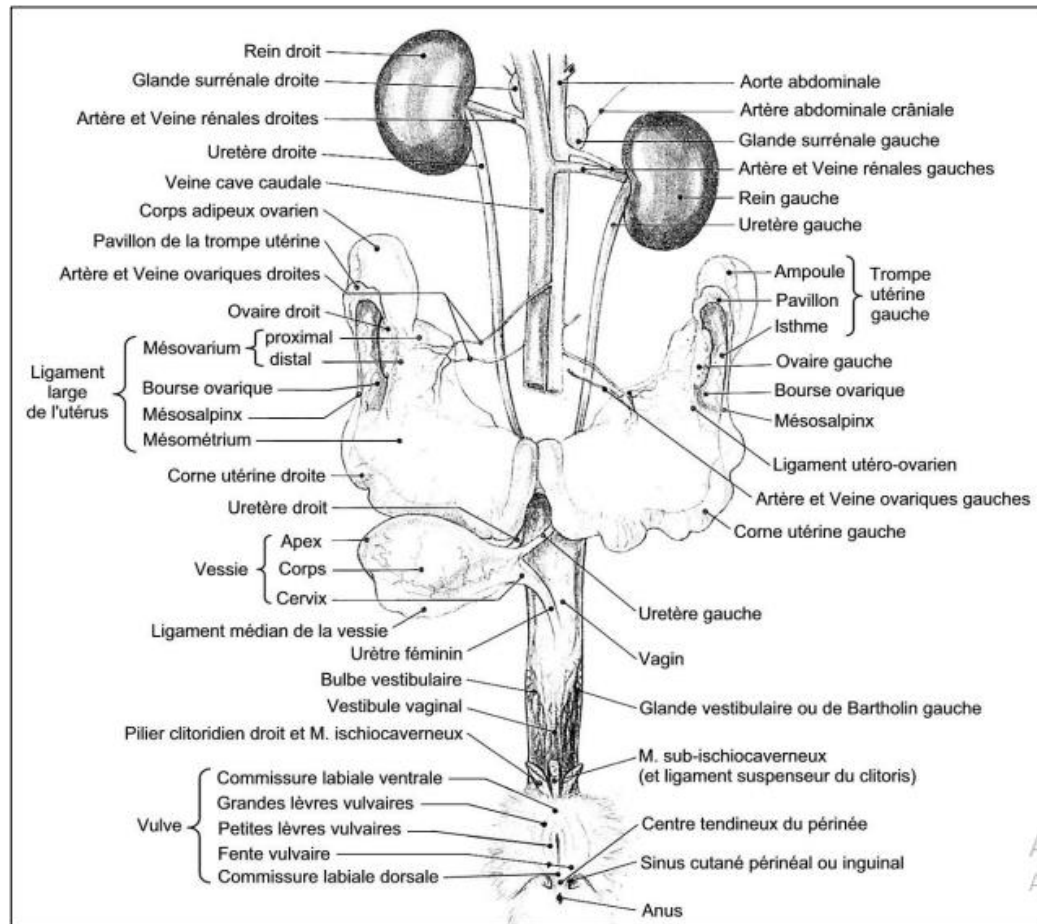


Figure 13. Organes urinaires et génitaux de la lapine (vue ventrale)
(OATAO, 2013)

2.2. Physiologie de la reproduction du lapin

2.2.1. Développement des gonades, Puberté et Maturité sexuelle

Comme pour le fœtus mâle, la différenciation sexuelle commence au 16^{ème} jour après la fécondation (Lebas, 1996). Les divisions des ovogonies commencent les 21^{ème} jours de la vie fœtale et se poursuivent jusqu'à la naissance (Lebas et al, 1996). Après la naissance, les ovaires se développent nettement moins vite que l'ensemble du corps. Une accélération est observée à partir de 50-60 jours (figure 14) comme chez le jeune mâle, mais le ralentissement observé chez ce dernier après 110 jours n'est pas retrouvé chez la femelle. Les

follicules primordiaux dès les 13^{ème} jours après la naissance, les premiers follicules à antrum vers 65-70 jours (Lebas, 2011).

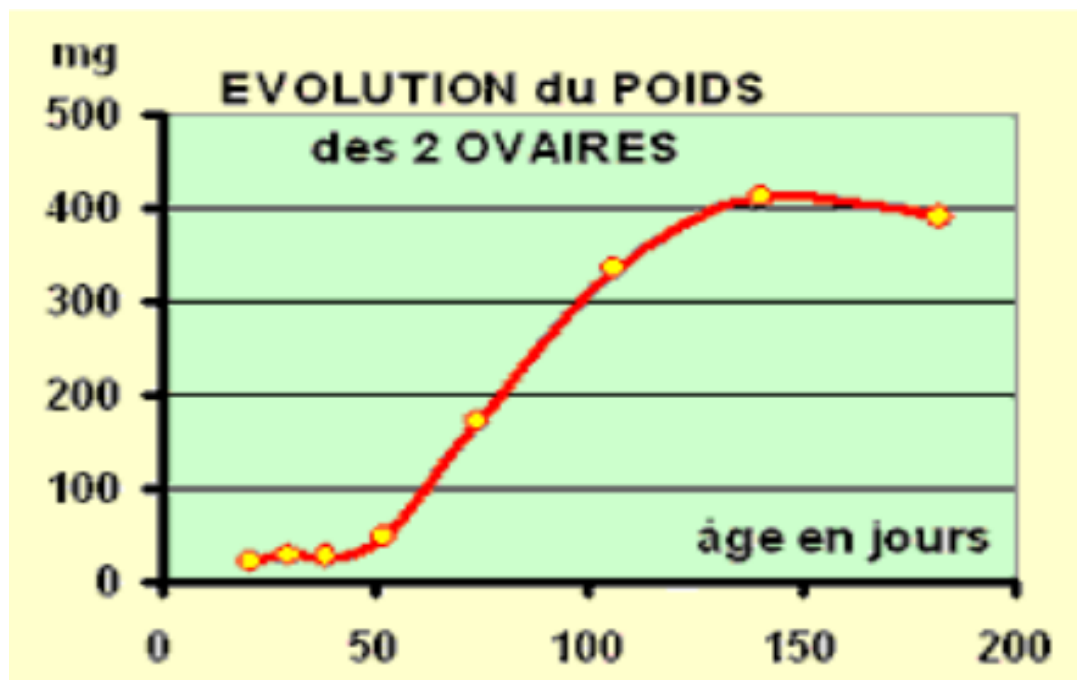


Figure 14. Evolution du poids des 2 ovaires chez la jeune femelle entre 20 et 180 jours (Lebas, 2011).

Les femelles peuvent accepter pour la première fois l'accouplement vers 10-12 semaines, mais à cet âge, il n'entraîne pas encore l'ovulation. Par exemple sur une série expérimentale sur 80 lapines de 11 semaines présentées à un mâle adulte, 76% ont accepté de s'accoupler mais, une seule ovulé (Lebas et al, 1996).

Compte tenu de l'absence de cycle estrien et donc par d'œstrus spontané, l'âge à la puberté est difficile à définir puisqu'il n'est pas possible de déterminer un âge au premier œstrus comme chez les autres espèces. L'âge à la puberté est donc déterminé par des critères indirects qui dépendent plus du type de population de lapines considéré que des individus eux-mêmes. La précocité sexuelle est meilleure chez les races de petit ou moyen format (4 à 6 mois) que chez les races de grand format (5 à 8 mois). Dans les élevages commerciaux, les femelles sont couramment accouplées à 120-130 jours et montrent une bonne fertilité. La précocité sexuelle est d'autant plus grande que la croissance a été rapide. Ainsi, des femelles alimentées à volonté sont pubères 3 semaines plus tôt que des femelles de même souche ne recevant chaque jour

que 75% du même aliment. Il est intéressant de constater que leur développement corporel est également retardé de 3 semaines.

La puberté des lapines est atteinte en général quand elles parviennent à 70-75% du poids adulte. Cependant, il est souvent préférable d'attendre qu'elles aient atteint 80% de ce poids pour les mettre en reproduction. Ces poids relatifs ne doivent cependant pas être considérés comme des seuils impératifs pour chaque individu, mais comme des limites valables pour la moyenne de la population. En effet, si le pourcentage de lapines capables d'ovuler s'accroît avec le poids vif moyen entre 14 et 20 semaines, à un âge donné il n'existe pas de différence de poids vif entre les lapines qui ovulent et celles qui n'ovulent pas (tableau 04) (Lebas, 2011).

Tableau 04. Poids moyen des lapines ovulant et n'ovulant pas après accouplement, en fonction de l'âge et du niveau de rationnement (Lebas, 2011).

Age en semaine	Nombre d'accouplements	Alimentation	% de lapines ovulant	Ovulation	
				Oui Poids vif (g)	Non Poids vif (g)
14	26	A volonté	34,6	3 164 ± 110	3 055 ± 34
17	30	A volonté	76,7	3 450 ± 41	3 657 ± 139
	34	Rationnement 75%	25,6	3 035 ± 48	3 043 ± 38
20	26	A volonté	64,6	3 729 ± 83	3 676 ± 161
	27	Rationnement 75%	59,3	3 302 ± 42	3 329 ± 66

En outre, comme indiqué plus haut, le comportement sexuel acceptation de l'accouplement apparaît bien avant l'aptitude à ovuler et à conduire une gestation. Ce comportement ne peut donc être utilisé par l'éleveur comme un signe de puberté, ce n'est qu'un signe précurseur (Lebas et al, 1996).

2.2.2. Œstrus et absence de cycle estrien chez la lapine

Chez la plupart des mammifères domestiques, l'ovulation a lieu à intervalles régulières au cours de la période des chaleurs, ou œstrus. L'intervalle entre deux périodes d'œstrus représente la durée du cycle œstrien (4 jours chez la rate, 17 jours chez la brebis, 21 jours chez la truie et la vache) (Lebas, 2011).

Par contre, la lapine ne présente pas de cycle œstrien avec apparition régulière des chaleurs au cours desquelles l'ovulation a lieu spontanément. Elle est considérée comme une femelle en œstrus plus ou moins permanent, et l'ovulation ne se produit que s'il a eu accouplement on considère donc qu'une femelle est en œstrus quand elle accepte de s'accoupler ; on la dit en diœstrus quand elle refuse. Pour ces deux états, on utilise aussi les termes de lapine réceptive ou non-réceptive. La lapine est donc très particulière dans son comportement sexuel. Elle n'a pas de cycle et peut rester en œstrus plusieurs jours consécutifs. Sur l'ovaire, les follicules qui n'ont pas évolué jusqu'au stade ovulatoire faute de stimulation régressent ; ils sont remplacés par de nouveaux follicules qui restent quelques jours au stade pré-ovulatoire avant de régresser éventuellement à leur tour (Lebas et al, 1996).

Chez la plupart des mammifères, la progestérone sécrétée durant la gestation inhibe l'œstrus, et la femelle en gestation refuse l'accouplement. Au contraire, la lapine gestante peut accepter l'accouplement tout au long de la gestation (Lebas, 2011).

De ce fait, l'éleveur ne peut pas compter sur le comportement sexuel des lapines pour savoir si elles sont ou non fécondées. Une saillie éventuelle en cours de gestation n'a aucune conséquence néfaste pour les embryons portés par la femelle, mais contrairement à ce qui peut se produire chez la hase (femelle du lièvre), on n'observe jamais de phénomène de superfœtation (deux gestations simultanées à deux stades différents de développement) (Lebas et al, 1996).

2.2.3. L'ovulation

Normalement, l'ovulation est induite par les stimuli associés au coït ; elle a lieu 10 à 12 heures après la saillie. Une stimulation mécanique du vagin peut provoquer des ovulations, mais les résultats sont très aléatoires. Par contre, des injections d'hormones LHRH, aussi appelées GnRH, ou de LH donnent de bons résultats ; toutefois, des injections répétées de l'hormone LH entraînent une immunisation et une perte d'efficacité au-delà de la 5^{ème} ou 6^{ème} injection. Par contre, des injections répétées tous les 35 jours pendant deux ans avec une GnRH de synthèse n'ont entraîné aucune baisse d'efficacité : de 65 à 80% des lapines sont devenues gestantes avec l'injection suivie d'une insémination artificielle (Lebas et al, 1996).

2.2.4. Physiologie post-ovulatoire

2.2.4.1. Fécondation et Gestation

Au moment de la rupture des follicules ovariens, le pavillon de l'oviducte vient recouvrir l'ovaire. Dès leur libération, les ovocytes sont aspirés par le pavillon de l'oviducte et sont fécondables, mais ils ne seront fécondés qu'environ une heure et demi après leur émission. Le sperme a été déposé dans la partie supérieure du vagin. La remontée des spermatozoïdes est rapide, ils peuvent atteindre le lieu de fécondation (dans la partie distale de l'ampoule, près de l'isthme) 30 minutes après le coït.

Durant leur remontée, les spermatozoïdes effectuent une maturation qui les rend aptes à féconder les ovocytes. Sur les 150 à 200 millions de spermatozoïdes éjaculés, seulement 2 millions (1%) seront présents dans l'utérus ; ils rencontrent des obstacles dans leur remontée au niveau du col utérin et de la jonction utéro-tubaire. L'œuf arrive dans l'utérus 72 heures après l'ovulation et se divise pendant la traversée de l'oviducte. La paroi utérine se différencie, mais la dentelle utérine n'apparaît qu'entre 5 et 8 jours après le coït. C'est la synchronisation de ces phénomènes qui permet l'implantation de l'œuf. L'implantation proprement dite s'effectue 7 jours après l'accouplement ; elle a lieu au stade blastocyste. La répartition des blastocystes est grossièrement équidistante dans chaque corne, mais il n'arrive pratiquement jamais que des blastocystes changent de corne utérine dans les conditions physiologiques normales. Du 3^{ème} au 15^{ème} jour suivant l'accouplement, les taux de progestérone ne cessent d'augmenter, puis restent stationnaires pour diminuer rapidement dans les quelques jours précédant la mise bas.

La majeure partie des mortalités embryonnaires se produit entre la naissance (J0) et (J15). La responsabilité de la mortalité embryonnaire incombe, d'une part, aux embryons (viabilité) et, d'autre part à leur situation dans les cornes utérines. Mais certains facteurs extérieurs ont une influence, par exemple la saison et l'état physiologique des lapines (âge en particulier, ou état de lactation) (Lebas et al, 1996).

2.2.4.2. La pseudo-gestation

Une pseudo-gestation, qui dure 15 à 18 jours, se produit si les ovules ne sont pas fécondés (Meyer, 2009). Au début, le développement des corps jaunes et l'évolution de l'utérus sont les mêmes que pour une gestation, mais ils n'atteignent pas la taille ni le niveau

de production de progestérone des corps jaunes gestatifs. Pendant toute cette période, la lapine n'est pas fécondable. Vers le 12^{ème} jour, les corps jaunes commencent à régresser puis disparaissent par l'action d'un facteur lutéo-lytique sécrété par l'utérus, sous l'action d'une prostaglandine. La fin de la pseudo-gestation est accompagnée de l'apparition d'un comportement maternel et de la construction d'un nid, liés à l'abaissement rapide du taux de progestérone sanguin (Lebas et al, 1996).

Si la pseudo-gestation est beaucoup utilisée dans les laboratoires de recherche sur la physiologie de la reproduction, elle est par contre très rare lorsque l'élevage est conduit en saillie naturelle. En effet, lorsqu'une femelle est saillie dans de mauvaises conditions, elle n'ovule pas, mais il est exceptionnel qu'à la suite d'une saillie naturelle on enregistre une ovulation sans aucune fécondation (cas d'un accouplement avec un mâle stérile, mais sexuellement actif). Par contre, les ovulations sans fécondation peuvent atteindre de 20 à 30 pour cent des lapines inséminées artificiellement et ayant donc reçu une injection de GnRH. Dans une telle situation, une injection de prostaglandine PGF 2 α effectuée le 10^{ème} ou le 11^{ème} jour de la pseudo-gestation permet d'arrêter cette dernière et de féconder la lapine seulement 14 jours après une première insémination inféconde. Si on ne pratique pas ce traitement avec des prostaglandines, il est nécessaire d'attendre une semaine de plus pour tenter une nouvelle fécondation de la lapine (Lebas et al, 1996).

2.2.4.3. La mise-bas

Le mécanisme de la parturition est assez mal connu. Il semble toutefois que le niveau de sécrétion des corticostéroïdes par les surrénales des jeunes lapereaux joue un rôle, comme c'est le cas dans d'autres espèces, pour donner le signal de la parturition. Les prostaglandines type PGF2 α jouent également un rôle dans le déclenchement du part. A la fin de la gestation, la lapine construit un nid avec des poils et la litière (paille, copeaux, etc.) mise sa disposition. Ce comportement est lié à une augmentation du rapport estrogène/ progestérone et à la sécrétion de prolactine. Parfois, la lapine ne construit pas le nid, ou elle met bas hors de la boîte à nid. Après la mise bas, l'utérus involue très rapidement et perd plus de la moitié de son poids en moins de 48 heures (Lebas et al, 1996).

CHAPITRE 3.

Performances de croissance du lapin

1. Définition de la croissance

La croissance pondérale correspond à la révolution du poids de l'organisme en fonction du temps (Ouhayoun, 1983). Elle correspond à l'ensemble des modifications de poids et de composition anatomique et biochimique des animaux depuis la conception jusqu'à l'âge adulte. Cet accroissement pondéral peut varier sous l'effet de facteurs génétiques (race) ou non génétique (alimentation, effet maternelle, environnement général) (Prud'hon et al, 1970). Après la naissance survient l'engraissement à 4 semaines d'âge, ainsi à la fin de son élevage, le lapin atteint un poids moyen de 2,3Kg, ce qui correspond à un taux de maturité de 55% du poids adulte d'un lapin âgé de 2ans (4Kg) (Blasco, 1992).

2. La période post-natale

2.1. « Naissance – sevrage » (4 à 6 semaines)

Le poids moyen des lapereaux à la naissance et au sevrage varie beaucoup avec les races (et souches) et la taille de la portée. La croissance des lapereaux avant le sevrage est conditionné par la production laitière de la lapine (Lebas, 2000). Entre la 2^{ème} et la 3^{ème}, semaine d'âge, les lapereaux croissent selon un rythme ralenti (Lebas, 1969), se rapportant selon (Rouvier, 1980) à l'insuffisance laitière de la lapine entre 10 et 21j. La croissance devient nulle entre 4 et 5 semaines (Periquet, 1998), elle est en partie limitée par la gestation suivante (Lebas et al, 1991).

2.2. L'engraissement

Commence après sevrage, elle est d'une durée variable d'une race à l'autre, elle prend fin à l'âge de 70 à 77j en moyenne (soit 10 à 11 semaines) (Roiron et al, 1992). Au cours de cette période, la croissance des lapereaux atteint son maximum vers la 7^{ème} et la 8^{ème} semaine (Blasco et Gomez, 1993), puis elle diminue pour atteindre zéro à 6 mois (Baumier et Retailleau, 1987). Ces infléchissements sont dus le plus souvent aux modifications de l'alimentation et de l'environnement, inhérent au sevrage (Ouhayoun, 1983).

Tableau 05. Performances de croissance des souches et population de lapin local

	Souche/population	Durée d'engraissement	PV final (g)	CMQ (g/j)	GMQ (g/j)	IC
Laffolay (1985)	Amélioré	84	2 511	130	35,8	3,64
Berchiche et al (1990)	Hyplus	91	-	83	32-34	-
Lounaouci (2001)	Local	91	1 687	70,72	23,16	3,84

Tableau 06. Performances zootechniques entre 28 et 84 jours du lapin de chair de souche amélioré (Laffolay, 1985).

AGE	POIDS VIF (g)	ALIMENT		GMQ (g/j)	IC
		g/j	g/j Kg 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	94.28	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	28	6.01
Période globale (j)		Aliment (g/j)		GMQ (g/j)	IC
28-84		130.7		35.8	3.64

3. Courbe de croissance du lapin

La courbe de croissance du lapin décrite par (Gidenne, 2006 cité par Lebas, 2006) est sigmoïde avec un point d'inflexion entre la 5^{ème} et la 7^{ème} semaine post-natal (figure 18). Ce point d'inflexion, correspond à la vitesse de croissance maximale. Entre 4 et 11 semaines, elle suit une évolution linéaire (Ouhayoun, 1978), puis, elle tend vers le zéro à l'âge de 6 mois.

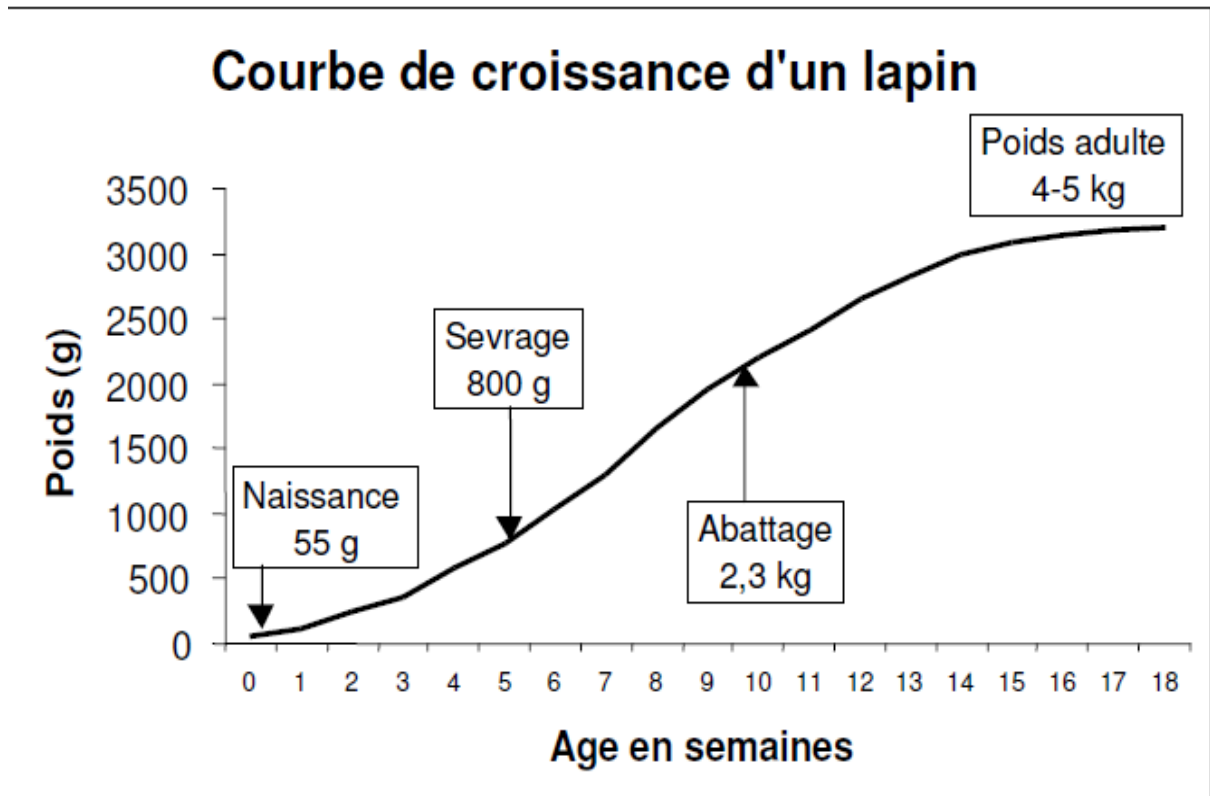


Figure 15. Courbe de croissance (évolution du PV) du lapin (Gidenne, 2006 cité par Lebas, 2006)

4. Méthodes de calcul des performances de croissance

Les performances de croissance ; poids vif final (PV), durée d'engraissement, indice de consommation (IC), gain moyen quotidien (GMQ) et consommation moyenne quotidienne (CMQ), sont variables selon les populations. Les souches sélectionnées sont plus performantes que les populations locales (Lounaouci, 2001).

4.1. Poids vif (PV) et gain moyen quotidien (GMQ)

Dans la pratique, la vitesse de croissance s'exprime par le gain moyen quotidien (GMQ) de poids réalisé au cours d'une période référencée. Le premier objectif économique est l'accroissement du poids vif à l'abattage, ce dernier qui dépend de la vitesse de croissance post-sevrage (Ouhayoun, 1989 ; De-Rochambeau, 1989).

D'après Laffolay (1985), chez le lapin de chair de souche améliorée placé dans une ambiance de 18 à 22°C, le GMQ est de 35,8g/j avec un maximum au cours de la 8^{ème} semaine, soit 45,5 g/j (tableau 05).

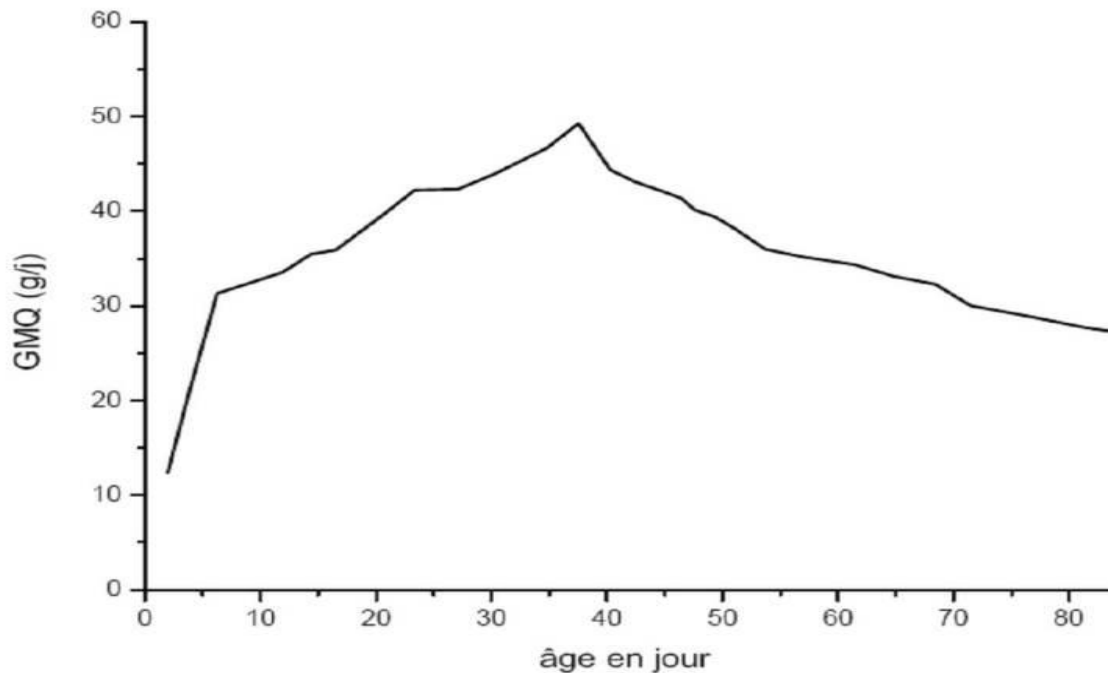


Figure 16. Evolution de la vitesse de croissance en fonction de l'âge (Laffolay, 1985).

Le poids corporel du lapin évolue en fonction du temps selon une courbe en S, dont le point d'inflexion se situe entre la 5^{ème} et la 7^{ème} semaine de vie post-natale. A cette période, la vitesse de croissance (gain de poids par unité de temps) est maximum (Henaff et Jouve, 1988). Entre la naissance et le sevrage le poids du lapereau est multiplié par 20, peu à peu la vitesse de croissance ralentie, pour devenir nulle à 6 mois.

La croissance des mâles et des femelles suivent une courbe de croissance semblable jusqu'à l'âge de 10-20 semaines, selon que leur croissance est rapide, moyenne ou lente, au-delà de cet âge, les femelles deviennent plus lourdes (figure 17) (Cantier et al, 1969 ; Ouhayoun, 1983). Ainsi, les femelles pèsent 2,5% de plus que les mâles, plus la croissance est rapide, plus cette différence apparait précocement (De-Rochambou, 1989).

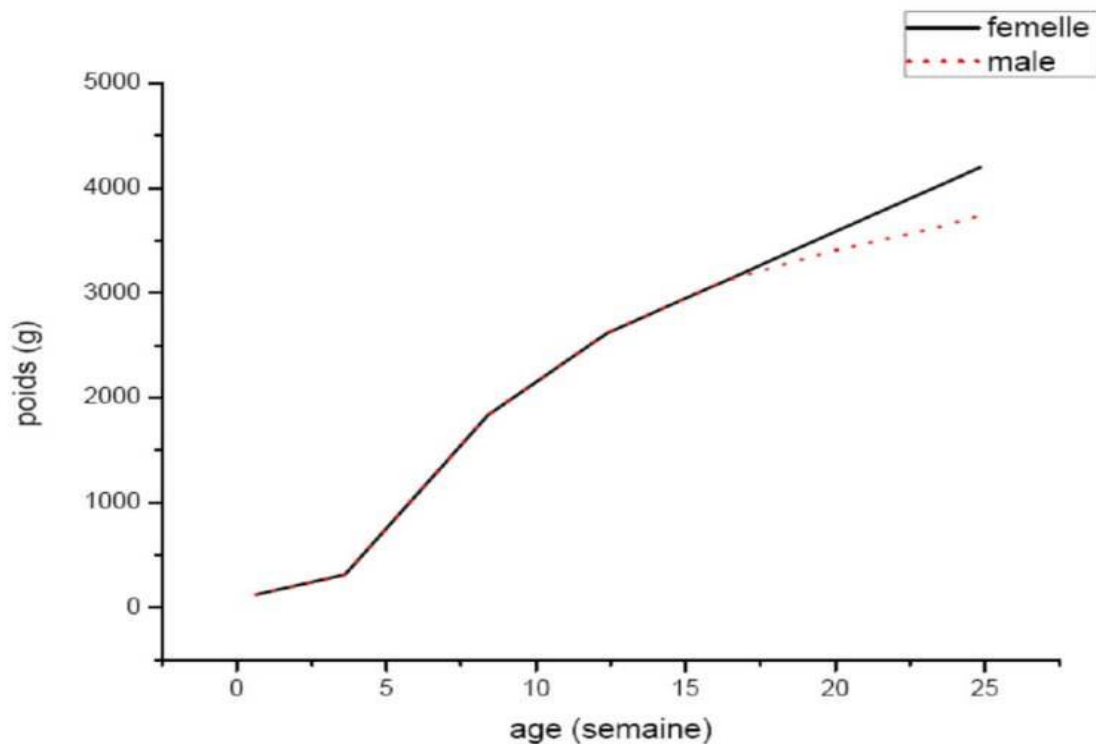


Figure 17. Croissance post-natale du lapin (format adulte moyen = 1,4Kg)
(Henaff et Jouve, 1988)

Le GMQ se calcule comme suivant :

$$(\text{PV moyen final} - \text{PV moyen initial}) / \text{Durée d'engraissement}$$

4.2. Ingéré alimentaire

L'ingéré alimentaire correspond à la quantité d'aliment ingéré par l'animal. L'IA ou QAI est déterminé par la relation suivante :

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

$$\text{QAI} = \text{QAD} - \text{QAR}$$

La mesure de la consommation d'eau par individu est effectuée de la même façon que l'IA.

4.3. Indice de consommation (IC)

Il correspond à la quantité totale d'aliment dépensée dans un élevage (maternité, engraissement, jeunes, reproducteurs, ...) pour obtenir un kilogramme de lapin vivant bon à vendre (Lebas et al, 1991). Les valeurs courantes sont 4.

Au cours de l'engraissement, l'indice de consommation s'accroît et varie selon la race. Ce sont les potentialités génétiques transmises par les parents en interaction avec le milieu qui s'expriment. Le lapin doit toujours avoir des aliments à sa disposition. Avec l'utilisation d'un granulé complet, la consommation moyenne journalière (CMQ) est de 100 à 130g pour les animaux de format moyen. La croissance permise dans les bonnes conditions sera alors d'environ 30 à 40g /j, soit une consommation de 3 à 3,5Kg pour un gain de poids vif de 1Kg.

L'IC doit être calculé de préférence pour une année, il sera non raisonnable pour une période de moins de 4 mois à cause des apports discontinus des aliments et des difficultés d'estimation des stocks.

L'indice de consommation moyen pour toute la période d'engraissement est trouvé par (Moulla et al, 2007b) égal à 3, par (Lounaouci, 2001) 3,12.

PARTIE
EXPERIMENTALE

Matériel et Méthodes

1. Objectif de l'étude

Le but de ce présent travail est l'étude des performances de croissances d'un élevage cunicole (producteur de viande) situé dans la commune de Boussaâda (wilaya de M'sila). Pour en mener à bien, une pré-enquête est réalisée afin de collecter les informations utiles pour le démarrage du suivie. On a choisis un seul élevage pour le suivi, vue les contraintes liées à la pandémie de COVID 19 qui nous a empêché de visiter un nombre plus important.

2. Description de la région d'étude

Notre élevage se situe dans la commune de Boussaâda, située à 69km au Sud- Ouest de la wilaya et à 241km au Sud-Ouest d'Alger. Cette région se situe au Sud-Ouest du Hodna dans les hauts plateaux, au pied des monts des Ouled-Nail de l'Atlas Saharien.

Le climat de la région de Boussaâda est caractérisé par un été sec très chaud et un hiver très froid avec une pluviométrie faible et irrégulière, de l'ordre de 212 mm/an.

Les températures estivales les plus élevées sont celles des mois de Juillet et Août. Les températures hivernales les plus basses sont enregistrées durant les mois de Décembre et Janvier. La température moyenne annuelle est de l'ordre de 15,5°C.

3. Méthodologie de travail

3.1. Questionnaire d'enquête

Des visites ont été effectuées au cours du mois de Mars au sein d'un élevage cunicole semi-moderne, où on a rempli une fiche d'enquête portée sur l'essentiel de données encadrant notre objectif ;

- Niveau d'instruction de l'éleveur ;
- Bâtiment d'élevage ;
- Races de lapin élevées ;
- Conduites ; alimentaire et reproduction ;
- Santé et hygiène ;

3.2. Bâtiment d'élevage

Le bâtiment d'élevage est présenté par un simple garage de 25m² aménagé pour l'élevage cunicole, pouvant recevoir jusqu'à 50 lapines, construit en dur, situé au centre de Boussaâda et, géré par deux hommes.

Le système d'élevage pratiqué est de types mixte, c'est-à-dire sans séparation en deux salles distinctes. Sur le même clapier, on trouve les cages d'engraissement de côté et celle de maternité, d'attente ou de la reproduction en d'autres côtés.

3.3. Choix des animaux (lapines)

Au départ, on a choisis 10 femelles gestantes synchronisées et, inséminées artificiellement, mettant-bas à la fin du mois de Mars, 98 lapereaux (34 mâles et 64 femelles), recevant les vaccinations suivantes : Biomectine, dexamicine et penctrept.

3.4. Mesures effectuées

On a suivi les 98 lapereaux nouveau-nés depuis leurs naissances jusqu'à la fin de leurs engraissement, soit une durée de 84 jours (3 mois). Le pesage des animaux et de l'aliment distribué représente le principal élément nous permettant le suivi pour déterminer les performances de croissance recherchés. Ainsi, il est réalisé avec une bascule électronique, et concerne :

- Les lapereaux nouveaux nés ;
- Les petits lapereaux au moment du sevrage ;
- Les lapereaux après sevrage (à 1 mois d'âge) et jusqu'à la fin d'engraissement sont pesés une fois par semaine (soit au total 12 semaines) ;
- Quantités d'aliment distribuées et refusées par jour.

Les paramètres mesurés sont: évolution pondérale (PV en g), gain moyen quotidien (GMQ en g/sujet/jour), consommation moyenne quotidienne (CMQ en g/sujet/jour) et l'indice de consommation (IC). Les méthodes sont démontrées dans le chapitre 3 de la partie bibliographique.

3.5. Analyse statistique

On a établi des tableurs Excel contenant les données brutes, pour calculer les moyennes des variables étudiées (poids vif moyen, GMQ, CMQ, TM, IC) et faire les représentations graphiques utiles.

Résultats et Discussion

1. Données générales de l'exploitation

Deux gérants veillent sur la conduite de l'élevage cunicole ciblé par l'étude et ce sont eux qui présentent la seule main d'œuvre assurant toutes les tâches de l'élevage. Quant au niveau d'instruction, ils sont des universitaires, et ont exercé cette activité après avoir reçu une formation. Ils ont fondé l'élevage depuis quatre ans, vu la rentabilité accrue et notamment le manque de concurrence dans cette filière, un état qui a poussé plusieurs jeunes à s'intégrer dans cette activité. L'objectif principal de cet élevage d'après les deux propriétaires, est la vente de la viande auprès des boucheries de la région, l'autoconsommation et ainsi, le loisir.

2. Conduite de l'élevage**2.1. Population de lapin au sein de l'élevage (races)**

L'effectif total des lapins de l'exploitation au cours de la période de suivi est 340, dont 5 mâles et 35 lapines reproducteurs et 300 lapereaux. Les sujets élevés pour la viande sont des descendants hybrides de quelques races importées (lapin Néo-zélandie, lapin Californien, Géant papillon Français, Grand chinchilla, lapin Lièvre, Géant des Flandres) (photos 15, 16, 17, 18).



Photo 15. Lapin Californien



Photo 16. Papillon Français



Photo 17. Lapin Géant des Flandres



Photo 18. Lapin Néo –Zélandie

Les souches hybrides productrices de viandes ont la conformation des races de format moyen (2 à 5Kg). (Zerrouki et al, 2007) ont mentionnés que les éleveurs pratiquent ces souches à cause de leur performances pondérales, soit 2,34 kg.

2.2. Clapier et équipements de l'élevage

Les lapins sont logés dans des cages métalliques grillagées, de l'importation, dont la disposition est de type Flat-Deck (photo 19). Les boîtes à nid sont en plastiques et sont met à l'extérieur de la cage de maternité. Chaque cage mère est équipée d'une mangeoire et d'une pipette d'abreuvement. Les dimensions des cages d'engraissement sont identiques à celles des cages de maternité avec des trappes d'accès par-dessus.



Photo 19. Disposition des cages en Flat-deck



Photo 20. Clapier des lapins au sein du bâtiment d'élevage

Les lapereaux sevrés sont transférés dans des cages d'engraissement à raison de 4 lapereaux par cage. Chaque lapereau possède une fiche d'identification de :

- Numéro du lapereau ;
- Numéros de leurs parents ;
- Date de naissance ;
- Date de sevrage et, poids au sevrage ;
- Dates de pesées et poids hebdomadaires ;

2.3. Hygiène et prophylaxie

L'hygiène du bâtiment d'élevage est assurée par nettoyage et désinfection quotidiens du sol. La désinfection des mangeoires, abreuvoirs, boîtes à nid, et supports des cages se fait à chaque fin d'engraissement, soit en moyenne 3 mois.

Pour la désinfection, les deux éleveurs utilisent notamment l'eau de javel. Un pédiluve est installé à l'entrée de l'élevage pour éviter les contaminations venues de l'extérieur.

Les éleveurs pratiquent eux même les vaccinations lorsqu'il s'agit de vaccins dilués dans de l'eau. Les lapins ont reçu des antitoxines dans l'eau pendant 3 jours après le sevrage, pour éviter les intoxications intestinales et stimuler le foie et les bactéries dans le tube digestif.

Ils font appel au vétérinaire en cas d'apparition de maladies (diarrhée, bouton, refus de manger, perte de poids). Les déjections et urines sont tombées au sol bétonnés, puis raclés et évacuées vers l'extérieur.

2.4. Conduite de l'alimentation

Toutes les catégories de lapin reçoivent la même nourriture, à l'exception des quantités distribuées qui varient selon le stade physiologique (gestation, engraissement), et le sexe. L'aliment distribué est préparé localement, provenant de la wilaya de Tlemcen, sous forme de granulé, alors que les matières premières et les compléments incorporés sont importés (photos 21).





Photos 21. Aliment d'engraissement (granulé) distribué aux lapins

2.5. Conduite de la reproduction

2.5.1. Données générales

La reproduction est l'un des facteurs les plus importants dans l'élevage. Le mode le plus pratiqué suite aux déclarations, est la plus part des temps est la saillie naturelle (tableau 07), parfois ils font aussi l'insémination artificielle pour les races pures (sélectionnées), afin de conserver la progéniture et respecter le principe de la bande unique. L'insémination artificielle présente pour les éleveurs des avantages importants, tant d'ordre sanitaire que génétique.

Tableau 07. Caractéristiques de la reproduction de l'élevage

	Nombre de reproducteurs		Age de mise à la reproduction (mois)		Age de réforme des reproducteurs (an)	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Souches de viande	03	28	5-6	4-5	2,5	2
Races pures pour loisir	02	07	6	5	4	3

IA : insémination artificielle

L'âge de mise à la reproduction s'effectue lorsque la femelle atteint 75 à 80% de son poids adulte (Lebas, 2003). C'est autour de ce poids que la maturité sexuelle est atteinte, le plus souvent vers l'âge de 16 à 18 semaines.

Chez le mâle, la maturité sexuelle est atteinte dès 4 à 5 mois, mais la production de sperme n'est maximale que vers 5 à 7 mois (Richardson, 2000 ; Boussari, 2003). Dans les conditions naturelles, un mâle produit des spermatozoïdes pendant 5 à 6 ans, mais en élevage, sa vie reproductive est souvent plus courte, notamment à cause de problèmes de libido, entraînant la réforme du reproducteur (Parez, 1994). Toutefois, ces données varient selon les races et les conditions d'élevage (Lebas, 1994).

Les éleveurs utilisent des fiches de reproduction qui leur permettent de suivre la reproduction des femelles et de maîtriser ses paramètres. Alors, chaque femelle possède une fiche technique où sont mentionnées toutes les activités (observations et pesées) ;

A la saillie :

- Numéro et poids du mâle ;
- Poids de la femelle ;
- Date et numéro de la saillie (naturelle ou artificielle) ;
- Résultat de la saillie ;

A la palpation :

- Date et résultats de la palpation ;
- Poids de la femelle ;

A la mise-bas :

- Date des mise-bas ;
- Poids de la femelle ;
- Poids des lapereaux ;
- Poids et taille des portées (nés totaux, nés vivants, nés morts) ;

Au sevrage :

- Date des sevrages ;
- Poids et nombre de lapereaux sevrés par portée ;
- Mortalités ;

2.5.2. Age des femelles à la première saillie

L'âge moyen de mise à la reproduction d'une nouvelle lapine est de 4 mois avec un poids moyen de 3kg (tableau 08). Un résultat similaire à celui de (Fortun-Lamothe et

Bolet, 1998 ; Castellini, 2007), qui ont indiqué que la vie reproductive commence vers l'âge de 16 à 18 semaines. Selon (Boussena, 1994 ; Lebas, 1994), les tubes séminifères étant actifs aux alentours de 12 semaines. Des spermatozoïdes sont présents dans les éjaculats à partir de 16 semaines.

2.5.3. Intervalle « mise-bas, saillie »

L'intervalle entre mise-bas et saillie est de 14 jours, selon l'éleveur, cet intervalle est optimal pour ne pas réformer leurs femelles trop tôt et pour voir une prolificité plus importante. Cela signifie que l'intervalle entre deux mises-bas est de 44 jours. Nos résultats sont proches de ceux enregistrés par (Zerrouki et al, 2007) sur la productivité des lapines d'une souche blanche dans la région de Tizi-Ouzou qui ont diagnostiqué un intervalle de 44,04 jours.

Theau-Clément et Fortun-Lamothe (2005)» qui soulignent que les lapines aux stades 12 à 19 jours post-partum, produisent significativement plus d'œuf fécondés (12,1 à 13,3) que les lapines inséminés 1 à 4 jours post-partum (6,6 à 6,8).

3. Performances zootechniques globales

Les performances de l'élevage sont présentées dans le tableau 08.

Tableau 08. Performances zootechniques globales de l'élevage étudié

Paramètres	Moyenne
Durée d'engraissement (en jours)	56
Age à la 1 ^{ère} saillie (en mois)	4
Poids moyen de mise à la reproduction (Kg)	3
Nombre de MB/femelle/an	8,29
NT/MB (sujets)	9,8
NV/MB (sujets)	8,6
Nombre de lapereaux sevrés par portée	8,0
Age au sevrage (jours)	28
Age d'abattage (jours)	84
Poids d'abattage (kg)	2,7
TMG	26,53%

MB= mise-bas ; NT= Nés totaux ; NV= Nés vivants ; TMG : taux global de mortalité

3.1. Durée d'engraissement et PV à l'abattage

La période d'engraissement débute le 2^{ème} mois d'âge et correspond à 56 jours (j28 à j84). 84j correspond à l'âge d'abattage, où le PV moyen vaut 2,7Kg. Notre résultat est proche de celui de Zerrouki et al (2004) qui signalent que le lapin local est caractérisé par un poids moyen d'abattage de 2,44 kg, avec une valeur maximale de 2,8 kg.

3.2. Taux de mortalité (TM)

Au départ du suivi, on a commencé avec 98 lapereaux, jusqu'au sevrage (âge de 28j), on a enregistré 17 morts, soit un taux de mortalité de 17,34%. A 35j, on a enregistré encore 09 morts et un TM de 11,11% (tableau 09). Pour le reste de la période d'engraissement, aucune nouvelle mortalité n'a été enregistrée.

Nos résultats sont légèrement supérieurs à ceux obtenue par (Gacem et al, 2009) sur la souche synthétique (17%), enregistrées pour toute la durée d'engraissement. Au cours de la période post-sevrage, nos résultats sont meilleurs que ceux de Moulla et al (2007) ; 11,11% vs 15,78%. Lebas (1991) a indiqué un seuil maximum de 10%.

Les diarrhées sont la principale cause des mortalités au cours du premier mois d'âge, en plus du cannibalisme et aux mise-bas sur grillage.

3.3. Prolificité

Les conditions d'élevage offertes à l'animal ont permis aux éleveurs d'obtenir une moyenne de 8 MB/femelle/an, nos résultats (8,29) sont supérieurs à ceux obtenus par (Bergaoui et Kriaa, 2001) (5,67MB).

3.4. Nés totaux (NT)

Au niveau de l'élevage qu'on a visité, le nombre total moyen de nouveaux nés enregistré correspond à 9,8, avec une moyenne de 8,6 NV. Des résultats comparables à ceux apportés par (Zerrouki et al, 2014). Dans les conditions d'un élevage mieux contrôlé au niveau de l'ITELV (Alger), les meilleurs résultats de prolificité pour la souche (ITELV2006) soient 9,5 nés totaux et 8,74 nés vivants, nos résultats sont comparables à ces derniers auteurs.

3.5. Nombre de lapereaux sevrés par mise-bas

On a enregistré une moyenne de 8 lapereaux sevrés par MB, un résultat proche de celui obtenu par (Coutelet, 2014), dont le nombre est de 8,51 lapereaux sevrés/MB.

3.6. Age au sevrage

L'âge moyen au sevrage est 28 jours, ce chiffre est le même signalé par (Zerrouki et al, 2001) qui ont rapporté le même âge.

4. Les performances de croissance (PV, GMQ, CMQ et IC)

4.1. Evolution pondérale (PV)

Les pesages hebdomadaires nous ont permis d'enregistrer dans le tableau 09 les poids vifs et les gains de poids, moyens. Les mêmes données sont converties en représentations graphiques dans la figure 18.

La courbe de croissance pondérale qu'on a obtenue est linéaire et correspond à celle décrite par Lebas (2000) et Ouhayoun (1983) pour le lapin amélioré, engraisé au cours de 8 semaines (4^{ème}-11^{ème} semaines d'âge). Le PV moyen qu'on a identifié pour un lapereau sevré à 28j est égal à 558,72g, il a augmenté progressivement pour atteindre 2 726g à la fin d'engraissement, soit au cours de 8 semaines.

Le PV final qu'on a obtenu est légèrement plus important que celui enregistré par Laffolay (1985) (2 511g), alors qu'il est supérieur à celui signalé pour les races locales; par Moulla et al (2007) (1 733g obtenu à 91j) et Lounaouci (2001) (1 734,24g).

Tableau 09. Evolution pondérale (PV en g) et gain moyen quotidien (GMQ en g/j) en fonction de l'âge (en j).

	MOY	ET	MAX	MIN
P0	55,63	2,61	60,7	50
P28	558,78	24,78	611	511
GMQ (0-28)	17,99	0,9	19,81	16,16
P35j	803,85	15,81	845	765
GMQ (28-35)	35,1	4,27	46,29	26,72
P42j	1 006,31	15,85	1 054	984
GMQ (35-42)	28,93	3,31	38,43	21
P49j	1 404,06	19,55	1 452	1 352
GMQ (42-49)	56,83	3,07	63,29	47,86
P56j	1 806,85	16,69	1 851	1 768
GMQ (49-56)	57,55	2,91	65,86	51,15
P63j	2 020,74	23,8	2 065	1 978
GMQ (56-63)	30,56	4,33	40,29	19,43
P70j	2 214,23	36,09	2 295	2 146
GMQ (63-70)	27,65	5,03	40	14,58
P77j	2 508,19	30,28	2 577	2 412
GMQ (70-77)	41,1	6,86	57,43	26
P84j	2 726,87	54,5	2 891	2 614
GMQ (77-84)	31,25	7,75	57,29	15
GMQ (0-48)	31,81	0,65	33,78	30,50

L'évolution de la consommation d'aliment (CMQ) (figure 19) peut exprimer l'évolution du poids vif.

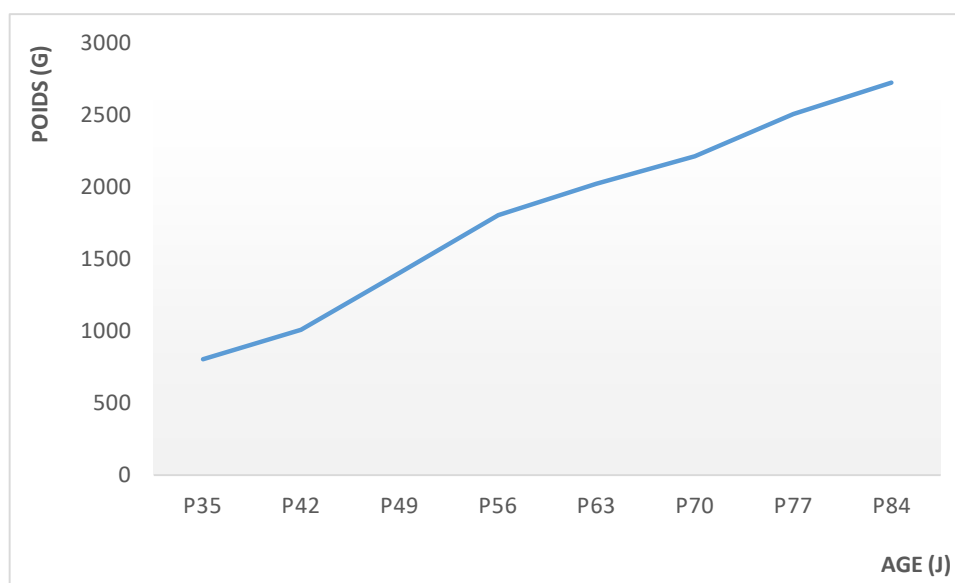


Figure 18. Courbe de croissance des lapereaux en fonction de l'âge

4.2. Gain moyen quotidien (GMQ)

La courbe d'évolution des GMQ en fonction de l'âge (figure 19) montre que la vitesse de croissance du lapin amélioré est globalement fluctuante (figure 18); elle atteint son plateau vers 49 et 56j (7 à 8 semaines), avec 57,54g/j comme valeur maximale, puis elle décroît au cours de la période (63-70j) jusqu'à 27,65g/j, pour se relancer de nouveau et atteindre 42g/j au cours de la semaine (70-77j), et 31,24g/j vers la dernière semaine d'engraissement (figure 18). Les dépressions enregistrées des GMQ sont dues selon Jouve et al (1986) aux accidents de croissance inhérents au sevrage, suivis d'une phase de croissance compensatrice.

Chez le lapin amélioré, Laffolay (1985) a indiqué que la vitesse optimale de croissance s'établit à la 8^{ème} semaine, avec 45,5g/j ; un résultat légèrement inférieur que le nôtre (57,54g/j). Moulla et al (2007), ont montré que la vitesse optimale de croissance pour le lapin local est atteinte vers la 9^{ème} semaine avec 27,27g/j.

Notre moyenne calculée de GMQ vaut 31,8g/j, valeur proche de la moyenne trouvée par Laffolay (1985) soit 35,8g/j, mais supérieure à celles obtenues par Moulla et al (2007) soit 23,18g/j et, Lounaouci (2001) soit 22,72g/j.

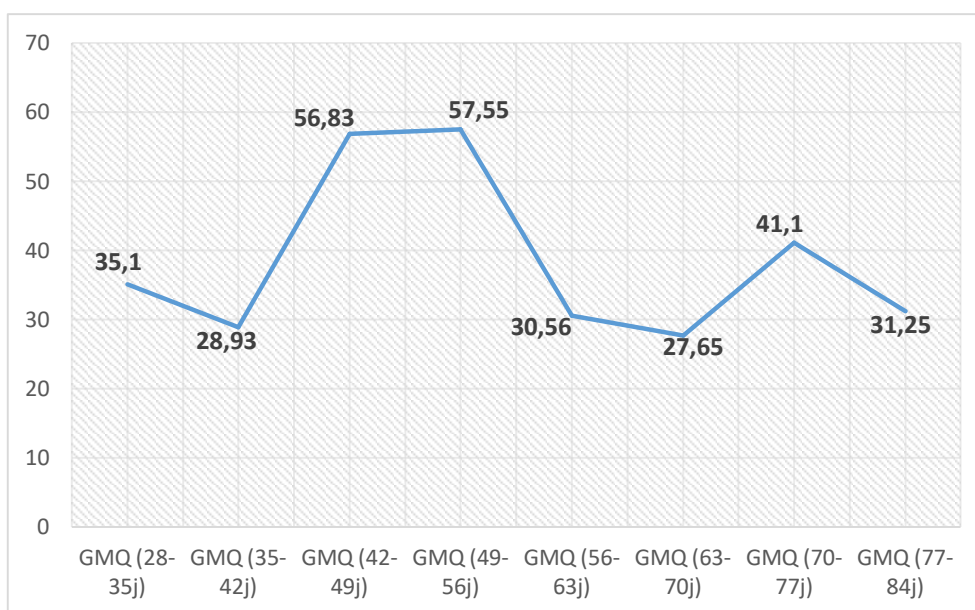


Figure 19. Courbe d'évolution des gains moyens quotidiens en fonction de l'âge

4.3. Consommation d'aliment (CMQ)

Les données brutes enregistrées et traitées au tableur Excel, nous a permis de calculer les moyennes, écart-types, maxima et minima, consommation moyenne quotidienne d'aliment par sujet et indice de consommation à partir du CMQ et PV final (tableaux 09 et 10).

Tableau 10. Consommation moyenne d'aliment (CMQ) et indice de consommation (IC)

	CMQ (28-35j) (g/j)	CMQ (35-42j) (g/j)	CMQ (42-49j) (g/j)	CMQ (49-56j) (g/j)	CMQ (56-63j) (g/j)	CMQ (63-70j) (g/j)	CMQ (70-77j) (g/j)	CMQ (77-84j) (g/j)	CMT (28-84j) (g/56j)	IC (CMT/PVM) (g/g)
Moy	53,42	75,52	103,28	118,73	149,77	158,84	164,48	168,96	6950,71	2,55
ET	4,55	6,27	7,56	7,78	5,57	4,4	4,45	4,48	159,82	0,076
Max	65	89	119	139	155	166	171	180	7357	2,77
Min	40	60	90	100	130	150	155	159	6587	2,4

CMQ: consommation moyenne quotidienne; CMT: consommation moyenne totale; IC: indice de consommation; PVM: poids vif moyen

A partir du tableau 10, on a tracé la courbe de consommation de l'aliment (figure 20) en fonction de l'âge des lapins hybrides (améliorés), ainsi, elle indique que l'ingestion

alimentaire augmente de la 5^{ème} jusqu'à la 9^{ème} semaine d'âge (56-63j), avec 149,77g/j, puis elle tend à se stabiliser au cours de la période (63-84j), en passant de 185,84 à 168,96g/j, soit une différence de 10g/j ;

Nos résultats indiquent une CMQ deux fois supérieure que celles rapportées par Moulla et al (2007) et Lounaouci (2001), pour la population locale au cours de la période 5 à 12 semaines d'âge : 86,32g/j et 86,48g/j, respectivement. Nos résultats sont similaires à ceux obtenus par Laffolay (1985) qui a marqué une valeur maximale de 168,5g/j.

Au cours de toute la période d'engraissement (56j), la consommation moyenne d'aliment est de 124,11g/j ; légèrement inférieure à celle constatée par Laffolay (1985) chez le lapin amélioré soit 130,7g/j, mais supérieures que celles enregistrées par Moulla et al (2007) et Lounaouci (2001) ; 69,87 et 70,72g/j.

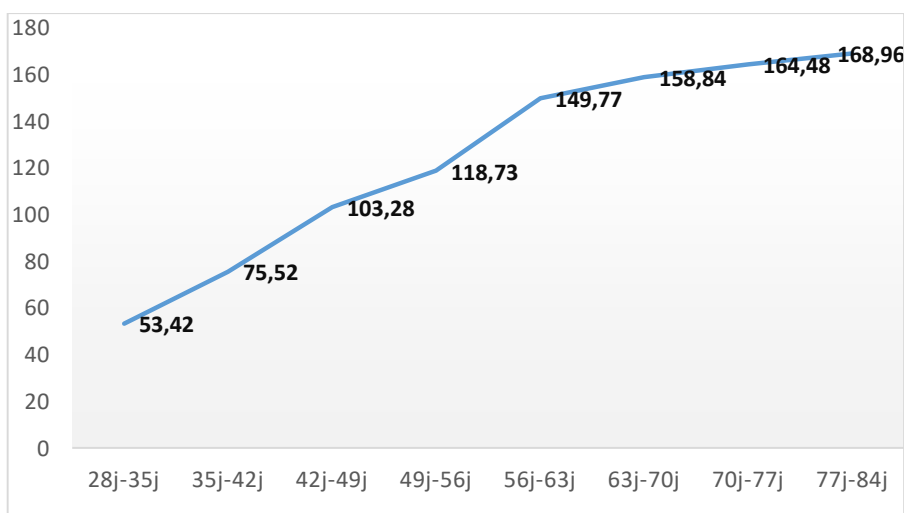


Figure 20. Evolution de la consommation hebdomadaire moyenne d'aliment (CMQ) en fonction de l'âge

4.4. Indice de consommation (IC)

A travers le tableau 10, on peut constater que la conversion alimentaire de nos lapins est considérable, soit 2,55 avec des valeurs, maximale et minimale de 2,77 et 2,4, respectivement, Avreux (1993) a défini un intervalle de 3,7 à 4,3. Nos résultats sont meilleurs que ceux obtenus par Moulla et al (2007) et par Lounaouci (2001), soit respectivement: 3 et 3,12. Selon (Lebas et al, 1991), l'indice de consommation qui est un critère remarquable de la rentabilité de l'élevage, ne doit pas dépasser un seuil de 3,5.

CONCLUSION

La présente étude a cerné la détermination des performances de croissance des lapins en engraissement (en croissance) au sein d'un petit élevage cunicole privé dans la région de Boussaada. A l'issue de notre enquête, l'effectif du cheptel alloué correspond à 35 femelles reproductrices et leurs suites, élevés dans un garage aménagé pour cette fin, avec un équipement spécialisé et cages agencées en Flat-Deck.

La conduite alimentaire est rationnée, et le rythme de reproduction est semi-intensif, permettant de produire jusqu'à 71 petits vivants par an.

Le taux le plus élevé des mortalités est enregistrée beaucoup plus au cours de la phase d'allaitement (j0 à j28) (avant sevrage), avec 17,34%. Après sevrage, et jusqu'à l'âge de 35j, les mortalités sont évaluées à 11,11%, ce qui vaut un taux global moyen (TGM) de 26,53%, plus important que les normes Européennes.

Le poids à la naissance est en moyenne 55,62g, au cours de 56j, il atteint une moyenne de 2 726g. Toutefois, l'aliment est le premier facteur limitant la production, ainsi que la productivité d'élevage. L'indice de consommation est satisfaisant (IC=2,5).

Les difficultés rencontrées par les éleveurs concernent surtout le manque d'alternatifs aux aliments d'importation à coûts élevés, indisponibilité de certains vaccins, et le manque de subvention de l'état. Par conséquent, il sera très intéressant d'exploité les ressources locales (produits et sous-produits) afin de réduire le coût de production de la viande du lapin.

La stratégie de développement de la cuniculture pourrait reposer sur l'organisation de la filière cunicole et la création de centres de reproducteurs cunicole afin de fournir aux éleveurs des reproducteurs de bonne qualité.

Références Bibliographiques

-
- Ait Tahar H., et Fettal M., 1990. Témoignage sur la production et l'élevage du lapin en Algérie 2^{ème} conférence sur la production et la génétique du lapin dans la région méditerranéenne.
- Anonyme., 1993. Le lapin, ressource alimentaire et financière. Journal : Technicien d'agriculture tropicale. Maisonneuve et Larose EDIT. 143p.
- Avreux P., 1993. Un critère capital : l'indice de consommation global. Cuniculture n°114 20(6).
- Baumier L.M., et Retailleau B., 1987. Croissance, consommation alimentaire et rendement à l'abattage des lapins d'une souche à aptitude bouchère. Cuniculture, N°, 78, 14 (6), 275-277.
- Berchiche M., 1985. Valorisation des protéines de la fève par le lapin en croissance, Thèse de doctorat de l'institut national polytechnique de Toulouse.
- Berchiche M., 1992. Systèmes de production de viande de lapin au Maghreb. Séminaire approfondi, Institut agronomique méditerranéen de Saragosse (Espagne), 14-26 Septembre.
- Berchiche M., et Lebas F., 1990. Essai chez le lapin de complémentarité d'un aliment pauvre en cellulose par un fourrage distribué en quantités limitées : digestibilité et croissance. 5^{ème} journée de la recherche cunicole en France INRA-ITAVI, ITAVI éd. Paris, communication 61.
- Berchiche M., Kadi S.A., 2002. The Kabyle Rabbits (Algeria). Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches ; n° 38, 15-20.
- Bergaoui R., et Kriaa S., 2001. Performances des élevages cuniques modernes en Tunisie, World Rabbits Science.
- Blasco A., 1992. Croissance, carcasse et viande du lapin. Séminaire sur « les systèmes de production de viande de lapin ». Valencia, 14-25 Septembre.
-

-
- Blasco A., et Gomez E., 1993. A note on growth curves of rabbits lines selected on growth rate or litter size. *Animal Science*, (57) 332.
- Bolet G., Zerrouki N., Gacem M., Brun J.M, Lebas F., 2012. Genetic parameters and trends for litter and growth traits in a synthetic line of rabbits created in Algeria.
- Bolet, 1994. Génétique et reproduction chez le lapin. Journées AERA-ASFC, 20 Janvier 1994, 12-17.
- Boussarie D., 2003. Consultation des petits mammifères de compagnie. Edition du point vétérinaire.
- Boussena S., 1994. Technique, récolte et conservation du sperme. In : journée de l'AERA, Ecole Nationale Vétérinaire, 20 Janvier 1994. Association pour l'étude de la reproduction animale, Maisons-Alfort.
- Cantier J., Venzthet A., Rouvier R., Dauzier L., 1969. Allométrie chez le lapin. (*Oryctolagus cuniculus*) principaux organes et tissus. *Ann.Bio. Anim. Bioch. Biophys*, 9 (1) : 5-39
- Castellini C., 2007. Reproductive activity and welfare of rabbit does. *Ital. Anim. Sci.* Vol .6 (suppl.1), 743-747, 2007.
- Colin M., Lebas F., 1995. Le lapin dans le monde : le Maghreb. Association Française de Cuniculture Edit. Lempdes (France), p 22-33.
- Cormouls-Houles M., 2018. Les pratiques et performances techniques de l'élevage cunicole biologiques en France. Etude exploratoire à partir de neuf élevages. INRA.
- Coutelet G., 2014. Performances moyennes des élevages cunicoles en France pour l'année 2013. Résultats RENACEB. *Cuniculture magazine* (année 2014).
- De-Rochambeau H., 1989. La génétique du lapin producteur de viande. *INRA Prod. Anim.*
-

-
- Djago A.Y et Kpodekon M., 2007. Méthodes et techniques d'élevage du lapin. 2^{ème} édition révisée. Du : le guide pratique de l'éleveur de lapins en Afrique de l'Ouest. Élevage en milieu tropical. Association "Cuniculture" 31 450 Corronsac – France.
- Djago A.Y., Kpodekon M., Tiemoko Y., Adanguidi J., 2018. Manuel technique. De l'éleveur de lapin au Bénin. Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'Agriculture (FAO) et centre cunicole de recherche et d'informations (CECURI).
- Djellal F., Mouhous A., Kadi S.A., 2006. Performances de l'élevage fermier du lapin dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie Livestock Research for Rural Development (LRRD), 18 (7) 2006. En Juin 2006 par l'ASFC et l'AFTAA.
- FAO., 2001. Communiqué de presse. FAO. Archive 2001. Communiqué de presse 01/57. http://www.fao.org/WAICENT/OIS/PRESS_NE/PRESSFRE/2001/prfr0157.htm
- FAOSTAT., 2013. The statistics division of the FAO. <http://faostat.fao.org/>.
- Finzi A., 2006. Integrated backyard systems.
- Gacem M., et 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^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 Novembre 2005, Paris. P 15.
- Gacem M., Lebas F., 2000. Rabbit husbandry in Algeria. Technical structure and evaluation of performances. 7th World Rabbit Congress, Valencia (Spain) 4-7 July 2000.
- Gacem M., Zerrouki N., Lebas F., Bolet G., 2008. Strategy for developing rabbit meat production in Algeria : creation and selection of a synthetic strain. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy.
-

-
- Gacem M., Zerrouki N., Lebas F., Bolet G., 2009. Comparaison des performances de production d'une souche synthétique de lapins avec deux populations locales disponibles en Algérie .13^{ème} journée de la recherche cunicole, 17-18 Novembre 2009. Le Mans, France.
- Gidenne T., 2015. Le lapin de la biologie à l'élevage. Editions Quae, 78026 Versailles cedex, France.
- Gidenne T., et Lebas F., 2005. Le comportement alimentaire du lapin. 11^{ème} Journée de la Recherche Cunicole, 29-30 Novembre 2009, Paris.
- Gidenne T., et Lebas F., 2005. Le comportement alimentaire du lapin. 11^{ème} Journée de la Recherche Cunicole, 29-30 Novembre 2009, Paris.
- Henaff R., et Jouve D., 1988. Mémento de l'éleveur de lapins. Lempdes. Editions Association Française de cuniculture.
- ITAVI., 2016. Situation de la production et du marché cunicole Bilan 2015. Service Economie.
- Jouve D., Ouhayoun J., Maitre I., Latour O., Coulmin J.P., 1986. Caractéristiques de croissance de et qualités bouchères d'une souche de lapin. J. Rech., Cunic., Paris, comm. 22.
- 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.
- Kpodekon T., Djago A.Y., Adanguidi J., Tiemoko Y., 2018. Manuel technique de l'éleveur de lapin au Bénin. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) et Centre Cunicole de Recherche et d'Informations (CECURI), Université d'Abomey- Calavi Cotonou.
- Laffolay B., 1985. Croissance journalière du lapin. Cuniculture N°66-12(6). 331-336.
-

-
- Lebas F., 1969. Alimentation lactée et croissance pondérale du Lapin avant sevrage. Ann. Zootech., 18:197-208.
- Lebas F., 1991. Alimentation pratique du lapin en engraissement (1ère partie). Cuniculture n°102, 18 (6), 273-281.
- Lebas F., Marionnet D., Henaff R., 1991. La production du lapin. AFC et technique et documentation. Lavoisier éditeur (3^{ème} édition), 206p.
- Lebas F., 1994. Rappels sur la physiologie de la reproduction du mâle et de la femelle. Journée AERA-ASFC.
- Lebas F., 2000. Système d'élevage en production cunicole. Jornadas Internationals du Cunicultura, 24-25 Nov 2000. Vila real (Portugal), 163-170.
<http://cuniculture.info>
- Lebas F., 2003. La biologie de lapin : production du lapin en France en 2002 et les tendances pour 2003 in cuniculture magazine 14 PP.
- Lebas F., 2004. Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des lapins en production intensive. Cuniculture Magazine.
- Lebas F., 2005. Productivité et rentabilité des élevages cunicoles professionnels en 2004. Cuniculture Magazine, 32 : 100-101.
- Lebas F., 2006. Alimentation et santé digestive chez le lapin. Une journée de Formation organisée en juin 2006 par l'ASFC et l'AFTAA par François LEBAS. CUNICULTURE Magazine. Volume 33 (Année 2006) pages 63 à 70.
- Lebas F., 2010. Conduite de l'alimentation des lapins. Séminaire Tunis – 9 Décembre 2010.
- Lebas F., 2015. Taxonomie et l'origine du lapin. Cuniculture : la biologie de lapin.
<http://www.cuniculture.info/Docs/biologie/biologie-1.htm>.
- Lebas F., Coudert P., de Rochambeau H., Thébault R.G., 1996. Nutrition et alimentation. In: Le lapin : Elevage et pathologie. FAO Eds, Rome, Italie, 21-50
-

-
- Lebas F., Fauconneau B., Bonneau M., Touraille C., Pardon P., Remignon H., 1996. Amélioration de la qualité des carcasses et des viandes. INRA, Productions Animales, N° Hors-série, 95-110.
- Lebas F., Marionnet D., Henaff R., 1991. La production du lapin. (3^{ème} Edition révisée) AFC et Tec & Doc co-éditeurs, 206 pp.
- Lounaouci G., 2001. Alimentation du lapin de chair dans les conditions de production Algérienne. Mémoire de Magister en Sciences Agronomiques. Université de Blida, 129p.
- Moulla F., Yakhlef Y., et Ziki B., 2007b. Essai d'évaluation des performances de croissance et du rendement à l'abattage du lapin local. INRA d'Algérie. Recherche Agronomique numéro 19-2007. p65-71.
- Moulla F., et Yakhlef Y., 2007. Evaluation des performances de reproduction d'une population locale de lapins en Algérie. 12^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 Novembre 2007, Le Mans, France. P 45.
- OATAO., 2013. Le lapin : une espèce à ovulation provoquée mécanismes et dysfonctionnement associé : la pseudo-gestation. Thèse Toulouse. Tou 3 – 4 007.
- Ouhayoun J., 1978. Etude comparative de races différentes par leurs poids adulte : incidence du format paternel sur les composantes de la croissance des lapereaux issus de croisements terminal. Thèse 3^{ème} cycle, Montpellier, 104p.
- Ouhayoun J., 1983. La croissance et le développement du lapin de chair. Cuni-Sciences Vol1, Fasc. 1, 1-14.
- Ouhayoun J., 1989. La composition corporelle du lapin. Facteurs de variation. INRA Prod. Anim.
- Parez V., 1994. Reproduction chez la lapine. Bull G.T.V. 43-46. Pathologie (nouvelle version revisitée). FAO éditeur, Rome, 227 pp.
-

-
- Periquet J., 1998. Le Lapin, Race, élevage, Reproduction, hygiène et santé. Cahier de l'élevage, Rustical Edition, France, 2pp.
- Perrot B., 1991. L'élevage des lapins. Edit Armand colin, 120p.
- Prud'hon M., Vezinhet A., Cantier J., 1970. Croissance, qualité bouchère et coût de production des lapins de chair. B.T.I., (248) 203-213.
- Richardson V., 2000. Rabbit health, husbandry and disease. Blackwell Science, Oxford.178p.
- Roiron A., Ouhayoun J., Delmas D., 1992. Effets du poids et de l'âge à l'abattage sur la carcasse et la viande du lapin. Cuniculture 105, 19(3), 143-146.
- Rouvier R., 1980. Génétique du lapin (*Oryctolagus cuniculus*). Introduction à la session génétique. Congrès mondial de cuniculture, Barcelone 15-18 Avril 1980.
- Saidj D et Arabi F., 2018. La cuniculture fermière en Algérie : une source de viande non négligeable pour les familles rurales Farming rabbits in Algeria : a not negligible source of meat for rural families.
- Schier J.B., 2004. L'élevage des lapins dans les zones tropicales. Fondation Agromisa, Wageningen.
- Theau-Clément M., et Fortun-Lamothe L., 2005. Evolution de l'état nutritionnel des lapines allaitantes après la mise-bas et relation avec leur fécondité. 11^{ème} Journée de la Recherche Cunicole, 29-30 Novembre 2005, Paris, 111-114 Volume 1. Editeur : Culural, 2003. 556 pages.
- Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M.1., Lebas F., 2004. Breeding performance of local kabylian rabbits does in Algeria. 8th World Rabbit Congress.
- Zerrouki N., Bolet G., Gacem M et Lebas F., 2014. Ressources génétiques cunicoles en Algérie : Analyse des performances de production de la souche synthétique en station et sur le terrain, en comparaison avec les deux types génétiques locaux : population Blanche et Population locale. 7^{ème} Journées de Recherche sur les Production Animales : 10-11 Novembre 2014 – Tizi-Ouzou Algérie.
-

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

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, 11^{ème} Journée de la Recherche Cunicole, 29-30 Novembre 2005, Paris.

Zerrouki N., Kadi S.A., Berchiche M., Lebas F., 2001. Caractérisation d'une Population locale de lapins en Algérie : Performances de reproduction des lapines. 9^{ème} Journées de la Recherche Cunicole. Paris, 28-29 Novembre.

ANNEXE

Annexe 01. Questionnaire d'enquête

Daïra: Commune: Wilaya :

1/Combien de lapins avez-vous ?

.....

2/Combien des races avez-vous ?

.....

3/Quels types des races avez-vous ?

.....

4/Combien de :

femelle mâle petits

5/Pourquoi élever-vous des lapins ?

Vente consommation

Autres

6/Combien de temps depuis l'installation de cet élevage ?

.....

7/Qui s'occupe de votre élevage ?

.....

8/Niveau d'instruction de l'éleveur :

Primaire secondaire universitaire

Sans. Autre.....

9/Bâtiment d'élevage :

acheté loué

10/Vous nettoyez les locaux de vos lapins ?

par jour par semaine par mois

Jamais.

11/Vos lapins sont élevés :

dans les cages en bois.

dans les cages grillagées.

12/Fabriquez-vous vos cages ?

oui non

13/L'éclairage du local est :

naturel (fenêtre)

artificiel (lampe)

naturel + artificiel

14/Combien d'heures vous l'éclairage naturel par jour ?

.....

15/Vos lapins sont nourris :

fois par jour.

16/Alimentations :

vous les séchez vous-même.

vous l'achetez.

17/Achetez-vous de l'aliment granulé spécifique pour vos lapins ?

Aliment granulé oui non

18/Donnez-vous du foin à vos lapins ?

oui non

19/Quel est la quantité d'aliment en Kg que vous donnez vos lapins ?

Par jour :

mâle lapine non gestante
 lapine gestante lapine en engraissement

20/Achetez-vous l'aliment par :

mois an

21/ A quel âge la femelle est-elle mis en reproduction pour la première fois ?.....

22/Pesez-vous les femelles à la première saillie ?

oui non

Si oui, à quel poids.....Kg.

23/Parmi les femelles, combien sont-elles mises à la reproduction ?
.....femelle.

24/Le mode de reproduction :

saillie naturelle
 insémination artificielle
 saillie + insémination

25/Faite-vous l'accouplement des lapins de façon :

au hasard au choix

26/Comment faites-vous pour remplacer vos reproducteurs ?

achetez de nouveau lapins.

choisir parmi la descendance.

27/Quel est la période durant la quelle la lapine accepte difficilement ou par de tout l'accouplement ?

été

hiver

automne

28/A la naissance des petits, combien enregistrez-vous, pour chaque femelle de :

nés totaux

nés vivants

morts

29/Enregistrez-vous les mortalités par :

jour

semaine

mois

année

pas du tout

Autre.....

30/Séparez-vous les petits de leurs mères ?

oui

non

31/A quel âge se fait le sevrage ?

.....

32/Combien de temps attendez-vous pour remettre la femelle au mâle après la mis bas ?

.....

33/Vos animaux tombent-ils fréquemment malades

oui

non

34/Quel sont les signes de maladies que vous remarquez le plus souvent sur vos animaux ?

.....

35/Soignez-vous-même vos lapins ?

oui non

36/Faites-vous appel à un vétérinaire ?

oui non

37/Achetez-vous des médicaments à vos lapins ?

oui non

38/A quel saison, il y a plus de mortalité ?

.....

39/Quel sont les animaux touchés ?

mâle femelle petit

40/Rencontrez-vous des difficultés en été :

oui non

Si oui, lesquelles ?

mortalité alimentation manque d'eau

Autre.....

41/Quel est les accidents que vous rencontrez dans votre élevage

.....

42/Quel est le poids moyen et âge de vos lapins à l'abattage ?

poids Kg âge

43/Comment a évolué votre acitivité ces dernières années ?

augmentée diminuée stable

44/Envisagez-vous L'amélioration de votre élevage ?

oui non

Comment ?.....