

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة جيلالي بونعامة خميس مليانة

Université de Djilali Bounaama Khemis-Miliana

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

MEMOIRE

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

En Sciences Agronomiques

Spécialité : Production Animale

Thème

**Effet de la saison sur les performances
de croissance des lapins.**

Présenté par :

Melha Nadjet

Youcef el hirts Aicha

Devant le jury composé de :

Président : Mme AIZA. A

Promoteur : Mme ALLOUCHE. N

Examineurs : Mr KHELILI. A

Année universitaire : 2019/2020

Remerciement

Tout d'abord, nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la santé de continuer nos études.

A travers ce mémoire nous remercions infiniment tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à la réalisation de ce mémoire

Nos sincères remerciements vont à Mme ALLOUCHE.N, notre promotrice, qui était toujours présente lors de la réalisation de ce mémoire, en plus de son encouragement et sa gentillesse, sa disponibilité et ces conseils précieux.

Nos remerciements s'adressent également à :

Mme AIZA. A pour nous avoir honorées par son acceptation de présider notre jury

Mr KHELILI. A d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Dédicace

Je dédie ce travail

A ma chère mère qui n'a pas cessé de m'encourager

A mes sœurs : FAIZA, KARIMA, SAFIA, SABAH et NABILA

A mon seul frère : AHMED

A mon fiancé : AMINE

*A mes amies qui m'ont côtoyé durant mes études : AICHA, AMINA, ABIR, SORIA,
ZAHIA, ZAHRA, AHLEM et NASSIMA*

A toute personne que j'aime.

NADJET

Dédicace

Je dédie ce travail

A mes très chers parents, source de vie, d'amour et d'affection

A mes chers frères : MOHAMED, ABDERRAHMANE ET ABDELKADER

A ma seule sœur : SARA

A toute la famille : YOUCEF EL HIRTSI

A mon fiancé : MOHAMED

A tous mes ami(e)s particulièrement NAJDET, AMINA, SORIA, ZAHIA et ZAHRA

A toute personne que j'aime.

AICHA

Résumé :

Notre travail consiste en une synthèse bibliographique sur l'effet de la saison sur les performances de croissance des lapins.

La croissance des lapins est influencée par plusieurs facteurs comme l'effet génétique, l'alimentation et l'environnement. Les performances de croissance varient d'une saison à l'autre. Cependant, selon notre recherche documentaire, le facteur « saison » a un effet considérable sur les performances de croissance, et ce, quelque-soit le type génétique : race pure, croisée ou population locale. Il est à souligner que les meilleures performances de croissance sont observées dans les saisons les plus froides, en hiver et en automne.

Mots clés : lapin, croissance, température, saison.

Abstract:

Our work consists of a bibliographical synthesis on the effect of the season on the growth performance of rabbits.

The growth of rabbits is influenced by several factors such as genetics, diet and environment. Growth performance varies from season to season. However, according to our documentary research, the "season" factor has a considerable effect on growth performance, regardless of the genetic type: purebred, crossbreed or local population. It should be noted that the best growth performance is observed in winter and autumn.

Keywords: Rabbit, growth, temperature, season.

ملخص :

تتمحور دراستنا البيولوجية حول تأثير الموسم على أداء نمو الأرانب.

يتأثر نمو الأرانب بعدة عوامل مثل الوراثة والنظام الغذائي والبيئة. يختلف أداء النمو من موسم لآخر. ووفقاً لبحثنا الوثائقي، فإن عامل "الموسم" له تأثير كبير على أداء النمو، بغض النظر عن النوع الجيني: السلالة النقية، أو الهجينة أو السلالة المحلية. وتجدر الإشارة إلى أنه يتم ملاحظة أفضل أداء للنمو في الشتاء والخريف.

الكلمات الدالة:

الأرانب، النمو، درجة الحرارة، الموسم.

Sommaire :

Introduction	1
---------------------------	----------

CHAPITRE I : GENERALITES SUR L'ESPECE LAPINE

I.1 Taxonomie	3
I.2. Morphologie	3
I.3. Origine	5
I.4. Les races cunicoles	5

CHAPITRE II : LA CUNICULTURE

II.1. Notion de la cuniculture.	7
II.2. Atouts de l'élevage du lapin.	7
II.3. Présentation générale du système d'élevage cunicole.	7
II.4. Types d'élevage cunicole en Algérie	8
II.4.1. L'élevage fermier ou traditionnel.	8
II.4.2. L'élevage rationnel	9
II.5. Les populations locales de lapins en Algérie	9

CHAPITRE III : PARTICULARITE DE LA DIGESTION ET BESOINS NUTRITIONNELS DU LAPIN

III.1. Particularité de l'anatomie digestive du lapin	11
III.2. Spécificité de la physiologie digestive du lapin	12
III.3. Les besoins nutritionnels du lapin en croissance.	13
III.3.1. Besoins en énergie et protéines	13
III.3.2. Besoins en fibre	14
III.3.3. Besoins en matière grasse	15

III.3.4. Besoins en eau	15
III.3.5. Besoins en vitamines	15
III.3.6. Besoins en minéraux	16

CHAPITRE VI : LA CROISSANCE ET FACTEURS INFLUENTS

VI.1. Notion de croissance.	17
VI.2. Périodes de croissance.	17
VI.2.1. La croissance fœtale	17
VI.2.2. La croissance entre la naissance et le sevrage	18
VI.2.3. La croissance au post-sevrage ou l’engraissement.	19
VI.3. Expression de la croissance.	20
VI.3.1. L’allo-métrie.	20
VI.3.2. La vitesse de croissance.	21
VI.4. Facteurs de variation des performances de croissance	21
VI.4.1. Effet des facteurs génétiques.	21
VI.4.2. Influence de l’alimentation	24
VI.4.3. Influence de l’environnement	24
Conclusion.....	28

Références Bibliographiques

Liste des symboles et des abréviations :

% : Pourcentage.

°C : Degré Celsius.

ADF : Acide détergent fibre.

ADL : Acide détergent lignine.

Cm : Centimètre.

CMQ : Consommation moyenne quotidienne.

ED : Energie digestible.

g : Gramme.

g/j : Gramme par jour.

GMQ : Gain moyen quotidien.

IC : Indice de consommation.

INRA : Institut national de recherche agronomique.

ITELV : Institut technique des élevages.

J : Jour.

J.C : Jesus christ.

Kcal: Kilocalorie.

Kg: Kilogramme.

mg : Milligramme.

MS : Matière sèche.

NDF : Neutral detergent fiber.

PD : Protéines digestibles.

pH : Potentiel hydrogène.

P V : Poids vif.

UI : Unité internationale.

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Composition moyenne des crottes dures et caecotrophes.

Tableau 2 : Recommandations alimentaires en fibres et en amidon, pour le lapin en croissance, en vue d'une prévention des risques de pathologie digestive.

Tableau 3 : Poids (g) moyen de la portée à la naissance et au sevrage.

Tableau 4 : Performances de croissance de quelques populations de lapin.

Tableau 5 : Effet des basses et hautes températures sur la croissance.

Tableau 6 : Effet de saison sur les critères de croissance.

Tableau 7 : Synthèse des résultats de l'effet de saison sur les performances de croissance (synthèse bibliographique).

Liste des figures :

Figure 1 : Différentes parties du corps du lapin.

Figure 2 : Schéma et caractéristiques des principaux éléments du système digestif du lapin.

Figure 3 : Evolution du poids d'un fœtus au cours de la gestation.

Figure 4 : Evolution du poids vifs d'un lapereau entre la naissance et le sevrage (à 32 jours) au sein d'une portée de 10 lapereaux.

Figure 5 : Courbe de croissance d'un lapin.

Figure 6 : déterminisme génétique de la croissance du lapereau.

Introduction :

La cuniculture est une filière qui peut contribuer à un meilleur approvisionnement en viande. La promotion de cet élevage peut se justifier par les potentialités biologiques et zootechniques du lapin, valorisées grâce aux acquisitions des connaissances scientifiques. Ces dernières sont en grand essor notamment dans les pays Européens du bassin méditerranéen (Guermah, 2016).

Cette espèce est réputée pour sa prolificité et sa production annuelle importante de viande, 53 lapereaux d'un poids vif de 2,47 kg abattus par lapine/an, ce qui représente une importante quantité de viande soit 131 kg/lapine/an (Coutelet, 2014). Il est également un herbivore capable de valoriser les aliments refusés par d'autres animaux domestiques, avec une faible compétition vis-à-vis des ressources nécessaires à l'homme, son indice de consommation est l'un des plus faibles des espèces zootechniques (Lebas et al, 1989).

De plus, la viande de lapin est riche en nutriment précieux. Elle apporte des acides aminés essentiels, des lipides, source d'énergie mais aussi des acides gras essentiels, des minéraux, comme le fer assimilable, et des vitamines, en particulier la vitamine B12 (Combes et Dalle Zotte, 2005).

La pratique d'une cuniculture traditionnelle en Algérie est ancienne (Berchiche et Lebas, 1994) par contre l'élevage rationnel est promu à partir de 1987. La promotion de cet élevage est basée sur l'exploitation de reproducteurs hybrides, importés de France (Hyplus) mais elle a rapidement échoué (moins de deux années) en raison d'une mauvaise conduite alimentaire (aliment granulé de qualité médiocre) (Berchiche et al, 2000). Selon les mêmes auteurs, ceci a provoqué d'importantes mortalités. Suite à cet échec, une décennie plus tard, la cuniculture rationnelle est de nouveau relancée en adoptant une stratégie favorisant la valorisation des reproducteurs de population locale.

La plupart des caractères quantitatifs d'intérêt zootechniques, prolificité, viabilité, croissance, etc., ont un déterminisme génétique qui est polygénique et sont de plus soumis aux effets du milieu (Lebas et al, 1984).

La vitesse de croissance en engraissement, la consommation et l'efficacité alimentaire sont des caractères économiques d'importance (Armero et Blasco, 1992).

Cette vitesse de croissance dépend des caractéristiques biologiques de la race et des facteurs d'élevage comme la température.

La production de lapin, comme toute autre production animale, est confrontée à beaucoup de problèmes tels que la contrainte de la chaleur. Selon Lakabi (2009), Le lapin est une espèce très

Introduction :

résistante au froid, mais présente une très faible capacité thermorégulatrice contre la chaleur ; ce qui constitue un facteur limitant, bien connu, pour la cuniculture dans les pays à climat chaud.

L'objectif de ce travail est de synthétiser l'effet de la saison sur les performances de croissance des lapins, selon la littérature spécialisée. Dans un premier temps, nous présenterons des généralités sur le lapin et la cuniculture, puis nous aborderons la croissance chez le lapin et ses facteurs influents.

CHAPITRE I : GENERALITES SUR L'ESPECE LAPINE

I.1. Taxonomie : (Linnaeus, 1758)

Règne	: Animalia
Embranchement	: Chordata
Sous embranchement	: Vertebrata
Classe	: Mammalia
Ordre	: Lagomorpha
Famille	: Leporidae
Genre	: <i>Oryctolagus</i>
Espèce	: <i>Oryctolagus cuniculus</i>

I.2. Morphologie :

La figure 1 représente la morphologie légendée du lapin. Selon Fournier (2005), le lapin est un mammifère de l'ordre des lagomorphes qui se distingue des rongeurs. Il possède deux paires d'incisives à la mâchoire supérieure, à l'inverse des représentants de l'ordre des rongeurs, qui n'en possèdent qu'une paire.

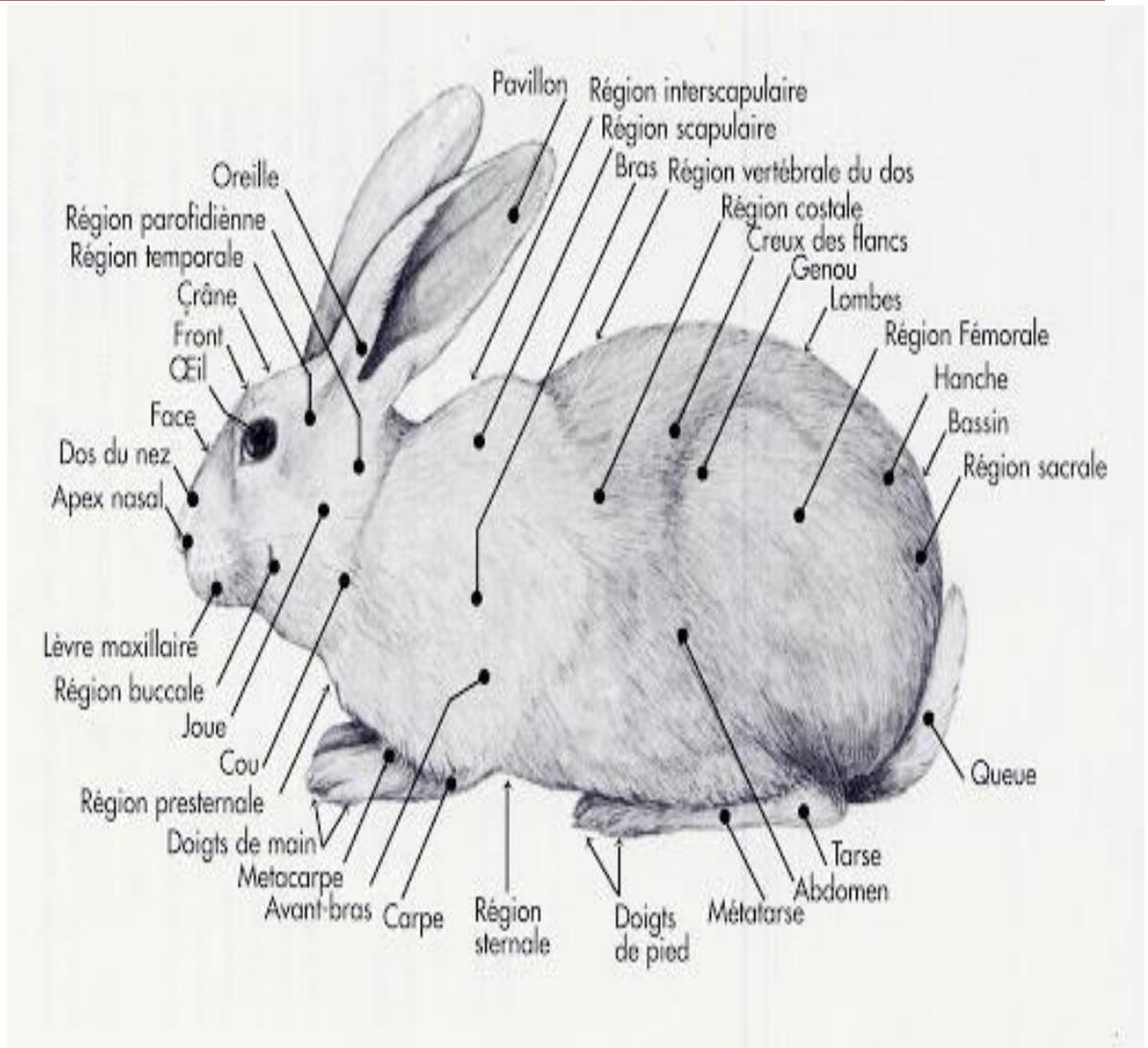


Figure 1 : Différentes parties du corps du lapin (Barone et al, 1973).

La tête du lapin, assez large, caractérisé par des vibrisses (moustaches), de deux yeux ronds et de deux longues oreilles. Il possède 28 dents ; répartis en 4 incisives et 12 molaires à la mâchoire supérieure, 2 incisives et 10 molaires à la mâchoire inférieure.

Les membres antérieurs possèdent 5 doigts terminés par des griffes, les membres postérieurs 4 doigts également munis de griffes. Les pattes arrière sont très développées, assurant au lapin une course rapide et des sauts impressionnants.

La fourrure est double, c'est-à-dire qu'elle est constituée de deux types de poils : les poils de couverture et les poils de bourre. Les premiers, longs et raides, ont un rôle de protection et sont responsables de la couleur du lapin. Les deuxièmes, courts et fins, assurant l'isolation thermique.

I.3. Origine :

Oryctolagus cuniculus est le seul mammifère domestiqué dont l'origine paléontologique se situe en Europe de l'ouest. Les restes fossiles les plus anciens du genre sont datés d'environ 6 millions d'années et ont été retrouvés en Andalousie (Lebas, 2011).

Sur le plan historique, le lapin fut « découvert » en Espagne vers 1000 ans avant JC, par les phéniciens. Lorsque ces grands navigateurs de la partie Est de la Méditerranée abordèrent les cotes de la péninsule Ibérique, ils furent frappés par la pullulation de petits mammifères fouisseurs appelés aujourd'hui lapins.

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

I.4. Les races cunicoles :

La race est au sein d'une espèce, une collection d'individus ayant en commun un certain nombre de caractères morphologiques et physiologiques qu'ils perpétuent, lorsqu'ils se reproduisent entre eux (Lebas et al, 1996).

a) D'après la nature du poil :

On peut distinguer :

✚ Les races ordinaires :

Caractérisées par la présence en bonne proportion de poils de bourre et de poils de jarre (Castaing, 1979).

✚ Les Rex ou races à poil ras :

Elles sont des races où bourre et jarres ont la même longueur (2cm) donnant un aspect velouté à la fourrure (Varenne et al, 1963).

✚ Les races à « laine » :

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

b) D'après le format :

On distingue :

✚ Les petites races :

Le mâle adulte pèse moins de 3 kg : petit russe, argenté anglais, noir et feu.

La conformation est excellente, la précocité bonne, la chair fine. Leur petite taille ne justifie pas leur exploitation pour la production industrielle du lapin de chair. « Ce sont des lapins d'amateurs » à réserver aux « élevages sportifs » (Castaing, 1979).

✚ Les races moyennes :

Le mâle adulte pèse de 3 à 5 kg : Argenté de champagne, Blanc de Vendée, Blanc et bleu de vienne, Fauve de Bourgogne, Néo-zélandais.

Ce sont des races commerciales par excellence : précocité bonne format correspondant à la demande, conformation satisfaisante, chair fine et suffisamment dense. Les lapereaux peuvent être sacrifiés dès l'âge de 3 mois (Castaing, 1979).

✚ Les races géantes :

Le mâle adulte pèse de 5 à 7 kg : Blanc de Bouscat, Papillon français, bélier français, Géant des Flandres.

De croissance lente, ils possèdent une chair longue au grain grossier.

Vendus trop jeunes alors que leur poids de 2 kg à 2,5 kg correspond aux exigences de la clientèle, leur viande est aqueuse, « insuffisamment faite » et de qualité médiocre. Livré plus âgés, vers 4 ou 5 mois, leur poids est beaucoup plus élevé pour être marchand. Ils constituent la base des viandes dites de fabrication (pâtés, rillettes) (Castaing, 1979).

CHAPITRE II : LA CUNICULTURE

II.1. Notion de la cuniculture :

La cuniculture (ou la cuniculiculture) est l'élevage des lapins domestiques. Elle s'est développée à partir du Moyen Âge en Europe, mais n'a réellement pris son essor dans le monde que récemment. Elle a pour objet principal la production de viande, et parfois celle de poils (lapins angoras) ou de fourrure, voire l'approvisionnement de laboratoire en animaux pour leur expérimentations.

II.2. Atouts de l'élevage du lapin :

Le lapin est une espèce réputée pour sa prolificité, sa reproduction Facile avec une productivité numérique importante, 53 lapereaux d'un poids vif de 2,47 kg abattus par lapine/an, ce qui représente une importante quantité de viande soit 131 kg/ lapine/an (Coutelet., 2014). Le comportement de la reproduction joue aussi un rôle dans les avantage de l'élevage du lapin ; la lapine est une espèce polytoque dont l'ovulation est provoqué par le coït et elle peut être à la fois gestante et allaitante car elle peut entreprendre une gestation dès la fin de la précédente (Bolet, 1998).

Le lapin est un herbivore qui valorise bien les fourrages en transformant les protéines végétale, en protéine animale de haute valeur biologique ;dont il fixe 20% de protéine alimentaire qu'il absorbe alors que d'autre espèce tel que le poulet de chair, le porc et le bovin fixent les protéines comme suit 22 à 23, 16 à 18 et 8 à 12.(Lebas et al., 1996).

II.3. Présentation générale du système de l'élevage cunicole :

Le but du système d'élevage cunicole est de transformer des matières premières végétales peu ou pas consommées par l'homme en viande. Le lapin est exploité pour sa fourrure (Rex), ses poils (Angora) ou utilisé comme animal de compagnie (Nain du Himalaya ou Chinchila), mais principalement pour sa viande (californien ou Néo-zélandais).

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

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

CHAPITRE II : LA CUNICULTURE

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

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

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

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

II.4. Types d'élevage cunicole en Algérie :

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

Depuis quelques années, l'élevage du lapin en Algérie connaît un nouvel essor. Des programmes de développement des productions animales, notamment des petits élevages (aviculture et cuniculture) ont été mis en place par les autorités en vue de diversifier les productions et d'augmenter les apports en protéines animales. Cependant, l'élevage du lapin demeure une production marginale. Les élevages de type fermiers et mêmes rationnels (moins nombreux) existent (Zerrouki et al, 2005)

II.4.1. L'élevage fermier ou traditionnel :

En Algérie, la cuniculture à l'échelle fermière existe depuis longtemps au niveau rural. Les premiers travaux sur ce type de production animale sont conduits lors de la décennie 1990

CHAPITRE II : LA CUNICULTURE

(Berchiche et Lebas, 1994), d'autres études sont réalisées plus tard par Djellal et al (2006). Ce type d'exploitation est constitué de nombreux petits élevages de 5 à 8 lapines, localisés en milieu rural ou à la périphérie des villes ; leur orientation principale est l'autoconsommation (saidj et al, 2013).

Le type génétique utilisé est le lapin de la population locale qui n'est soumis à aucune sélection. Le phénotype, le format et la couleur du pelage ainsi que les performances des animaux sont hétérogènes (Zerrouki et al, 2005a). Les animaux sont, en général, logés dans de vieux locaux aménagés avec les moyens traditionnels. L'alimentation est, presque exclusivement à base de l'herbe et de sous-produits agricoles.

La faible productivité de ce type d'élevage est à l'origine de passage de la cuniculture traditionnelle à la cuniculture rationnelle vers la décennie 1980-1990. La promotion de cet élevage est initiée par l'exploitation de reproducteurs hybrides de type Hyplus, introduits de France, rapportent Berchiche et al. (2012).

II.4.2. L'élevage rationnel :

Il n'est apparu qu'au début des années quatre-vingt, à la suite d'une volonté des pouvoirs publics, ainsi, 5000 femelles et 650 mâles ont été installés entre 1985 et 1988 parallèlement ont commencé des fabrications nationales des cages et d'aliment composé pour lapin (Nezar, 2007). Dans ces élevages, les animaux sont généralement des hybrides importés de France ou de Belgique, mais leur adaptation s'est souvent révélée difficile à cause des conditions climatiques et de l'alimentation locale.

Les performances obtenus restent moyennes, surtout en raison des fortes mortalités au nid : 30 à 35 lapins/femelle/an (Berchiche, 1992).

II.5. Les populations locales de lapins en Algérie :

Une population est un ensemble d'animaux se reproduisent entre eux. la population locale est définie comme étant une population géographique (De Rochambeau, 1990).

En Algérie trois types génétiques caractérisent le cheptel :

✚ Le lapin kabyle :

Appartenant à la population locale de la Kabylie (région de Tizi-Ouzou), c'est un lapin caractérisé par un poids adulte moyen de 2,8kg, cette valeur permet de classer cette population dans le groupe des races légères, comme les lapins Hollandais et Himalayen (Zerrouki et al, 2001 ; Zerrouki et al,

CHAPITRE II : LA CUNICULTURE

2004), il a un corps de longueur moyenne (type arqué), descendant en courbe progressive de la base des oreilles à la base de la queue et de bonne hauteur, porté sur des membres de longueur moyenne. Sa partie postérieure est bien développée avec des lombes bien remplies ; la queue est droite. La tête est convexe portant des oreilles dressées.

Son pelage est doux, présentant plusieurs phénotypes de couleurs, conséquence de la contribution des races importées. Fauve de Bourgogne, blanc Néo-zélandais, californien (Berchiche et Kadi, 2002).

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

La population blanche :

C'est une population issue de « souches commerciales » importées de France par l'Algérie. Le remplacement de reproducteurs a été effectué sur place (en choisissant parmi les sujets destinés à la boucherie) à cause de l'absence d'un renouvellement à partir des lignées parentales. Cette population présente une robe uniforme de couleur blanche (Zerrouki et al, 2007b).

La souche :

La souche est une population d'effectif limité, fermé ou presque fermé, sélectionnées pour un objectif précis qu'un standard. Pour créer une souche on peut à partir d'une ou de plusieurs populations et/ou race. Ces souches sont souvent génétiquement plus homogènes que les races (De Rochambeau, 1990).

 **La souche synthétique : (Appeler ITELV2006)** a été créée en 2003 pour améliorer le potentiel génétique des lapins destinés à la production de viande en Algérie. Elle a été obtenue par 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).

III.1. Particularité de l'anatomie digestive du lapin :

L'appareil digestif est constitué par l'ensemble des organes qui concourent à la digestion (Figure 2). Une succession de compartiments dont la muqueuse est en contact avec le bol alimentaire : la bouche, l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle (duodénum, jéjunum, puis iléon), le caecum, le côlon (avec ses deux parties proximale et distale), puis le rectum aboutissant à l'anus. A ces organes viennent s'ajouter des glandes annexes sécrétoires : les glandes salivaires, le foie et le pancréas.

Le lapin possède un appareil digestif très particulier : le caecum est relativement, le plus volumineux comparé à tout autre animale ; il représente deux fois la longueur de la cavité abdominale et 40 à 60% du volume total de tractus gastro-intestinal (Jenkins, 2000). l'intestin grêle représente une faible part du tractus digestif.

Chez un lapin adulte de race moyenne (4 à 4,5 kg) ou subadulte (2,5 à 3 kg), le tube digestif a une longueur d'environ 4,5 à 4,5 mètres (Lebas et al ,1996).

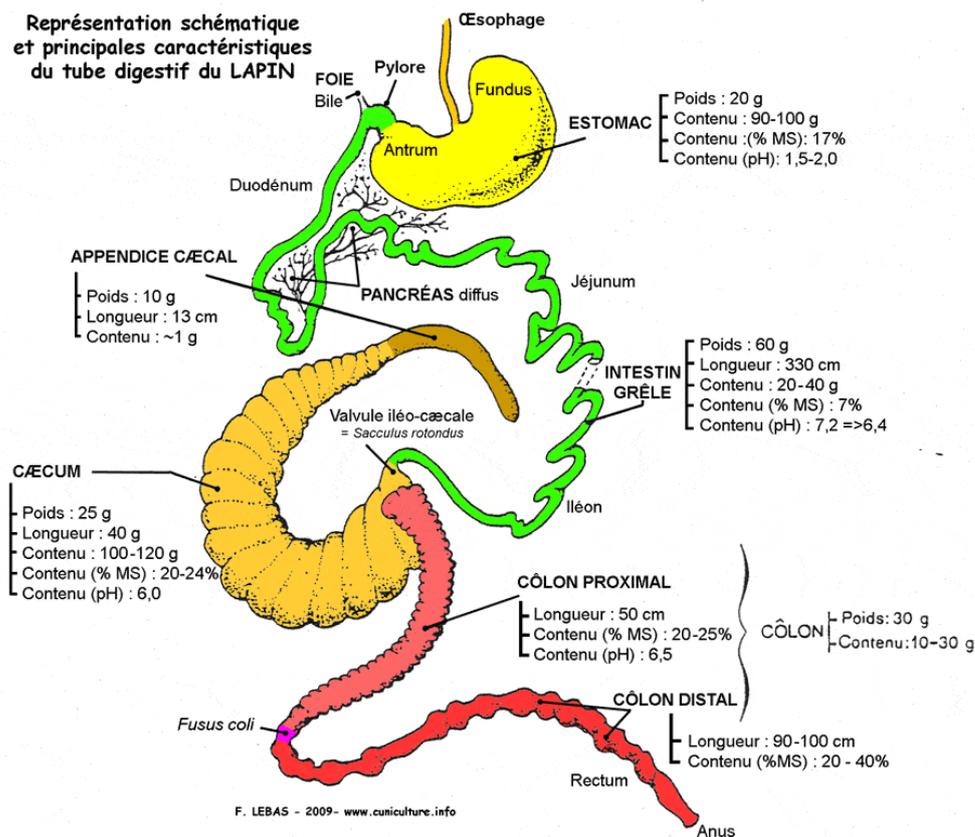


Figure 2 : Schéma et caractéristiques des principaux éléments du système digestif du lapin (Lebas et al, 2010)

III.2. Spécificité de la physiologie digestive du lapin :

Selon Fielding (1993), les aliments sont mélangés à la salive lorsque les molaires les broient et les réduisent en particules, la nourriture est ensuite avalée et progresse dans l'œsophage jusqu'à l'estomac où elle est soumise à un milieu acide, et les enzymes entament le processus de digestion, par de légères contractions musculaires, l'estomac fait pénétrer les aliments dans la première partie de l'intestin grêle, le duodénum. Les aliments sont d'abord mélangés à la bile dont les sels facilitent la digestion des graisses contenues dans les aliments. Sous l'action des sécrétions intestinales et pancréatiques, les nutriments sont libérés et franchissent la paroi de l'intestin grêle pour être répartis par le sang dans les divers cellules de l'organisme. Après 90 minutes de séjour intestinal, les particules non dégradées gagnent le caecum où elles sont attaquées par les enzymes des bactéries caecales. Les éléments nutritifs sont ainsi libérés et franchissent à leur tour, la paroi du tube digestif pour être déversés dans le sang.

Le contenu de caecum est alors évacué vers le côlon. Il est constitué approximativement, pour moitié, par des particules alimentaires grosses et petites n'ayant pas été dégradées antérieurement et, pour l'autre moitié, par les bactéries qui sont développées dans le caecum aux dépens des éléments arrivant de l'intestin grêle (Lebas et al, 1996).

Le fonctionnement du tube digestif du lapin n'est pas réellement différent de celui des autres monogastriques. Par contre l'originalité est située dans le fonctionnement dualiste du côlon proximale régulé par le cycle nyctéméral, aboutissant à la formation de deux types de crottes : crottes molles dites caecotrophes et crottes dures : il s'agit « caecotrophie » (Gidenne et Lebas, 2005).

Tableau 1 : composition moyenne des crottes dures et caecotrophes (Lebas, 2011).

	Crottes dures		Caecotrophes	
	Moyennes	Extrêmes	Moyennes	Extrêmes
Matière sèche	53,3	48-66	27,1	18,37
En % de la MS				
Protéine	13,1	9-25	29,5	21-37
Cellulose brute	37,8	22-54	22	14-33
Lipides	2,6	1,2-5,3	2,4	1-4,6
Minéraux	8,9	3-14	10,8	6-18

La caecotrophie, caractéristique du comportement alimentaire du lapin, est un processus qui consiste en la ré-ingestion des crottes molles « caecotrophes », provenant du caecum, après la sélection et la rétention des liquides et des fines particules (Cheek, 1987).

La caecotrophie présente un réel intérêt nutritionnel. Chez un lapin sain avec une alimentation équilibrée, elle fournit 15 à 20% de protéines ré-ingérées (Gidenne et Lebas, 2005), la totalité des vitamines B et C (Lebas, 2000), 40% de lysine (Belenguer et al, 2004) et 20% de lipides (Gomez et al, 2004). La composition des caecotrophes (Tableau 1) peut varier selon l'alimentation (Lebas, 2011).

III.3. Les besoins nutritionnels du lapin en croissance :

III.3.1. Besoins en énergie et protéines :

Le taux des protéines influe, significativement, sur la vitesse de croissance, qui s'accélère avec un taux protéique élevé (Lebas et Ouhayoun, 1987). Un apport d'acides aminés essentiels est important. En effet, selon Berchiche (1985), une carence en méthionine engendre une altération de la vitesse de croissance.

Dans la ration alimentaire du lapin, les protéines doivent représenter 16 à 17 % pour les jeunes en croissance (Lebas, 2004).

Une réduction de l'apport protéique en dessous des recommandations altère la vitesse de croissance et les qualités bouchers (Lebas et Ouhayoun, 1987). Alors que, si l'apport azoté est supérieur au besoin, il n'y a pas d'effet régulateur sur la consommation (Lebas, 1992).

L'énergie apportée par l'alimentation sert, d'une part, à l'entretien et à la thermorégulation de l'animal, et d'autre part, à assurer les productions de l'animal. Les besoins énergétiques diffèrent selon la température du bâtiment (ils baissent si celle-ci augmente) et selon le stade physiologique des lapins.

Les lapins en croissance reçoivent quant à eux, un aliment de 2600 kcal ED/kg (Lebas, 2004). Cette énergie est fournie par les glucides (amidon essentiellement), un peu par les lipides et par les protéines en excès.

Lorsque les protéines sont équilibrées en acides aminés indispensables, le taux azote optimum (taux le plus faible assurant la croissance maximale) s'accroît avec la concentration énergétique de l'aliment (Lebas, 1983) d'où l'importance du rapport « PD/ED ». Pour un lapin en croissance, ce dernier doit être de 10,7 et de 11,5 g/M, respectivement, pour un âge de 18-42 j et de 42-75j (Lebas, 2004).

III.3.2. Besoins en fibre :

Les fibres jouent un rôle important dans la nutrition du lapin. De ce fait estimer l'apport en fibre est essentiel (Bennigadi et al, 2003). Néanmoins, les effets sur la santé digestive des lapins sont principalement liés aux changements dans l'ingestion de fibre et non pas au taux d'amidon (Blas et Gidenne, 2010). Un déficit provoque des troubles digestives mortels (Bennigadi et al, 2003).

Un des défis principaux est de fournir les recommandations en fibre pour le lapin en croissance afin de prévenir les problèmes digestifs sans affecter les performances de croissance et l'efficacité alimentaire, vraisemblablement, en ingérant des aliments fibreux, les lapins sont capables de réaliser de bonnes performances de croissance (Gidenne et al, 2010).

Le besoin en fibre se manifeste plus particulièrement dans la période post-sevrage (tableau 2). Ainsi la réduction de la quantité de fibres ingérée, entraîne une baisse de la vitesse de croissance durant les deux semaines qui suivent le sevrage, souvent associée à des troubles de l'ingestion ou de la digestion (Gidenne et Jehl, 1999 ; Gidenne et al, 2000 ; Bennigadi et al, 2003).

Tableau 2 : Recommandations alimentaires en fibres et en amidon, pour le lapin en croissance, en vue d'une prévention des risques de pathologie digestive (Gidenne, 2003 ; Lebas, 2004).

Périodes	Post-sevrage	Finition
g pour 100g d'aliment brut à 90% de MS		
Lignocellulose	= 19	= 17
Lignines, Adl	= 5,5	= 5
NDF (Neutral Detergent Fiber)	= 32	= 31
Cellulose (ADF-ADL)	= 13	= 11
Ratio Lignines/ Cellulose	>0,40	>0,40
Hémicellulose (NDF-ADF)	>12	>10
Rapport (Hémicellulose +Pectine/ADF)	= 1,3	= 1,3
Amidon	<14	= 20

III.3.3. Besoins en matière grasse :

Le lapin présente un besoins spécifique en acide gras essentiels (linoléique et linoléinique), mais une ration classique contenant 3 à 4% de lipides couvre en général ce besoin (INRA, 1989). Une augmentation de l'apport de lipides de 0,5 à 1,5 % peut accroître la concentration énergétique (Lebas et al, 1984 ; INRA, 1989 ; Lebas et al, 1991 ; Drogoul, 2004). Un taux élevé en lipides, entre 4 à 7%, améliore la digestibilité de la cellulose et l'hémicellulose (Falcao et al, 1998) et a un effet positif sur la digestion de l'énergie et de la matière sèche (Xiccato et al, 1998). La digestibilité des lipides et protéines totales, n'est par contre pas affectée par la teneur en lipides des aliments (Falcao et al, 1998).

III.3.4. Besoins en eau :

Pour un bon abreuvement du lapin, il indispensable d'apporter de l'eau en quantité et qualité suffisante. Les quantités varient en fonction de la température et de l'hygrométrie du local d'élevage et sont proportionnelles aux poids des animaux et la quantité d'aliment sec ingérée (Perrot, 1991). Selon le même auteur, la moindre anomalie dans la distribution de l'eau a des répercussions importantes sur les performances des animaux à savoir un retard d'engraissement et des troubles digestifs. La consommation quotidienne d'eau est de 1,5 à 2 fois supérieure à la quantité de matière sèche ingérée (INRA, 1989), l'insuffisance de l'abreuvement peut réduire notablement la consommation d'aliment (Drogoul, 2004). L'abreuvement peut réduire notablement la consommation d'aliment (Drogoul, 2004).

III.3.5. Besoins en vitamines :

Les vitamines agissent en faibles doses comme coenzymes ou précurseurs de coenzymes. Toutes vitamines ont besoins d'un oligoélément pour être active et montrer des effets. Par exemple, la vitamine « A » réclame la présence du Magnésium et du Zinc, la vitamine B12 réclame du cobalt et la vitamine C réclame du cuivre et du Nickel, etc. (Rodet, 1979). Elles ne sont pas synthétisées par l'organisme en quantité suffisante, et donc, elles doivent être véhiculées soit par l'alimentation ou par l'activité de la micro-flore intestinale (caecotrophie). Selon ce même auteur, les besoins en vitamines liposolubles sont couverts pour la vitamine A par un aliment contenant 10000 UI de vitamine A/kg d'aliment ou 30 mg de b-carotène, pour la vitamine D par un apport de 800 à 1000 UI/kg d'aliment et des apports supérieurs à 2000 UI/kg induisent une calcification des tissus mous. Toutefois, un excès de vitamine A peut réduire le taux de croissance de lapins sevrés (Ismail et al, 1992) pour la vitamine E, un apport de 50 mg/kg d'aliment semble suffisant. Cependant, un aliment dosé à 15 mg/kg de vitamine E est carencé et cause des troubles de la reproduction,

dystrophie musculaire et une mortalité brutale. A l'opposé, un excès en vitamine E n'est pas nocif mais améliore la conservation de la viande du lapin en réduisant la cadence d'oxydation des lipides. En outre, Zarraa et al. (2016) ont montré que la supplémentation en vitamine E est inutile et réduit même le poids des lapins au sevrage, comme c'est le cas d'ailleurs pour les autres vitamines liposolubles du groupe A et D (Mateos et al, 2010).

III.3.6. Besoins en minéraux :

Tous les minéraux sont nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme. Ils jouent un rôle majeur dans la fonction de digestion et le fonctionnement cellulaire, dans la formation de squelette et la fonction de reproduction. Généralement, il est admis que les carences minérales peuvent causer de nombreux troubles métaboliques, freiner la croissance, problème de reproduction, installation de maladies, etc. Il faut donc veiller à un apport suffisant et équilibré de matière minérale dans la ration. En revanche, peu d'études sont consacrées aux besoins en minéraux des différentes catégories de lapins. Les anciennes études basées sur la croissance d'animaux suivis individuellement et de la calcification osseuse, proposaient un apport de calcium de 0,4 % minimum pour les lapins en croissance, avec un apport pouvant aller jusqu'à 2,5% de la ration (Gidenne et al, 2015a). Cependant, ces mêmes auteurs, affirment que les travaux plus récents, conduisent à des recommandations dans une fourchette beaucoup plus étroite, de 0,7- 0,8 % de l'aliment au minimum, à 1,5-1,6 % au maximum. Aussi, ils attestent que les apports totaux doivent aussi être estimés pour le potassium en raison d'un risque d'excès. Par exemple, un apport trop important (plus de 1,8-2 % de la ration) pouvant être source de troubles digestifs et/ou d'une diminution de l'absorption du magnésium, et conduire à une carence en ce minéral. En outre, une attention doit être apportée à l'apport de phosphore minéral grâce à l'action des bactéries du microbiote digestif et les recommandations alimentaires se font, chez le lapin, en phosphore total sans distinguer le phosphore minéral et le phosphore organique : les phytates et il n'y a pas lieu de chercher un rapport quelconque entre les apports de phosphore et de calcium dans le cas du lapin (Gidenne et al, 2015a).

Parmi les oligo-éléments, une attention particulière doit être accordée aux apports minimums en zinc ; impliqué entre autres dans les mécanismes du système immunitaire et en cuivre, impliqué également dans la formation de l'hémoglobine. En outre, des apports de fer sont très souvent nécessaires, compte tenu de son rôle fondamental dans l'hématopoïèse et la synthèse de myoglobine (principale protéine constitutive des muscles). En revanche, il n'est pas nécessaire d'effectuer d'apport de cobalt, dans la mesure où les plantes utilisées pour nourrir les lapins le fournissent en quantité suffisante (Gidenne et al, 2015a).

CHAPITRE VI : LA CROISSANCE ET FACTEURS INFLUENTS

VI.1. Notion de croissance :

La croissance est l'ensemble des modifications de poids et de composition anatomique et biochimique des animaux de puis la conception jusqu'à l'âge adulte. C'est effectivement un ensemble de mécanismes biologiques complexes mettant en jeu les phénomènes de différenciation et une succession de multiplication cellulaire et d'un développement cellulaire, tissulaire et organique. Cet accroissement pondéral du système vivant recuit du solde de l'anabolisme par rapport au catabolisme sous le contrôle de lois physiologiques précises, mais il peut varier aussi sous l'effet des facteurs génétiques (race ou souches) ou non génétique (l'alimentation, effet maternelle, environnement général) (Prud'hon et al 1970). Trois phases peuvent se distinguer :

VI.2. Périodes de croissance :

VI.2.1. La Croissance fœtale :

Au début de la gestation, l'activité mitotique est intense mais la taille et le poids des fœtus restent les mêmes. La croissance est de type exponentiel à partir du 12^{ème} jour de gestation comme le montre la figure 3 (Lebas, 2002).

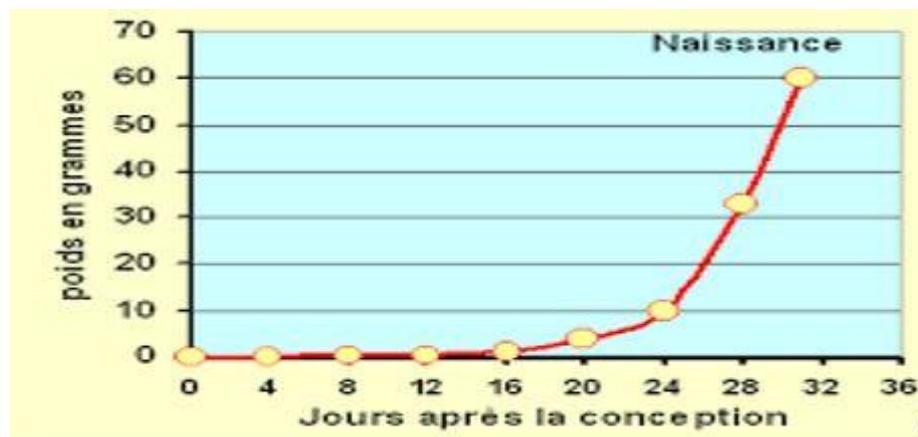


Figure 3 : Evolution du poids d'un fœtus au cours de la gestation (Lebas, 2002)

Durant cette période, le développement fœtal des lapereaux est assez variable. Il dépend de :

- Le nombre et la position des fœtus le long des cornes utérines. Le plus lourd est pratiquement celui qui se situe en première position à côté de l'ovaire, ceux qui sont situés vers la coté vaginal présentent un poids réduit de 20% (Lebas, 1982 et 2002 ; Palos, 1996 ;

CHAPITRE VI : LA CROISSANCE ET FACTEURS INFLUENTS

Belabbas et al 2013). Cette variation évolue avec le nombre de lapereaux dans la corne utérine et l'état nutritionnel de la mère (Henaff et Jouve, 1988).

- La taille de la portée (Bolet et al 1994)
- La saison (Zerrouki et al, 1996)
- Le numéro de la parité de la femelle (Parigi-Bini et Xiccato, 1990 ; Argent et al, 1996), son état physiologique (Fortun et al, 2006), son alimentation (Fortun et al, 2004)

VI.2.2. La Croissance entre la naissance et le sevrage :

Selon Ouhayoun (1978) et (Lebas, 2000), la croissance des jeunes lapereaux dépend fortement du milieu maternel, telle que la taille de la portée et l'aptitude de la lapine à couvrir les besoins de ces petits en quantité et en qualité ainsi que de l'âge au sevrage. Une période qui dure entre 30 à 45 jours (4 et 6 semaines). Dans cette phase, la croissance est linéaire durant les trois premières semaines de leur vie, puis ralentit entre la 2^{ème} et la 3^{ème} semaine après la naissance (figure 4). Cela est contraint de l'insuffisance du lait de la mère (Lebas, 2000)

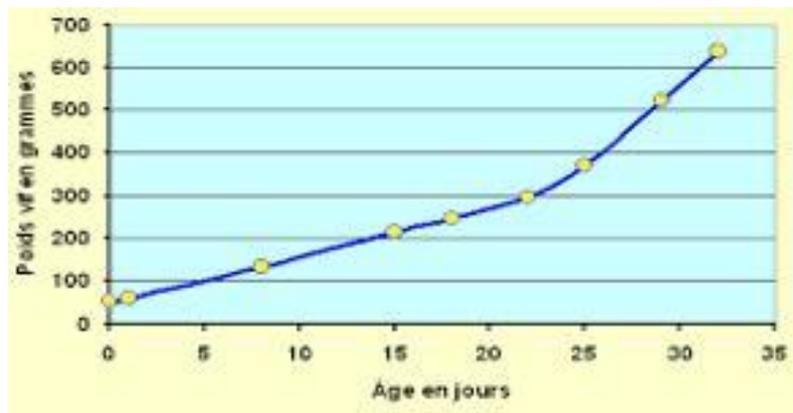


Figure 4 : Evolution du poids vifs d'un lapereau entre la naissance et le sevrage (à 32 jours) au sein d'une portée de 10 lapereaux (Lebas, 2002).

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

CHAPITRE VI : LA CROISSANCE ET FACTEURS INFLUENTS

Tableau 3 : Poids (g) moyen de la portée à la naissance et au sevrage.

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

VI.2.3. La croissance au post-sevrage ou l'engraissement.

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

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

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

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

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

CHAPITRE VI : LA CROISSANCE ET FACTEURS INFLUENTS

Dans ce type de production, l'obtention d'1 kg de poids vif nécessite la consommation de 4 kg d'aliment par animal (Roustan, 1992). La détermination de la fin de la durée d'engraissement qui correspond au poids optimum à l'abattage (2,3 kg) tient compte de l'augmentation rapide de l'adiposité au-delà de 2,3 kg et à la tendance de diminution du rapport muscle/os au-delà de 2,7 kg (Ouhayoun, 1990).

La variation du poids durant la période d'engraissement est fortement liée à la vitesse de croissance de l'animal. C'est pour cette raison que les travaux de sélection se concentrent autour de l'amélioration de ce critère afin de réduire la durée de croissance pot-sevrage selon Cherfaoui-yami (2000), la vitesse de croissance est modeste (24g/j), chez la population locale ; alors qu'elle de 33 g/j chez les lapins Hyplus (Berbiche et Lebas, 1990). Berbiche et al. (1998) ont pu atteindre un GMQ allant de 27,8 à 28,0 g/j. chez la population locale, en utilisant des formules alimentaires à base de différentes sources de protéines.

VI.3. Expression de la croissance

Le potentiel de croissance des animaux revêt deux aspects importants :

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

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

VI.3.1. L'allo-métrie :

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

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

CHAPITRE VI : LA CROISSANCE ET FACTEURS INFLUENTS

VI.3.2. La vitesse de croissance :

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

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

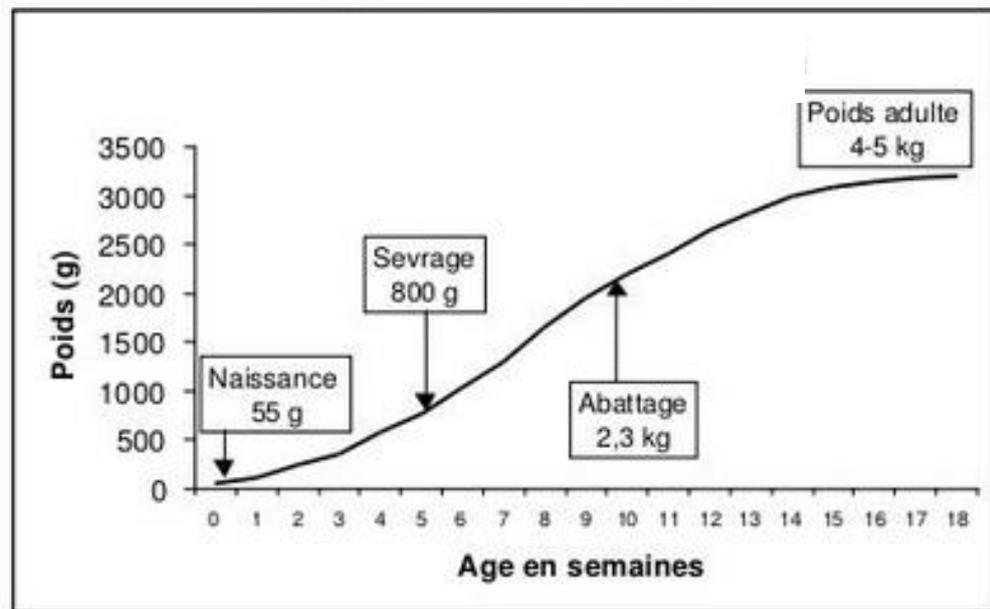


Figure 5 : Courbe de croissance d'un lapin

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

VI.4. Facteurs de variation des performances de croissance :

Plusieurs facteurs affectent énormément les performances de croissance dont nous pouvons distinguer les plus influents : l'effet génétique, l'alimentation, la température et la saison.

VI.4.1. Effet des facteurs génétiques :

La croissance des lapins est un caractère extrêmement variable. En effet, selon Ouhayoun (1978) le lapin se distingue des autres espèces par une très grande variabilité de poids entre les races, les souches et les produits de croisement (Ouhayoun, 1978).

CHAPITRE VI : LA CROISSANCE ET FACTEURS INFLUENTS

Les performances de croissance sont variables selon les populations, les souches sélectionnées. Ces dernières sont plus performantes que les populations locales (tableau 4).

Tableau 4 : Performances de croissance de quelques populations de lapin.
In (Mefti et al, 2010).

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

L'expression du poids du jeunes lapereau est déterminée, d'une part, par son propre potentiel de croissance appelé effet direct, et d'autre part, par l'influence de sa mère appelé effet maternel (figure 6). Ce dernier se manifeste pendant la gestation en nourrissant l'embryon et lui en transmettant des défenses immunitaires puis par son aptitude à l'allaitement et à la construction du nid (Garreau et De Rochambeau, 2003 ; Garreau et al, 2008).

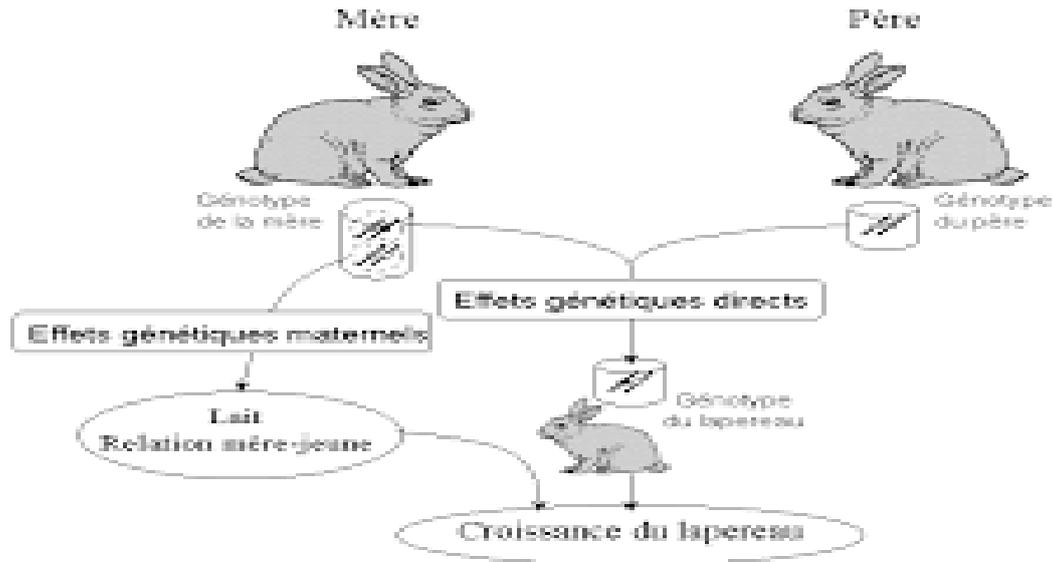


Figure 6 : Déterminisme génétique de la croissance du lapereau

(Garreau et De Rochambeau, 2003)

Brun et Ouhayoun (1994) rapportent que les caractères de croissance sont influencés par l'interaction de ces deux facteurs. Afifi et Khalil (1992), indiquent que le croisement entre races de lapins locales et exotiques dans les conditions égyptiennes, se traduit par une amélioration des caractères d'importances économiques (taille et poids de la portée, poids vif post-sevrage et gain de poids).

Ces mêmes auteurs soulignent que les lapereaux issus du croisement de mâles locaux (Giza white, Baladi rouge ou Baladi blanc) avec des femelles Néo-Zélandaises montrent un effet d'hétérosis positif sur la majorité des caractères de la portée notamment au sevrage. D'ailleurs, selon Garreau et de Rochambeau (2003), les effets génétiques peuvent être plus marqués au sevrage qu'à la naissance.

Dans un programme européen de caractérisation des souches européennes, (Bolet et al, 2004) ont ainsi recensé des poids adultes de différentes races variant de 2,5 kg (Petit Russe) à 6,5 kg (Géant blanc de Bouscat). Ces variations de poids adulte sont parallèlement associées à des différences vitesses de croissance.

Le progrès génétique est cumulable dans le temps, de génération en génération les progrès réalisés vont s'additionner, ce qui permet d'obtenir des lapins de plus en plus performants. La variabilité génétique, inter-races et intra races, des caractères de croissance, est très élevée. Une forte corrélation entre le facteur génétique et la vitesse de croissance existe (Poujardieu, 1986)

VI.4.2. Influence de l'alimentation :

Plusieurs facteurs interviennent dans la croissance du lapin : l'équilibre entre les divers constituants et le niveau d'énergie et des protéines dans la ration, l'absence ou la présence de certains éléments dans la ration (Ouhayoun, 1983). Si les équilibres recommandés sont respectés, la vitesse de croissance est maximisée : aliment distribué à volonté avec 2500 kcal d'énergie digestible, 16% de protéines, 10 à 14% de cellulose brute et 2 à 3 % de lipides (Hennaff et Jouve, 1988).

L'effet du rationnement sur la croissance du lapin a été étudiée par plusieurs auteurs (Casllo et al, 1989 ; Tudela et Lebas, 2006). Ces auteurs ont rapporté que la restriction alimentaire pendant la période de l'engraissement (85 à 90% de l'ad libitum) est à l'origine d'une réduction de la vitesse de croissance.

L'apport des protéines dans la ration alimentaire joue un rôle très important sur la croissance. En effet, lors d'une baisse quantitative ou qualitative des protéines dans la ration, une réduction de la consommation et donc de la croissance est observée (Lebas et al, 1984). Par contre, un excès de protéines stimule la flore protéolytique ce qui perturbe l'équilibre dans le caecum. L'accroissement du pH lié aux concentrations élevées en ammoniacque entraîne des troubles digestifs (Maertens et De Groot, 1987, Peeters, 1988).

Par ailleurs, l'équilibre de la ration en particulier la concentration en énergie digestible et le taux de protéines digestibles, ont une importance prépondérante sur la croissance des lapereaux. L'effet du niveau protéique sur la croissance dépend de la concentration énergétique de l'aliment selon Martina et al (1974). Pour une croissance maximale, l'apport optimum protéines/énergie est de 45 g de PD/100 kcal d'ED (Parigi-Bini, 1988).

VI.4.3. Influence de l'environnement :

Effet de la température :

La température est le facteur d'ambiance le plus néfaste pour le lapin :

Le stress thermique est un stress physiologique entraînant une réduction importante de la consommation alimentaire (Morrow-Tesch et al, 1994). Le stress thermique nutritionnel peut augmenter la sensibilité des lapins aux maladies (Kamwanja et al, 1994). Il affecte négativement la croissance des animaux. Les lapins ont une grande sensibilité au stress thermique et surtout aux grandes variations journalières de la température (Finzi et al, 1994).

CHAPITRE VI : LA CROISSANCE ET FACTEURS INFLUENTS

Selon Franck (1990), les températures optimales en élevage cunicole en situent entre 15 et 18°C en maternité et entre 12 et 15°C pour la phase d'engraissement. Le lapin commence à présenter des difficultés de résistance à partir de 25°C et une impossibilité de résistance à 35°C. Dans ces deux situations, on note forte diminution de la consommation d'aliments.

Les basses températures engendrent une consommation alimentaire accrue donc une augmentation de la vitesse de croissance mais un mauvais indice de consommation.

Par contre ; l'augmentation de la température ambiante entraîne une réduction de l'ingestion alimentaire, d'où la baisse des performances car l'animal se trouve en déficit nutritionnel et donc un brusque ralentissement de la croissance (colin, 1985, 1995).

L'Effet des basses et hautes températures sur la croissance, sont rapportés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Effet des basses et hautes températures sur la croissance des lapins (Chiericato et al, 1992).

Performances/Températures °C	11-12°C	26-28°C
Poids initial (g)	1154	1171
Poids final (g)	3227	2668
GMQ (g/j)	36,6	26,6

Comme c'est le cas pour tous les animaux l'augmentation de la température ambiante au-delà d'une valeur de thermo-neutralité, réduit la consommation alimentaire et, par conséquent, le taux de croissance engendre un faible poids à l'abattage et parfois, un meilleur rendement d'abattage à cause d'une faible proportion de la peau, des intestins vides et des abats (Chiericato et al, 1993). De même une température au-dessous de la valeur de la thermo neutralité affecte le taux de croissance, en raison du mécanisme thermostatique de la régulation de la consommation alimentaire et de l'augmentation des besoins énergétiques de la thermorégulation (Prud'hon, 1976). Néanmoins, si la température ambiante peut être maintenue dans l'intervalle de la thermo neutralité, l'effet saisonnier sur les performances de croissance peut être fortement réduit (Rouvier, 1970). Afin d'améliorer les performances de croissance à des températures ambiantes élevées, il semble opportun d'augmenter la densité énergétique de l'alimentation, par l'ajout des graisses (Cervera et al, 1997).

CHAPITRE VI : LA CROISSANCE ET FACTEURS INFLUENTS

✚ Effet de la saison :

Le poids des lapins nés en saisons fraîches est plus élevé que celui des lapins nés en saison chaude (Kamal et al, 1994). Le gain moyen quotidien en période fraîche est plus élevé que celui de la période chaude avec respectivement 37 et 27 g/j (cheiriccato et al, 1992), ainsi, les performances de croissance sont meilleurs pendant l'automne et l'hiver et diminuer au printemps et en été (Tableau 6).

Tableau 6 : Effet de saison sur les critères de croissance (Baselga, 1978).

Critères Saisons	Poids moyens au sevrage (g)	Poids moyens à l'abattage (g)	Gain moyen quotidien (g)
Hiver	574	2261	35
Printemps	599	2152	31,7
Eté	550	2114	32,2
Automne	549	2220	34,1

Bouguerra a fait une expérience pour évaluer les performances de croissance de la population locale. Elle est réalisée grâce au suivi de 275 lapins à l'engraissement sur une durée de neuf semaines entre la période de mars 2006 à mars 2007. Où elle a trouvé que la saison a un effet significatif sur les paramètres de croissance. Le GMQ le plus élevé est observé en hiver (28,64 g/j) avec une CMQ 101,62 g/j et une IC 4,34.

En plus de cela, 5733 lapins des races pures néo-zélandais et californien et des croisées issues de plusieurs races pures, ont été suivis par Ouyed et al pendant 28 jours d'engraissement à partir du sevrage (à 35 jours) jusqu'à l'âge de 63 jours. Ces lapins correspondent à des naissances allant du mois d'aout 2004 au mois d'avril 2006. Il existe un effet significatif de la saison sur ces paramètres, quand le GMQ, CMQ et IC ils sont plus élevés en hiver et en automne.

Tableau 7 : Synthèse des résultats de l'effet de saison sur les performances de croissance (synthèse bibliographique).

Auteurs	Saisons	Race ou population	CMQ (g/j)	GMQ (g/j)	IC
Bouguerra (2012)	Hiver	Locale	105,62	28,64	4,34
	Printemps		54,32	18,89	3,10
	Été		58,56	21,95	3,09
	Automne		86,07	25,73	3,62
Ouyed et al (2007)	Hiver	Pures et Croisées	139,1	45,4	3,10
	Printemps		128,2	42,8	3,01
	Été		133,3	43,9	3,05
	Automne		140,9	45,3	3,13

Conclusion

A l'issu des résultats de cette synthèse bibliographiques nous pouvons conclure que :

L'élevage des lapins est intéressant est rémunérateur. Ces animaux peuvent donner beaucoup de satisfaction et d'avantages, qu'ils soient élevés en petit nombre ou par certaines.

La croissance du lapin est une étape importante à considérer lors de son élevage pour obtenir un adulte dans les objectifs, c'est-à-dire de bonnes performances de production.

Parmi les facteurs qui influencent la croissance, la saison, est le facteur qui a le plus d'impact sur les performances de croissance.

Les effets de la saison et du milieu d'élevage sur les performances de croissance sont étroitement liés à la température ambiante.

Les meilleures performances de croissance sont enregistrées pendant les saisons à basses température (hiver et automne), par contre les fortes températures ont eu des répercutions négative sur les performances. Il est à souligner que cet effet saison a le même impact sur tout type génétique du lapin : race pure, croisée ou population locale.

Références bibliographiques

A

Ait-Tahar. A, Fettal.M., 1990. Témoignages sur la production et l'élevage du lapin en Algérie. 2ème conférence sur la production et la génétique du lapin dans la région méditerranéenne, Zagazig, Egypte, 3-7 Septembre.

Affi E. A, Khalil K.H., 1992. Crossbreeding experiments of rabbits in Egypt: Synthesis of results and overview. *Option Méditerranéenne Série séminaire N° 17*, 35-52.

Argent M.J., Sanchez M.J., Santacreu M.A., Blasco A., 1996. Genitic parameter of birth weight and weaning weight in ovariectomized and intact rabbit does. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, (2) 237-240.

Armero Q., Blasco A., 1992. Economic weights for rabbit selection indicies. *J.Appl. Rabbit Res.* 15:637-642.

B

Barkok A., Jaouzi T. 2002. The Zemmouri Rabbits (Morocco), Rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Zaragoza, CIHEAM-IAMZ, 2002. *Options Méditerranéennes, Série B, Etudes et Recherche.*, 38 : 175-185.

Barone R., Pavaux C., Blin P.C., Cuq P., 1973. Atlas d'Anatomie du lapin. Masson éditeur, Paris, 220p.

Baselga M., 1978. Analisis genetico de diversa caracteristica de crecimiebtto en el conejo de production de carne. 3ème symposium de cunicultura, Valancia, 1-10 Nov.

Belabbas R., Ilès I., AinBaziz H., Theau-Clément M., Berbar A., Boumahdi Z., Boulbina I., Benali N., Temim S., 2013. Characterization of local Algerian population of rabbit: factors influencing fetal and placental development. *Jornal of Agricultural science*, Vol. 5, No.3.

Bennigadi N, Gidenne T., Licois D., 2003. Conséquences d'une entéropathie d'origine nutritionnelle sur l'activité microbienne caecale du lapin en croissance. *Journées de la Recherche Cunicole*, 19-20 nov. 2003, Paris.

Berchiche M. 1985. Valorisation de protéine de la féverole par le lapin en croissance. *Thèse de doctorat de L'INP de Toulouse.* 195p

Berchiche, M., 1992. Système de production de viande de lapin au Maghreb. Séminaire approfondi. Institut agronomique méditerranéen de Saragosse (Espagne), 14-26 septembre.

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

Berchiche M. et Lebas F., 1990. Essai chez le lapin de complémentation d'un aliment pauvre en cellulose par un fourrage distribué en quantité limitée : Digestibilité et croissance. *5^{èmes} Journée de la Recherche Cunicole*, Paris (France), 12 et 13 décembre 1990, Vol. 1, Communication N° 61.

Berchiche M, Lebas F. 1994. Rabbit rearing in Algeria: family farming the Tizi-Ouzou area. Frist international conference on rabbit production in hot climates, 8 September 1994, Cairo, Egypt. *Cahiers option mediterranean, vol.8-CIHEAM-IAMZ 1994.*

Berchiche M., Cherfaoui D., Lounaouci G., Kadi S.A. 2012. Utilisation de lapins de population locale en élevage rationnel : Aperçu des performances de reproduction et de croissance en Algérie. *3^{ème} Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie 6 -10 novembre 2012 Marrakech, Maroc.*

Berchiche, M., Lebas F., Lounaouci G., Kadi S.A. 1996. Feeding of local population rabbits: Effect of straw addition to low fiber-pelleted diets, on digestibility, growth performance and slaughter yield. *6th World Rabbit Congress*, Toulouse, France. 1: 89-92.

Berchiche, M., Lounaouci G., Lebas F.et Lamboley B., 1998. Utilisation of three diets based on different protein sources by Algerian local growing rabbits. *Options Méditerranéennes, Series Cahiers*, 41: 51-55.

Blas E., Gidenne T. 2010. Digestion of starch and sugars. In: De Blas, C., Wiseman J. (Eds.), *the Nutrition of the Rabbit. , 2nd ed. CABI Publishing, Wallingford, UK, pp. 19-38*

Blasco A. 1992. Croissance, carcasse et viande de lapin. Séminaire sur les systèmes de production de viande de lapin. Valancia, 14-25 Septembre 1992.

Blasco A., Gomez E., 1993. A not on growth curves of rabbit lines selected on growth rate or litter size. *Animal production*, 1993, 57 :332-334.

Bolet G., 1998. Problèmes liés à l'accroissement de la productivité chez la lapine reproductrice. INRA Productions Animales, juin 1998.

Bolet G., Brun J.M., Lechevestrier S., López M., and Boucher S., 2004. Evaluation of the reproductive performance of eight rabbit breeds on experimental farms. *Anim. Res.* 53, 59–65.

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 [Proceedings 10th World Rabbit Congress- September 3-6, 2012-Sharam EL-Sheikh- Egypt, 195-199.

Bouguerra, A (2012). Contribution à l'évaluation des performances zootechniques du lapin de population locale élevé en semi plein air. Thèse de magister en Sciences Agronomiques. Ecole National Supérieure Agronomique, 95p.

Brun J.M., Ouhayoun J., 1994. Qualités bouchères de lapereaux issus d'un croisement diallèle de 3 souches : interaction du type génétique et de la taille de portée d'origine. *Ann. Zootech. (1994) 43,173-183.*

C

Castaing J., 1979. Aviculture et petits élevages. Edition J.-B. Baillière, Paris.

Castellini.C, Dal- Bosco.A, Mugna .I. 2003. Comparison of different reproduction protocols for rabbit does effect of litter size and mating interval. *LivestProd. Sci.83:131-139PP*

Cervera C., Blas E., Fernandez-Carmona J .1997. Growth of rabbits under different environmental temperatures using high fat diets. *World Rabbit Sci, 5(2):71-75.*

Cheeke, P. R. 1987. Digestive physiology.Rabbit Feeding and Nutrition. T. J. Cunha.Londres, Royaume-Uni, Academic Press Inc.

Cherfaoui-yami D., 2000. Elevage de lapins de population locale : Etude de la reproduction et de la croissance à un niveau rationnel. Thèse de magister en Sciences Agronomiques, Université de Blida, 110p.

Chiericato G.M., Bailoni L., Rizzi C., 1992. The effect of environmental temperature on performance of growing rabbits. *Journal applied rabbit research, (15) 723-731.*

Chiericato G.M., Rizzi C., Rostellato V.1993. Effect of genotype and environmental temperature on performance of the young meat rabbit. *World Rabbit Sci., 1(3) :119-125.*

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

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

Colin. M, Lebas, 1996. Rabbit meat Production in the world. A proposal for every country. *6th World Rabbiti Congress, France 9-12 July 1996, 3; 323-330*

Combes, S et Dalle Zotte, A. (2005). La viande de lapin : valeur nutritionnelle et particularités technologiques .11^{ème} Journée de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2005, Paris 167-180.

Coutelet, 2014. Performances moyennes des élevages cunicoles en France pour l'année 2013. Résultats RENACEB. *Cuniculture magazine volume 41(année 2014)*, 25-26.

D

Delaveau A. 1982. Croissance de lapin entre la naissance et le sevrage premiers résultats provenant de l'analyse de 300 courbes de croissance. 3^{ème} Journ. Rech. Cunicole, Paris, France, 8 et 9 Dec 1982, 1-10.

De Rochambeau H., 1990. Objectifs et méthodes de génétique des populations viandes en France. Situation actuelle et perspectives. Journée Cunicole, 24-25 Novembre, 147-159.

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. Volume 18, Article #100.* Retrieved February 19, 2016, from <http://www.lrrd.org/lrrd18/7/djel18100.htm>

F

Falcao E., Cunha L., Ferreira J.P., 1998. Fiber* lipid interaction in rabbit diets growth, digestibility and fermentation patterns. 7th French Rabbit Research Days. Lyon 13-14 May. 155-158.

Fielding D., 1993. Le lapin. -Paris: Edition Maisonneuve et Larose. -143p.

Finzi A., valentini A., filippi Balestra G. 1994. Approche de quelques indicateurs du stress chez le lapin. *Cuniculture* 118 :189.

Fournier., A 2005. L'élevage de lapin. Française de Cuniculture, 20 janvier 1994.

Franck T., 1990. Etude comparative de deux systèmes d'engraissement de lapin de chair : semi plein air tunnel isolé. Mémoire de fin d'étude, I.U.T de perpignan.

G

Gacem, M. ; Bolet, G (2005). Création d'une lignée issue du croisement entre une population locale et une souche européenne pour améliorer la production cunicole en Algérie. 11^{èmes} journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre, Paris, 119-128

Gacem M., Zerrouki N., Lebas F., Bolet G.2008. Strategy of developing rabbit meat in Algeria: creation and selection of a synthetic strain, 9th World Rabbit Congress (10-13 June, Verona, Italy.

Gallal.E, Khalil. M., 1994. Developpement of rabbit industry in Egypt. In Rabbit production in hot climats. Option méditerranéenne, Vol. 8, 43 – 46

Garreau H., Brun J.M., Theau-Clément M., Bolet G., 2008. Evolution des axes de recherche à l'INRA pour l'amélioration génétique du lapin de chair. INRA Prod. Anim., 21 (3), 269-276.

Garreau H., De Rochambeau H., 2003. La sélection des qualités maternelles pour la croissance du lapereau. 10èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris, 61-64.

Gidenne T., 2003. Fiber in rabbit feed for digestive troubles prevention: Perspective role of low-digested and digestibles fiber. Levest. Prod. Sci 81, 105-117.

Gidenne T., García J., Lebas F., Licois D. 2010. Nutrition and Feeding Strategy: Interactions with Pathology. In: *De Blas, C., Wiseman, J. (Eds.), Nutrition of the rabbit, 179-199*

Gidenne T., Lebas F., 2005. Le comportement alimentaire du lapin. *11èmes Journées de la Recherche Cunicole*, Paris (France) : 183-196.

Gidenne T., Lebas F., Savietto D., Dorchies P., Duperray J., Davoust C., Fortun-lamothe L. 2015. Nutrition et alimentation. In : *Le lapin : de la biologie à l'élevage (Gidenne T., ed.), Quae publ. 137-182*

Guermah, H (2016). Nutrition du lapin : étude de sources alimentaires alternatives. Thèse de doctorat en sciences biologiques et sciences agronomiques. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 121p.

H

Hennaff R., Jouve D., 1988. Mémento de l'éleveur du lapin. 7ème édition réalisée par L'AFC et ITAVI. P 448

I

INRA, 1989. L'alimentation des animaux monogastriques : porcs, lapins, volailles. INRA, 2ème édition, INRA éd. Paris, 282p.

Ismail A.M., Shalash S.M., Kotby E.A., Cheeke P.R., Patton N.M. 1992. Hypervitaminosis A in rabbits. I. Dose response. *J. Applied Rabbit Res., 15, p.985-994*

J

Jenkins J .R. 2000. Rabbit and ferret liver and gastrointestinal testing. In: Fudge AM., editor. *Laboratory medicine avian and exotic pets*. Philadelphia : W. B. Saunders, p. 291 – 304

Jouve D., Ouhayoun J., Maître I., Lotour., Coulmin J.P, 1986. Caractéristiques de croissance et qualité bouchère d'une souche de lapins. *4^{ème} journée de la recherche cunicole*, Paris, Décembre 1986, 1-13.

K

Kamal A., Yamani K. O., Fraghali H.M., 1994. Adaptability of rabbits to the hot climat. Option méditerranéennes, séries séminaires N°8, 97-101.

Kamwanja L.A., chase C.C., Gutierrez Jr. A., Guerriero V., Olson Jr T. A., Hammond A. C., Hansen P.J., 1994. Responses of bovine lymphocytes to heat shock as modified by breed and antioxidant status. *J. Anim. Sci.* 72:458.

Khalil M.H. 2002. The Giza White Rabbits (Egypt). *Rabbit genetic resources in mediterranean countries*. Zaragoza, CIHEAM-IAMZ, 2002. *Options Méditerranéennes, Série B, Etudes et Recherche.*, 38 : 27-50.

L

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

Lakabi-Ioualitène D., 2009. Production de viande de lapin : Essais dans les conditions de production algériennes. Thèse de doctorat en Biologie, Université de Tizi-Ouzou, pp162.

Lebas F., 1982. Influence de la position *in utero* sur le développement corporel des lapereaux. *3^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole*, 8-9 Décembre 1982, paris, 161-166.

Lebas F., 1983. Bases physiologiques du besoin protéique des lapins. Analyse critique des recommandations. *Cuni-Sciences*, 1, 16.

Lebas F. 1992 : Alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture* n° 104, 19 (2),- 83-89.

Lebas, F. 2000. Vitamins in rabbit nutrition. *World Rabbit Science* 8(4) : 185-194.

Lebas. F., 2000. La biologie du lapin. HHP: // www.cuniculture.info/Docs/in_dexio.htm

Lebas F., 2002. Biologie de lapin. <http://www.cuniculture.info/Docs/indexbiol.htm> (Accès le 09/04/2006).

Lebas F. 2004. Reflections on rabbit nutrition with special emphasis on feed ingredients utilization. *In proc: 8th World Rabbit Congress, 7-10 September 2004. Puebla, Mexico.* 686-736.

Lebas F., 2004. Besoins nutritionnelles des lapins : revue bibliographique et perspectives. Cuniculture. Vol. 5, Fasc. 2,1-28

Lebas F., 2011. Cuniculture, biologie du lapin. www.cuniculture.info (accès le 27/12/2011).

Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H., Thebault R.G., 1996. Le lapin : Elevage et Pathologie. *Nouvelle version révisée, FAO éd. Rome.*

Lebas F., Coudret P., Rouvier R., De Rochambeau H., 1984. Le lapin : élevage et pathologie. Collection FAO. Production et santé animale.289 P.

Lebas F., Maitre I., Arveux P., Bouillet A., Bourdillon A., Duperray J., Saint-Cast Y., 1989. Effet du taux d'hémicellulose. Revue d'alimentation animale, 27, Juillet-Aout 1989.

Lebas F., Marionnet D., Hannef., 1991. La production du lapin. AFC et techniques et documentation. Lavoisier éditeur (3^{ème} édition), 206p.

Lebas F., Ouhayoun. J .1987. Indice du niveau protéique de l'aliment, du milieu d'élevage et de la saison sur la croissance et la qualité bouchère du lapin. *AnnZootech.*, 36(4) :421-423

Lounaouci G., 2001. Alimentation de lapin de chair dans les conditions de productions Algériennes. Mémoire de Magister en SC Agro. Univ de Blida, 129p.

M

Maertens L., De Degroo G., 1987. Elevage. Revue de l'agriculture, N°5, V (40), 1185-1203.

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

Mateos G.G., Rebollar P.G., de Blas C. 2010. Minerals, Vitamins and Additives. *In: De Blas C., Wiseman J. (Eds.), Nutrition of the rabbit, CABI, p.119-150*

Mefti. A, Korteby. T, Lebas. F., 2010. Performances de croissance et du rendement à l'abattage du lapin local. Doc INRAA. Algérie : 9p

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

Morrow-Tesch J.L., McGlone J.J., Salak-Johnson J.L., 1994. Heat and social stress effects on pig immune measures. *J. Anim Sci.* 72 :25-39.

N

Nezar, N., 2007. Caractéristiques morphologiques de lapin local. Thèse magister : sciences vétérinaires. Batna : Université EL-Hadj Lakhdar, 86p.

O

Ouhayoun J., 1978. Etude comparative des lapins de races différents par leur poids adulte. *Thèse de Doctorat 3^{ème} Cycle*. Montpellier, France. 104P.

Ouhayoun J., 1983. La croissance et le développement du lapin. *5^{ème} journée de la recherche cunicole*, Paris, Décembre 1983, Tome 1, communication N°24.

Ouhayoun J., 1986. La viande de lapin composition de la fraction comestible de la carcasse et des morceaux de découpe. *Cuni-sciences.*, 5 :1-6

Ouhayoun J., 1990. Abattage et qualité de la viande du lapin. *5^{ème} journées de la Recherche Cunicole*. Paris (France). 12-13 Décembre 1990, Tome 2, communication N°40.

Ouyed A., Lebas F., Lefrançois M., Rivest J (2007). Performances de croissance de lapins de races pures et croisés en élevage assaini au Québec. *12^{ème} journée de la recherche cunicole*, 27-28 novembre 2007, le Mans, 148-152.

P

Peeters J.E., 1988. Recent development and future goals in research on nutrition of intensively reared rabbits. 4th World Rabbit Congress, Hungry, Oct 10-14, V (3), 1-29.

Poujardieu B. 1986. Influence des performances de la portée d'origine sur la carrière des lapines reproductrices. *4^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France, 10-11 Décembre 1986*, Com. n°39, 1-16.

Prud'hon M. 1976. comportement alimentaire du lapin soumis aux températures de 10, 20 et 30°C. Proc. 1er congr. Int. Cunicole, Dijon. Comm. 14 :1-6.

Prud'hon M., Vinhent A., cantier J. 1970. Croissance, qualité bouchère et coût de production du lapin de chair. *Bult teci.*, 248 : 203-221.

R

Rodet J.C. 1979. Vous ne pouvez plus ignorer l'élevage biologique. Ed. *Camugli. Lyon (France)*, pp.311

Roiron A., Ouhayoun J., Delmas D.1992. Effet du poids et de l'âge à l'abattage sur la carcasse et la viande du lapin. *Cuniculture magazine* N° 105 ., 19 (3) : 143-146.

Roustan A., 1992. Physiologie de la reproduction et l'insémination artificielle au congrès des corvidés. 5ème Congrès Mondial de Cuniculture, Corvallis (USA). 25-30 juillet 1992.

Rouvier R., 1970. Variabilité génétique du rendement à l'abattage et de la composition anatomique de lapins de trois races. *Ann. Génét. Sél. Anim*, 2 :325-346.

S

Saidj D., Aliouat S., Arabi F., Kirouani S., Merzem K., Merzoud S., Merzoud I., Ain Baziz H. 2013. La cuniculture fermière en Algérie : une source de viande non négligeable pour les familles rurales. *Livestock Research for Rural Development. Volume25, Article#138. Retrieved February20,2016,fromhttp://www.lrrd.org/lrrd25/8/said25138.htm*

X

Xiccato A., Cossu M.E., Trocino A., 1998. Effect of strach to fiber ratio and fat addition of post-weaning diet on digestion, zootechnical performances, and carcass quality of growing rabbits. 7th French Rabbit Research Days. Lyon 13-14 May, 159-162.

Z

Zarraa S., Colin M., Prigent A.Y., Shi D. 2016. Possible deleterious effects of excessive consumption of vitamin E in rabbit performance and health before and after weaning. *In Proc. 11th world rabbit congress, Gingdao (china), p.470-474*

Zerrouki N, Bolet G, Berchiche M, Lebas F. (2001). Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie : performance de reproduction des lapines. 9èmes journées de la recherche cunicole. Paris, 28-29 Nov. :163-166.

Zerrouki N, Bolet G, Berchiche M, Lebas F. (2004). Breeding performance of local kabylia rabbits does in Algeria. 8th World Rabbit Congress (accepted communication), 371-377.

Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M., Lebas F. 2005a. Evaluation of breeding performance of a local Algerian rabbit population raised in the Tizi-Ouzou area (Kabylia). *World Rabbit Science. 13: 29-37.*

Zerrouki N., Hannachi R., Lebas F., Saoudi A., 2007b. Productivité des lapines d'une souche blanche de la région de Tizi-Ouzou en Algérie. *12^{èmes} journées de la Recherche Cunicole*, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France. 141-144.

Zerrouki N. ; Kadi, S.A. ; Berchiche, M. ; Bolet, G., (2005). Evaluation de la productivité des lapines d'une population locale algérienne, en station expérimentale et dans des élevages. 11èmes J, Rech Cunicole, Paris, 29-30 nov.2005, ITAVI, 11-14.

La sitographie :

SITE www.conservation-nature.fr (Taxonomie).