



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Le lapin de population locale algérienne
(*Oryctolagus cuniculus*) :
Performances de reproduction, de croissance et état
sanitaire
(Synthèse bibliographique)**

Présenté par
Mazari Fetheddine et Kaci Sidahmed

Soutenu le date de soutenance

Devant le jury :

Président(e) :	Boumahdi Merad Z	Maître de Conférences A	USDB
Examineur :	Salhi O	Maître-assistant A	USDB
Promoteur :	Bellabas R	Maître-assistant B	USDB

Année : 2015/2016

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A ma raison de vivre, mes chers parents Tayeb et Djamila pour leur confiance, tout leur sacrifice, patience et tendresse.

A tous mes chères sœurs : Malika, Akila, Ghania, Bouchra, Soussou, à tous mes neveux et mes nièces : Maria, Melissa, Nazim, Ranim, Anes et Nihal, à tous mes beaux-frères, avec mes souhaits de bonheur, de santé et de succès, je vous aime.

A ma très chère grande mère Tounes que dieu la garde en vie, à la mémoire de Menad, Bouzid et Tounes : mes grands-parents et aussi à la mémoire de ma tante Samia : que dieu les accueille dans son vaste paradis.

A mes tantes Fatima, Fatima et Zohra et leurs maris, à tous mes oncles : Azzedine, Noureddine, ahzen, Hocine, Belkacem, Nacereddine, Mohamed et Ali, ainsi que leurs femmes.

A tous mes cousins : Samir, Hamid, Mustapha, Abd-samia, Ahmed, Mourad, Mohamed et leurs femmes, Taoues et Nacera, Khadidja, Amel, Hakima et leurs maris, à Brahim, Mohamed, Kheiro, Khalil, Ghanou, Abdou, Khaled, Akram, Amina, Hassina, Zineb, Khalida, Loubna, Aicha, Dounia, Weissem, Farida, Soumia et la petite Hadil, que dieu vous préserve longue vie et prospérité.

Dédicace spécial pour mon cher frère, mon alter ego : Islam

A mes très chers amis : Redha, Med Boubaker, Saleh, koukou, Amine, Da Meziane, Sid Ahmed, Nabil, Med boukharí, Ali, Latif, Mounir, Chérif, Meriem, Ahlem, Anissa, Bouchra et spécialement Saïd, aucun mot, aucune dédicace ne peut exprimer mon énorme amour.

A tous les membres de l'association Jil El ihsan, merci pour tous les bons moments qu'on a passé ensemble.

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

Feth-eddine ✍

Dédicace

Au nom d'Allah le très miséricordieux, je tiens à le remercier de m'avoir donné le courage et la patience d'arriver à ce stade afin de réaliser ce modeste travail que je dédie à:

Mes 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.

Mon frère *Mohamed* pour son soutien moral, qui a été une source de joie et de bonheur m'encourageant à fournir plus d'efforts.

Mon beau-frère *Abdelkader* et mes sœur *Meriem* et *Amína* et ses filles *Nazíha*, *Wafae*, *Jomana*. Spéciale dédicace à mes grands-parents paternelles et maternelles, puisse dieu vous protéger de tout mal.

Mes oncles *Abdelwahabe*, *Khaled*, *Laid* et *Rabeh* et mes tantes *Houria*, *Zohra*, *Fatma*, *Luíza*, *Razika* et spécialement *Khadija*, mes cousins *Abdallah*, *Sidalí*, *Younas* et mes cousines *Soumia*, *Sara*, *Faíza*, *Yasmín*, *Souad* et *Marwa* veuillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre soutien, encouragements et affection.

Mon Ami *Abd el Rahman* tu occuperas toujours une partie de ma vie et de mon cœur. A *Laghar* et *Rodwan*.

Mes amis d'enfance:

Hamoudat, *Abdo*, *Moustafa*, *Amine*, *Nassim*, *Chawkí*, *Sadam*, *Rafik*, *Djamal*, *Mohamed*, merci pour votre générosité et votre soutien.

Mes amis de l'institut vétérinaire:

Nabil, *Fethí*, *Latif*, *Alí*, *Belkacem*, *Monír*, *Mohamed*, *Cherif* le grand *Abd el rezak* merci pour l'ambiance et les bons moments qu'on a passé tout au long des cinq années d'étude. J'espère que nous saurons entretenir cette belle amitié. Docteurs *Sidahmed*, *Brahim* et *Bouzid* pour leur précieux conseils. Tous ceux que j'aime et qui m'aiment, je dédie ce mémoire qui j'espère être à la hauteur de leur espérance et la mienne aussi.

Sid-ahmed 



La réalisation d'une thèse n'est pas seulement un travail de longue haleine mais aussi une formidable expérience scientifique. Bien que délicate, l'écriture des remerciements est un élément indispensable pour témoigner notre profonde reconnaissance. Nous tenons tout d'abord à exprimer nos sincères remerciements aux membres du jury :

A Dr Belabbas R. Maitre-Assistant A à l'Institut des Sciences Vétérinaires, Université de Blida, qui nous a fait l'honneur d'accepter notre sujet et d'encadrer notre travail. Pour son soutien sans faille mais aussi pour son authentique humanité qui fait écho à notre sujet. Qu'il reçoive ici l'expression de notre reconnaissance ainsi que l'assurance de notre plus profonde gratitude.

A Dr Boumahdi Merad Z. Maître de Conférences A. à l'Institut des Sciences Vétérinaires, Université de Blida, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de mémoire de fin d'études. Qu'elle reçoive ici nos hommages respectueux.

A Dr Salhi O. Maitre-Assistant A à l'Institut des Sciences Vétérinaires, Université de Blida, qui nous a fait l'honneur d'accepter de faire partie de notre jury de thèse, pour avoir accepté de juger notre travail. Qu'il trouve ici l'assurance de nos très sincères remerciements.

Nous voulons aussi adresser nos remerciements à tous les enseignants de l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida. Qu'ils reçoivent ici l'expression de notre reconnaissance et nos chaleureux remerciements.

Nous tenons à remercier aussi les agents de la bibliothèque de l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida notamment **Ms Riad**, pour leur aide, leur patience, leur sourire et leur compréhension.

Enfin, nous adressons ce remerciement à toutes les personnes qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation de ce travail.

Merci à tous.



L'objectif de notre travail est de faire le point sur les travaux réalisés sur la croissance, la reproduction ainsi que l'état sanitaire du lapin de population locale algérienne (*Oryctolagus cuniculus*).

Le lapin local se caractérise par un taux moyen de fertilité de 87 %, une réceptivité de 89 %, une prolificité de 7,2 et une mortinatalité de 18,9% avec cependant, une grande variabilité. Les performances zootechniques liées à la reproduction du lapin local, sont influencées par des facteurs liés à l'animal notamment l'âge, état physiologique et le type génotype de celui-ci et des facteurs liées à l'environnement à l'exemple de l'alimentation, la température environnementale, la lumière et la saison. Enfin, des facteurs liés à la conduite d'élevage notamment le mode et le rythme de reproduction peuvent influencer également ses performances. Le lapin local se caractérise aussi par un poids moyen de 49,4g à la naissance, de 463,7g au sevrage, 621g à l'âge de 6 semaines et de 1433g à l'âge de la 11^{ème} semaine. Durant toute la période d'engraissement, l'indice de consommation moyen est de 3,00 avec un gain moyen quotidien de 22,72 g/J. A l'abattage, le rendement de la carcasse chaude est considéré comme satisfaisant (69,23%). La croissance du lapin local est influencée par les mêmes facteurs qui contrôlent ses performances de reproduction.

Enfin, le taux d'infection par *Escherichia coli* et par *Clostridium perfringens* est de 36,11% et de 25% respectivement. L'infestation par *Cryptosporidium spp* est assez fréquente chez le lapin local (83,33%). Le lapin local a fait l'objet de plusieurs études sur la coccidiose et qui ont montré un taux d'excrétion oocystale faible ou nulle au cours de la gestation mais très importante au cours de la lactation avec une prédominance d'*Eimeria magna* (43%).

Mots clés : Lapin local, fertilité, prolificité, croissance, facteurs de variation, rendement, carcasse, pathologies.



The objective of our work is to take stock of the work done on growth, reproduction and the health of the local Algerian population of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*).

Local rabbit is characterized by an average fertility rate of 87%, a receptivity of 89%, a prolificacy of 7.2 and a stillbirth with 18.9%, however, great variability. Animal performance related to reproduction of the local rabbit are influenced by factors including the animal's age, physiological condition and genotype type thereof and the factors related to the environment to the example of power, environmental temperature, light and season. Finally, factors related to the conduct of breeding including the method and rate of reproduction may also influence performance. Local rabbit is also characterized by an average weight of 49,4g at birth, weaning 463,7g, 621G at the age of 6 weeks and 1433g at the age of the 11th week. Throughout the fattening period, the average consumption index is 3.00 with an average daily gain of 22.72 g / J. At slaughter, the performance of the hot carcass is considered satisfactory (69.23%). The growth of local rabbit is influenced by the same factors that control their reproductive performance.

Finally, the rate of infection by *Escherichia coli* and *Clostridium perfringens* is 36.11% and 25% respectively. Infection with *Cryptosporidium* spp is quite common in the local rabbit (83.33%). The local rabbit was the subject of several studies of coccidiosis and showed oocyst excretion rates low or zero during pregnancy but very important during lactation with a predominance of *Eimeria magna* (43%).

Keywords: Local Rabbit, fertility, prolificacy, growth, change factors, performance, carcass, pathologies.

الهدف من عملنا هو لتقييم العمل المنجز على النمو والتكاثر والحالة الصحية للأرنب من السلالة المحلية الجزائرية (اوغيكولاقيس كينيكيليس).

يتميز الأرنب المحلي بمتوسط معدل الخصوبة إلى 87٪، معدل قبول 89٪، معدل انجاب 7,2 و معدل موت عند الولادة 18,9٪ مع وجود تفاوتات. تتأثر أداء الحيوان فيما يتعلق بالإنجاب من الأرنب المحلية بعوامل متعلقة بالأرنب بما في ذلك سن الحيوان، حالة فسيولوجية ونوع النمط الجيني له وعوامل متعلقة بالبيئة مثل النظام الغذائي، ودرجة الحرارة البيئية، وضوء الموسم. وأخيرا، العوامل المتعلقة بسير تربية الأرنب بما في ذلك طريقة ومعدل التكاثر قد تؤثر أيضا على الأداء. يتميز الأرنب المحلي أيضا بمتوسط وزن 4,49غ عند الولادة، الفطام 7,463غ، 621 غ في سن 6 أسابيع و1433غ في سن الأسبوع ال11. طوال فترة التسمين، بلغ الأرنب المحلي متوسط مؤشر الاستهلاك 3.00 مع مكاسب يومية في المتوسط 22.72 غ / يوم. عند الذبح، يعتبر أداء الذبيحة الساخنة مرضية (69.23٪). يتأثر نمو الأرنب المحلية من قبل نفس العوامل التي تتحكم في أدائها التناسلي.

وأخيرا، فإن معدل الإصابة القولونية وكلوسترديوم المطثية هو 36.11٪ و 25٪ على التوالي. عدوى خفية الأبواغ النيابة هو أمر شائع جدا في الأرنب المحلي (83.33٪). كان الأرنب المحلي موضوعا للعديد من الدراسات من الكوكسيديا وأظهرت معدلات إفراز المتكيسة منخفضة أو الصفر أثناء الحمل ولكنها مرتفعة جدا خلال فترة الرضاعة مع غلبة الأيمرية ماجنا (43٪).

الكلمات المفتاحية : الأرنب المحلي، الخصوبة، معدل انجاب، نمو، عوامل التغير، العائد، ذبيحة، امراض.



Liste des figures

	Titre des figures	Pages
Figure 1	Position de lordose chez la lapine réceptive	03
Figure 2	Evolution de la consommation alimentaire de la femelle au cours de cycle reproductif	11
Figure 3	Variation de poids vif en fonction de l'âge de lapereau	14
Figure 4	Paramètres de la croissance pondérale globale	18
Figure 5	Evolution des gains moyens quotidiens en fonction de l'âge	19
Figure 6	Evolution moyenne du poids vif entre 4 et 12 semaines des lapins de population locale algérienne élevés à Tizi Ouzou et Baba Ali	21
Figure 7	Rendement en viande d'un lapin de format moyen de 2,3kg	27

**Liste des tableaux**

	Titre du tableau	Pages
Tableau 1	Taille de la portée en fonction de l'origine de l'animal	06
Tableau 2	Variation de la mortalité en fonction de l'origine de l'animal	07
Tableau 3	Effet de l'âge à la première saillie sur le taux de fertilité	08
Tableau 4	Résultats de performances de reproduction obtenus à la station de Baba Ali sur 3 différents géotypes	10
Tableau 5	Effet du niveau alimentaire sur le taux de gestation	11
Tableau 6	Le poids moyen des lapereaux à la naissance (portée et individuel)	15
Tableau 7	Poids moyen des lapereaux au sevrage	16
Tableau 8	Poids moyen de lapereau pendant la période de l'engraissement, le gain moyen quotidien et la consommation moyenne quotidienne	17
Tableau 9	Variation de poids adulte et de gain moyen quotidien selon différent phénotype, un essai à Toulouse	21
Tableau 10	L'effet du niveau protéique et de la concentration en énergie digestible de l'aliment sur les performances de l'abattage du lapin âgé de 90 jours	23
Tableau 11	Effet des basses et hautes températures sur la croissance	24
Tableau 12	Effet de saison sur les caractères de croissance	25
Tableau 13	L'incidence du mode de logement sur les performances zootechniques du lapin (souche Hyplus)	26
Tableau 14	le rendement à l'abattage du lapin local	28
Tableau 15	Pouvoir pathogène comparé des différentes coccidies intestinales du lapin	32
Tableau 16	Oocystes sporulés d'Eimeria isolés	33



Liste des abréviations

°C :	Degré celsius.
CC :	Carcasse chaude.
CF :	Carcasse froide.
CMQ :	Consommation moyenne quotidienne.
EPEC :	Entéropathogenic <i>Escherichia coli</i> (colibacilles entéropathogènes).
g :	Grammes.
g/J :	Grammes/jour.
GMQ :	Gain moyen quotidien.
GPR :	Gras péri rénal.
h/J :	Heurs/jour.
INRA:	Institut National de la Recherche Agronomique.
Itavi :	Institut Technique de l'Aviculture.
Itelv :	Institut technique des élevages.
J :	Jour.
kcal :	Kilocalories.
kg :	Kilogrammes.
m²:	Mètre carré.
mg:	Milligrammes.
n :	Nombre.
P :	Poids.
P/E :	Protéine/énergie.
PL :	Population locale.
PM :	Poids de manchons.
PP :	Poids de la peau.



- Pva :** Poids vif à l'abattage.
- REPEC :** Rabbit entéropathogenic *Escherichia coli* (Escherichia coli entéropathogènes du lapin).
- RHDV :** Rabbit hemorrhagic disease virus (Virus de la maladie hémorragique du lapin).
- S :** Semaines.
- t:** Temps.
- TDP :** Poids du tube digestif plein.
- Ufc :** Unité formant colonie.
- Ummto :** Université de Mouloud Mammeri Tizi-ouzou.
- vs :** Versus.
- VHD :** Viral hemorrhagic disease (Maladie hémorragique virale).

Liste des symboles

- % :** Pourcentage.
- ° :** Degré.
- < :** Inférieur.
- > :** Supérieur.



TABLE DE MATIERES

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION GENERALE	01
CHAPITRE I : PERFORMANCES DE REPRODUCTION	03
I.1. La réceptivité	03
I.2. La fertilité	03
I.3. La prolificité	04
I.4. La mortinatalité	06
I.5. Les facteurs de variation des performances de reproduction	08
I.5.1. Facteurs liés aux femelles	08
L'effet de l'âge	09
L'effet de l'état physiologique de la femelle	09
L'effet génétique	10
I.5.2. Facteurs liés aux mâles	11
I.5.3. Facteur lié à l'alimentation	11
I.5.4. Facteurs liés à l'environnement	13
L'effet de la température	13
L'effet de la lumière	13
L'effet de la saison	13
I.5.5. Autres Facteurs	14
Facteurs liés à la conduite d'élevage	14
Facteurs liés aux maladies et aux troubles de reproduction	15
CHAPITRE II : LES PERFORMANCES DE CROISSANCE	16
II.1. La croissance de la naissance au sevrage	16
II.1.1. Evolution de la quantité du lait consommé par lapereau en fonction de l'âge	18
II.1.2. L'influence de l'effectif de la portée sur la quantité de lait consommée par lapereau	19
II.2. La croissance entre le sevrage et l'âge adulte	19
II.3. La vitesse de croissance	21
II.3.1. Gain moyen quotidien	21



II.3.2. L'indice de consommation	22
II.3.3. La croissance relative et coefficient d'allométrie	22
II.3. Facteurs de variation des performances de croissance	22
II 3.1. L'influence du facteur génétique	22
II 3.2. L'influence de de l'exercice physique	24
II 3.3. L'influence du numéro de portée	24
II.3.4. Influence de l'alimentation	24
L'effet de l'apport des protéines	25
L'effet du rapport protéines / énergie	26
L'effet de l'apport de lest	26
II 3.5. Influence de l'environnement	27
L'effet de la température ambiante	27
L'effet de la saison	27
L'effet de l'hygrométrie	28
L'effet de la densité	28
L'effet du mode de logement	28
II.4. Le rendement de la carcasse	29
II.4.1. Définition de la carcasse	29
II.4.2. Définition du rendement	30
CHAPITRE III : ETAT SANITAIRE	32
III.1. Pathologies bactériennes.....	32
III.1.1. La colibacillose.....	32
III.1.2. L'entérotoxémie	33
III.2. Pathologies parasitaires	33
III.2.1. La cryptosporidiose	33
III.2.2. Les coccidioses	34
III.3. Pathologies virales	36
III.3.1 VHD ou Maladie hémorragique virale	36
CONCLUSION	38
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	40



La cuniculture peut représenter pour l'Algérie une source de protéines non négligeable compte tenu de l'important déficit en ce nutriment. Le recours au lapin est justifié par ses nombreux atouts, entre autres, son cycle biologique court, sa forte prolificité (ce qui représente une importante quantité de viande), sa capacité à valoriser plusieurs ressources végétales et sous-produits des IAA même riche en fibres et enfin, sa viande de bonne qualité organoleptique.

Comme le faisait remarquer JAFFE, le manque des données fondamentales sur le lapin était très apparent dans le monde, il y a plus d'une cinquantaine d'années, mais dès le début des années soixante (20^{ème} siècle), cette branche de zootechnie a enregistré une croissance considérable tant du point de vue qualitatif que quantitatif, et surtout par rapport à certaines autres espèces. Les fédérations de cuniculture, la presse, et les centres d'études ont exercé une propagande massive en faveur de cette espèce, l'opinion publique et privée commencent à connaître et à réévaluer le lapin qui est de "moins en moins" considéré comme un animal de basse-cour.

La situation n'est pas la même en Algérie où l'élevage du lapin reste une activité millénaire des ruraux, cette espèce est intégrée aussi bien dans le système "autarcique" des basses-cours que les systèmes d'élevage ouverts au marché et les pratiques cynégétiques, elle n'apparaît pas dans les statistiques et ne fait pas l'objet d'un enseignement similaire aux autres zootechnies spéciales (bovine, ovine, aviaire ...).

En plus, l'examen de l'élevage du lapin en Algérie a révélé que ce dernier ayant reposé essentiellement sur les souches hybrides (Hyplus), importées de France, résultat d'une politique d'élevage "productiviste" visant à assurer un approvisionnement régulier des marchés urbains en protéines animales de moindre coût mais qui, dans les faits, a eu pour conséquence la marginalisation de la population locale tant du point de vue de sa connaissance que de son intégration dans les systèmes d'élevage. Mais cette opération a rapidement échoué (moins de deux années) en raison d'une alimentation de mauvaise qualité qui a provoqué une importante mortalité (Berchiche et Lebas, 1990). Une décennie plus tard, la cuniculture rationnelle est de nouveau relancée mais avec une stratégie



favorisant la valorisation des reproducteurs de population locale (Berchiche et al, 2000 b). Cette opération disposera donc d'un aliment industriel de qualité mais en s'orientant sur le marché de matières premières importées.

Cette situation renvoie à l'absence d'un capital de connaissance suffisant susceptible de servir de base à un développement, ainsi qu'une ignorance massive des qualités précieuses de cette population, du point de vue de son adaptation aux conditions alimentaires et climatiques (résistance avérée à la chaleur et adaptation à des conditions rigoureuses et à une alimentation de qualité médiocre), autrement dit, toutes les caractéristiques souhaitables pour une agriculture durable à faibles besoins d'intrants contribuant à la sécurité alimentaire.

Cependant, dans tous projets de développement d'une production cunicole utilisant le lapin local, une logique d'ensemble doit être suivie comprenant, en premier lieu, l'identification de la population locale existante, la connaissance de ses aptitudes biologiques et zootechniques et son adaptabilité, ainsi que ses performances de croissance et de reproduction avant de désigner les programmes de sélection ou les systèmes de production convenables. C'est ainsi que depuis 1990 l'ITELV de Baba Ali et certaines universités notamment l'université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou ont mis en place des programmes de caractérisation de ces populations et de contrôle de leurs performances.

Cette synthèse bibliographique fait le point sur les travaux réalisés sur le lapin de population local algérienne. Nous aborderons dans le premier chapitre, les performances de reproduction et leurs facteurs de variation. Dans le 2^{ème} chapitre, nous décrirons la croissance et ses principaux facteurs de variation chez le lapin local en comparaison avec d'autres races et souches étrangères. Enfin, nous terminerons avec une description des principales pathologies rencontrées dans les élevages cunicoles et leurs situations en Algérie.



Chapitre I : Les performances de reproduction.

I.1. La réceptivité :

Une lapine dite réceptive, lorsqu'en présence du male adopte la position de lordose et accepte l'accouplement (Fortun et *al.*, 1995). Chez la lapine, la réceptivité est très élevée pendant les heures qui suivent la mise bas (environ 100%), elle décroît ensuite 4 à 6 jours après, pour atteindre 40 à 60% puis augmente 10 à 14 jours après la mise bas et atteint son maximum initiale après le sevrage.

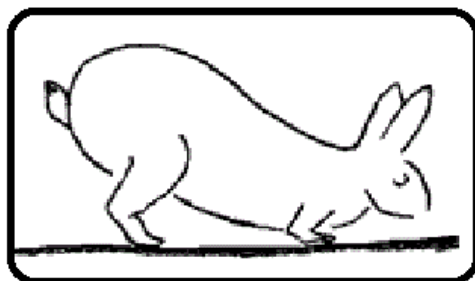


Figure 1 : Position de lordose chez la lapine réceptive (Anonyme, 2015)

Chez les lapins de population locale, les travaux effectués par Moulla et Yakhlef (2005) montrent que les taux moyens de réceptivité s'établissent à 89 %. Ces valeurs sont supérieures à celles enregistrées par Zerrouki et *al.* (2001) chez des lapines issues de la même population, avec des taux de réceptivité de 80 %. La bonne réceptivité de la lapine locale s'expliquerait par le mode de reproduction pratiqué (saillie naturelle) et le rythme de reproduction adopté (La remise à la reproduction s'est faite 10 à 12 jours après la mise bas) (Moulla et Yakhlef, 2005).

Les travaux effectués par Gacem et *al.* (2009) montrent que les taux de réceptivité chez les lapins de population locale, de population synthétique et chez la souche blanche sont respectivement : 64, 64,5 et 69,2% donc les lapines de la souche synthétique sont significativement moins réceptives que celles de la population blanche, mais du même niveau que celles de la population locale. Ces résultats sont inférieurs à ceux enregistrés



par Zerrouki *et al.* (2005) sur les lapines de la population locale (77%) et par Zerrouki *et al.* (2009) chez les lapines de la souche blanche (92%).

I.2. La fertilité :

La fertilité est la capacité d'un individu à se reproduire. Elle est définie par le nombre de femelles palpées positives rapporté au nombre de femelles saillies (Blocher et Francher, 1990). C'est également le nombre des femelles mettant bas rapporté au nombre de femelles mises à la reproduction (Chmitelin *et al.*, 1990).

Chez les lapines de population locale, les travaux effectués par Moulla et Yakhlef (2005) montrent que les taux moyens de fertilité s'établissent à 87 %. Et tout comme la réceptivité, ces valeurs sont supérieures à celles enregistrées par Zerrouki *et al.* (2001) chez des lapines issues de la même population locale soit 80%. La différence entre le taux de fertilité observée serait liée à la perte de portées entières, aux mortalités des lapines avant la mise bas, à l'élimination des femelles pour des raisons de santé mais aussi aux quelques cas d'avortements (Moulla et Yakhlef, 2007).

L'analyse des performances, par types génétiques, étudiées par Abida Ouyed (2006) montre que dans le cas des femelles de races pures, ce sont la race Néo-Zélandaise blanche et la race Californienne qui présentent des taux de fertilité les plus élevés (92,1 et 93,6 % respectivement), suivis de la race de Chinchilla et de Géant des Flandres avec une fertilité de 63% et 50% respectivement. Concernant les femelles de lignées hybrides, ce sont les Néo-Zélande blanc x Chinchilla et Néo-Zélande blanc x Géant des Flandres qui arrivent au premier rang pour la fertilité avec 88,6 et 88,9 % respectivement, suivis des femelles Néo-Zélande blanc x Californienne avec un taux de fertilité de 81,8 %. (Ouyed, 2006)

I.3. La prolificité :

La prolificité est le nombre de lapereaux nés par mise bas (Armero *et al.*, 1995). Elle résulte d'une série d'événements, qui vont de la maturation des gamètes jusqu'à la



naissance : ovulation, fertilisation, développement embryonnaire et foetal (Bidanel, 1998 ; Mattaraia et *al.*, 2005).

La population locale Algérienne de lapin se caractérise par une prolificité relativement moyenne à la naissance. D'après les travaux réalisés par Remas (2001), Saidj (2006) et Moulla et Yakhlef (2007), le nombre total de lapereaux nés par portée chez la population Kabyle est en moyenne 7,2. Ces résultats sont nettement supérieurs à ceux obtenus sur des femelles de même origine mais exploitées à un niveau fermier avec une moyenne de 5 (Berchiche, 1998 cité par Berchiche et Zerrouki (2000) ; Djellal et *al.*, 2006). Ces faibles performances dans les élevages fermiers pourraient être attribuées au rythme de reproduction adopté.

Les lapines des populations locales Marocaine et Egyptienne se caractérisent par une prolificité plus modeste, qui est en moyenne de 6,4 (Bouzekraoui, 2002 ; Barkok et Jaouzi; 2002 ; Khalil, 2002a et 2002b ; Afifi, 2002).

Toutefois, la prolificité de la population locale Algérienne est inférieure à celle des races Européennes notamment le Fauve de Bourgogne (Bolet, 2002a), le Géant d'Espagne (Lopez et Sierra, 2002) et le Gris de Carmagnola (Lazzaroni, 2002), estimée en moyenne à 8,8. Par ailleurs, les souches sélectionnées à l'exemple d'INRA 2066 (Bolet, 2002b) et Hyplus (Verdelhan et *al.* 2005) se caractérisent par des prolificités encore supérieures avoisinant en moyenne 10,3 lapereaux (**Tableau 1**).



Tableau 1: Taille de la portée en fonction de l'origine de l'animal
(Synthèse des références bibliographiques).

Auteurs	Origine de l'animal	Taille de la portée
Remas (2001)	Population locale	7,4
Saidj (2006)	Population locale	7,2
Moulla et Yakhlef (2007)	Population locale	7,1
Bouzekraoui (2002)	Population locale (Tadla, Maroc)	6,2
Barkok et Jaouzi (2002)	Population locale (Zemmouri, Maroc)	6,7
Khalil (2002b)	Giza White (Égypte)	6,7
Khalil (2002a)	Baladi White (Égypte)	5,3
Afifi (2002)	Gabali (Égypte)	6,3
Bolet (2002a)	Fauve de Bourgogne	9
Lopez et Sierra (2002)	Géant d'Espagne	8,8
Lazzaroni (2002)	Gris de Carmagnola (Italie)	8,5
Bolet (2002b)	INRA2066 (France)	10
Verdelhan <i>et al.</i> (2005)	Hyplus	10,6

1.4. La mortalité :

Dans les élevages, la mortalité des lapereaux dépend de la qualité maternelle des lapines, de la taille de portée et du poids des lapereaux à la naissance (Rashwan et Maria, 2000).

Chez la population locale, les travaux effectués par Berchiche et Zerrouki (2000) ; Berchiche et Kadi (2002) ; Remas (2001) ; Zerrouki *et al.* (2005a) et Moulla et Yakhlef (2007), montrent que la mortalité est en moyenne de 18,9% avec cependant une grande variabilité (**Tableau 2**). Cette situation pourrait être liée à la perte de portées entières à la naissance chez certaines femelles avec un comportement maternel déficient (mises bas sur



le grillage, abandon des portées, cannibalisme) et aux mauvaises conditions d'ambiance (température élevée durant l'été et basse en hiver).

En Egypte, la mortalité chez les lapines de population locale (Baladi White et Giza White) est plus faible, que celle observée sur les lapines de population locale au Maroc (5,4 vs 11,8) (Khalil, 2002a ; 2002b ; Barkok et Jaouzi, 2002 ; Bouzekraoui, 2002). Cette mortalité est nettement supérieure à celle des races Européennes notamment le Fauve de Bourgogne et le Chinchilla (France) (Bolet et *al.*, 2004) et aux souches (Caldes et Prat) et aux lignées (lignée A et lignée V) d'origine Espagnole (Gomez et *al.*, 2002a ; 2002b ; Baselga, 2002a ; 2002b).

**Tableau 2** : Variation de la mortalité en fonction de l'origine de l'animal

(Synthèse des résultats bibliographiques).

Auteur	Origine de l'animal	Mortalité (%)
Remas (2001)	Population locale (Algérie)	13,6
Berchiche et Zerrouki ; (2000) ; Berchiche et Kadi (2002)	Population locale (Algérie)	12,8
Zerrouki et al. (2005a)	Population locale (Algérie)	16,4
Moulla et Yakhlef (2007)	Population locale (Algérie)	21
Khalil (2002a)	Baladi (Egypte)	5,6
Khalil (2002b)	Giza White (Egypte)	5,2
Barkok et Jaouzi (2002)	Zemmouri (Maroc)	14,3
Bouzekraoui (2002)	Tadla (Maroc)	9,2
Bolet et al. (2004)	Fauve de Bourgogne (France)	1,3
Bolet et al. (2004)	Chinchilla (France)	0,8
Gomez et al. (2002a)	Souche Caldes (Espagne)	7,6
Gomez et al. (2002b)	Souche Prat (Espagne)	4,3
Baselga (2002a)	Lignée A (Espagne)	6,9
Baselga (2002b)	Lignée V (Espagne)	5,8

1.5. Les facteurs de variation des performances de reproduction :

1.5.1. Facteurs liés aux femelles :



- **L'effet de l'âge :**

Chez la lapine, la fertilité dépend de l'âge de celle-ci. En effet, la mise à la reproduction très tôt a une influence négative sur les performances de la carrière de la lapine (Rommers et *al*, 2001). Ceci est vrai pour les femelles présentées trop tardivement (Lebas et *al.*, 1996). De même, les travaux de Quastel (1984) cités par Bousit (1989) ont révélé une baisse de fertilité chez les lapines saillies après l'âge de 5 mois (**Tableau 4**).

Tableau 3 : Effet de l'âge a la première saillie sur le taux de fertilité

(Questel, 1984)

Age de la lapine à la première saillie	Effectif	Taux de fertilité (%)
-140 J	162	85
140-149 J	524	86
150-159 J	318	72
160-169 J	218	78
170-179 J	96	80
+180 J	195	79

Lebas (1974) montre que chez les femelles saillies pour la 1^{ère} fois 116 J, 137 J et 158 J, le lot sailli à 137 jours présente de meilleurs performances, meilleure longévité et une bonne productivité par portée. Selon Lebas (1994) l'âge à la première saillie dépend de la race et du développement corporel, soit à 80% de leurs poids adulte.

- **L'effet de l'état physiologique de la femelle :**

- **L'effet de la parité :**

L'ensemble des auteurs confirment que le taux de fertilité le plus élevé est observé chez les nullipares, les multipares sont les plus fertiles que les primipares, avec des meilleurs



résultats de prolificité et de viabilité à la troisième parité Tandis que les primipares en les moins bons résultats (Hulot et Mattheron, 1981).

Lazzaroni et *al* (1999) ont confirmé l'effet de la parité sur les performances de reproduction du lapin Gris de Carmagnola. Les primipares ont montré une faible prolificité avec la plus basse valeur de nées vivants 6,63 et une mortalité à la naissance très élevée 10,6%. Alors que les femelles à la sixième parité enregistrent une meilleure prolificité et une faible mortalité à la naissance 7,2%.

➤ **L'effet de lactation :**

Selon Fortun-Lamothe et Bolet (1995) ; Bolet (1998), la fertilité et la prolificité des lapines allaitantes sont globalement plus faibles que celles des lapines non allaitantes. Garcia et Parez (1989) et Theau-Clement (2003) soulignent qu'en saïlle naturelle, l'allaitement présente un effet négatif sur le taux de l'acceptation de l'accouplement. De même, Theau-Clement et *al* (1990) montrent que les lapines allaitantes en 3^{ème} et 5^{ème} jour de lactation sont significativement moins réceptives que les non allaitantes (73% vs 32%).

➤ **L'effet de la réceptivité :**

Les lapines réceptives produisent 3 fois plus d'embryons que les non-réceptives (6,2 contre 2,5 embryons) (Poujardieu et Theau-Clement, 1994). Theau-Clement et Roustan, (1992) ont montré que par rapport aux lapines réceptives, les conséquences de la mise à la reproduction des lapines non réceptives sont : la diminution de la fréquence d'ovulation, diminution de la survie embryonnaire et donc diminution de la fertilité et la taille de la portée à la naissance.

• **L'effet génétique :**

Beaucoup de chercheurs mettent en évidence l'effet de la race de sur les performances de reproduction. Le tableau ci-dessous montre l'effet race.



Tableau 4 : Résultats de performances de reproduction obtenus à la station de Baba Ali sur 3 différents géotypes (Synthèse de Lebas et Zerrouki, 2010).

Géotypes	Souche synthétique	Population blanche	Population locale
Poids des lapines, g	3633 ^a	3434 ^b	3278 ^c
Réceptivité, %	64,5 ^b	69,2 ^a	64,0 ^b
Fertilité, %	51,0	52,0	51,0
Nés totaux/Mise Bas	9,50 ^a	7,42 ^b	6,75 ^c
Nés vivants/Mise Bas	8,74 ^a	6,84 ^b	6,23 ^c
Sevrés / sevrage	7,08 ^a	6,09 ^b	5,45 ^c

1.5.2. Facteurs liés aux mâles :

Les performances de reproduction de la femelle sont également influencées par la qualité de la semence (Garcia et *al.*, 2000). La motilité massale ainsi que le nombre des spermatozoïdes motiles par éjaculation sont les plus importants et varient en fonction des mâles (Brun et *al.*, 2002).

Selon une expérience de Chau-Clémet et *al.* (2003), l'insémination avec seulement 6 millions de spermatozoïdes diminue significativement la fertilité des lapines (- 2.4%) par rapport à l'insémination avec 12 à 24 millions de spermatozoïdes totaux par dose mais sans aucune alternation de la prolificité.

1.5.3. Facteur lié à l'alimentation

L'alimentation a un effet direct et primordial sur le niveau de production et sur l'état de santé des animaux (mâles et femelles) (Lebas et *al.*, 1996). Les besoins de lapines augmentent pendant la gestation, et la femelle simultanément allaitante et gestante a des besoins en double que celle qui est gestante (Martinez-Gomez et *al.*, 2004).

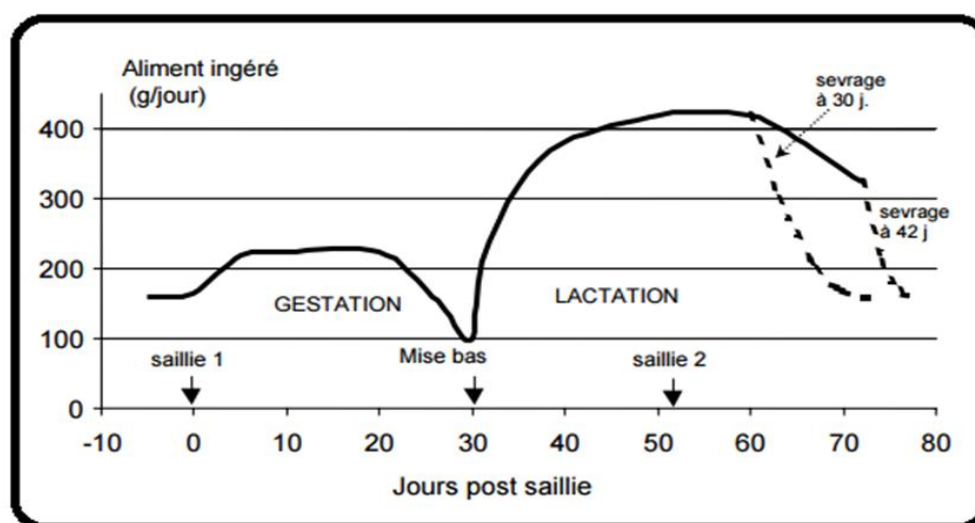


Figure 2 : Evolution de la consommation alimentaire de la femelle au cours de cycle reproductif (Gidenne et Lebas 2005)

L'engraissement de la future reproductrice a un effet négatif sur les caractères de reproduction (augmentation de la mortalité). Par contre une restriction énergétique anté-partum a un effet négatif sur la réceptivité des femelles (Quinton et Egron, 2001).

Hafez et *al.* (1967) (**Tableau 5**) ont mis en évidence l'effet significatif du niveau alimentaire sur les performances des femelles. En effet, en passant d'une ration alimentaire de 60g/J à 280g/J, le taux de gestation augmente de 39%. Aussi, de nombreux auteurs (Lamming et *al.*, 1954) ont montré l'influence d'oligo-éléments tels que le zinc ou la vitamine A sur la fertilité.

Tableau 5 : Effet du niveau alimentaire sur le taux de gestation
(Hafez et *al.*, 1967)

Niveau alimentaire (g/J)	Taux de gestation (%)
280	74
140	67
60	45



I.5.4. Facteurs liés à l'environnement :

- **L'effet de la température :**

Selon Arveux (1988), les fortes températures réduisent les performances de reproduction, la réceptivité des femelles et diminue la mortalité embryonnaire. Les températures basses ou très élevées peuvent occasionner des périodes de stérilité (Casting, 1979). La chaleur affecte de façon négative la spermatogenèse, l'hormogènes et les caractéristiques du sperme. Par ailleurs, une dégénérescence séminale est observée chez le lapin suite à une exposition courte à une température élevée (Kasa et Twaites, 2001). D'après Fromont (2001), un manque d'ardeur sexuelle des mâles lié à une chaleur excessive provoque un refus d'accouplement.

- **L'effet de la lumière :**

Theau-Clement et *al.* (2004) montrent qu'un passage du programme lumineux de 8 à 16 h/J n'a pas d'influence sur les performances des reproductrices. Cependant, une durée d'éclairage réduite par rapport à cette dernière amène à une diminution de la réussite de la saillie.

Un programme lumineux de 16 h/J entraîne une meilleure prolificité et un poids de portée plus élevé mais un poids moyen en sevrage plus faible par rapport à un programme lumineux de 8h/J (Theau-Clement et Mercier, 2004).

- **L'effet de la saison :**

Selon Yamani et *al.* (1991), le taux de réceptivité est plus élevé au printemps et en hiver. La saison d'accouplement influence sur le nombre moyen d'ovules pondus (1,7 corps jaunes d'écart entre l'hiver et le printemps).



De même, la prolificité est maximale en début d'été et son minimum est observé en début d'automne, la différence entre le maximum et le minimum est de 1,2 lapereaux pour les nés totaux et 0,7 lapereaux pour les nés sevrés.

L'effet de la saison sur la prolificité est significatif. Arveux (1988) rapporte que les meilleures tailles des portées sont observées en hiver et en automne. En été, la prolificité diminue et les faibles températures d'automne et d'hiver traduisent un accroissement de la prolificité.

I.5.5. Autres Facteurs :

- **Facteurs liés à la conduite d'élevage :**

- **Effet de mode de reproduction :**

Les deux modes existants sont la saillie naturelle et l'insémination artificielle. Theau-Clement et Poujardieu (1994) montrent que les lapins inséminés ovulent plus que les lapins saillies. Les lapines réceptives ovulent plus que les non réceptives. Ces auteurs confirment qu'il existe une interaction entre le mode de reproduction et la réceptivité. La réceptivité n'a pas d'influence sur la fréquence d'ovulation en insémination artificielle. Par contre, en saillie naturelle, l'ovulation semble être conditionnée par la réceptivité sexuelle des lapines en moment de l'accouplement.

- **Effet de rythme de reproduction :**

La viabilité fœtale augmente lorsque les femelles sont inséminées plus tardivement après la parturition. En effet, chez les femelles primipares allaitantes, une saillie à 25 jours *post partum* réduit la mortalité fœtale de 12,5 à 8,7 % par rapport à une saillie à J11 *post partum* (Feugier et al., 2005 ; 2006).



- **Facteurs liés aux maladies et aux troubles de reproduction**

Selon Fromont (2001), les reproducteurs qui présentent des irritations de l'appareil génital, atteintes de mammites et des maladies bactériennes (pasteurellose, staphylocoques ou Chlamydiose) peuvent refuser l'accouplement.



Chapitre II : Les performances de croissance

La croissance est l'ensemble de modification de poids, de la forme et de composition anatomique et biochimique depuis la conception jusqu'à l'âge adulte (Prud'hon, 1976). Elle est conditionnée par des phénomènes de multiplications, de développement et de différenciation cellulaire, tissulaire et organique (Prud'hon, 1970).

La croissance pondérale entre la naissance et l'âge adulte correspond à l'évolution du poids de l'organisme en fonction du temps (t) : $P = f(t)$ (**Figure 1**). Cette évolution est continue. La courbe de croissance est généralement sigmoïde, avec un point d'inflexion, elle tend asymptotiquement vers une valeur finale qui est assimilée au poids adulte (Ouhayoun, 1983)

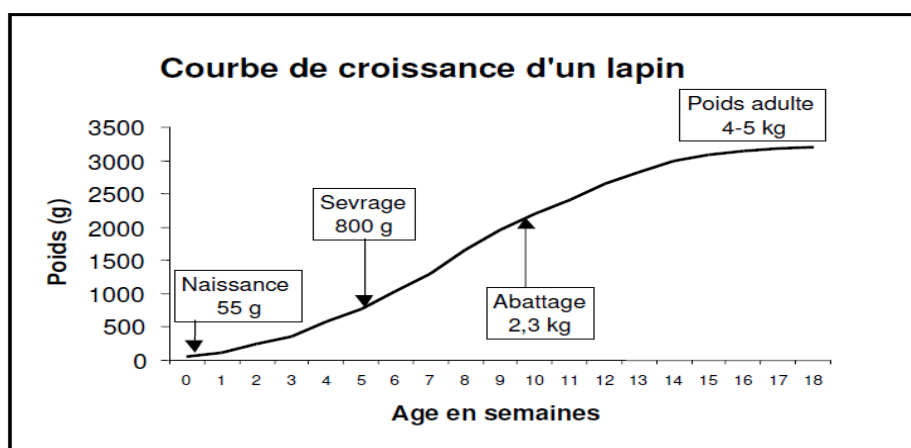


Figure 3 : Variation de poids vif en fonction de l'âge de lapereau (Gidenne, 2015).

II.1. La croissance de la naissance au sevrage :

La croissance des lapereaux avant le sevrage est conditionné par la production laitière de la lapine. Le lait de lapine est très riche en éléments minéraux totaux. Parmi ceux-ci, le calcium a la plus grande importance pondérale avec 3 à 7 mg/g de lait devant le phosphore (2 à 4 mg/g de lait) et le potassium (2 mg/g de lait). Au cours de la lactation, le lait s'enrichit en calcium, en phosphore et en magnésium, tandis que les teneurs en sodium et en phosphore sont relativement stables, et que celle en zinc tend à diminuer. Par rapport à la vache ou à la truie ; la lapine exporte de grande quantités de minéraux qui peuvent



atteindre la moitié des réserves totales de l'organisme en 2 à 5 jours, tant pour le calcium que pour le phosphore (Besançon et *al.*, 1971).

A la naissance, avant d'ingérer le lait de sa mère dans les minutes suivant sa « sortie » de l'utérus maternel, un lapereau pèse de 50 à 55g environ avec de fluctuations assez fortes en fonction de la taille de la portée. Le poids moyen des lapereaux à la naissance varie en fonction de la race de sa mère (**Tableau 6**).

Tableau 6 : Le poids moyen des lapereaux à la naissance (portée et individuel)
(Synthèse de Moulla, 2006).

Auteurs	Race/souche/ population	Poids à la naissance (g)	
		Portée	Individuel
Gallal et al. (1994)	Californienne	520	-
	Néo-zélandaise	490	-
Alliance et al. (2002)	Lapin local algérien	269	49,4

Sa croissance est ensuite linéaire pendant 3 semaines (11-13 g par jour au sein d'une portée de 10), puis elle s'accélère, pour atteindre 35-38 g par jour à partir de 25 jours quand la part de l'alimentation solide devient conséquente (Lebas, 2002).

La seconde semaine, les lapereaux ont un joli duvet, on peut reconnaître la couleur et le marquage de leur fourrure définitive. Ils commencent petit à petit à ouvrir leurs yeux. Certains sont plus précoces que d'autres mais cela se produit généralement entre le 8^{ème} et le 11^{ème} jour.

A partir de la troisième semaine, les lapereaux commencent à être assez autonomes. Leur alimentation se diversifie. Ils consomment la nourriture de leur maman. Ils grignotent tout d'abord du foin et des granulés mais continuent à téter leur mère. Jusqu'à 8 semaines, ils vont continuer à grandir et à devenir de plus en plus agiles. C'est la période pendant



laquelle la socialisation est importante. Si les lapereaux ne sont pas habitués aux humains ils risquent d'être assez craintifs plus tard. Il ne faut pas hésiter à les manipuler.

Au cours d'un allaitement de 6 semaines un lapereau multiplie son poids de naissance par 20, le poids des lapereaux au sevrage varie en fonction des races (**Tableau 7**).

Tableau 7 : Poids moyen des lapereaux au sevrage

(Synthèse de Moulla, 2006)

Auteurs	Races/souches/ population	Poids au sevrage (g)	
		Portée	Individuel
Poujardieu et al. (1984)	Néo-zélandaise	-	840*
Gallal et al. (1994)	Californienne	3390	520*
	Néo-zélandaise	2810	490*
Khalil (1998)	Baladi rouge	1550	322
	Baladi blanc	1145	320
	Baladi noire	1320	258
	Giza blanc	1700	330
Alliance et al. (2002)	Lapin local algérien	2130	463,7*

*l'âge au sevrage : 28 jours.

II.1.1. Evolution de la quantité du lait consommé par lapereau en fonction de l'âge :

La quantité du lait consommée par lapereau augmente jusqu'à la 3^{ème} semaine. Elle atteint alors un maximum représentant 2 fois celle de la 1^{ère} semaine et diminue ensuite (Lebas, 1969). Elle est plus faible au sein d'une portée nombreuse que dans une portée à effectif réduit. Ainsi, pour l'ensemble de la période, un lapereau appartenant à une portée de 4 reçoit théoriquement près de 1000 grammes de lait alors qu'un jeune faisant parti d'une portée de 12 n'en reçoit que 705 grammes de lait (Lebas, 1969).



II.1.2. L'influence de l'effectif de la portée sur la quantité de lait consommée par lapereau :

Les coefficients de corrélation entre l'effectif de la portée et le lait consommé par lapereau pour les périodes 0 à 3 semaines, 4 à 6 semaines et 0 à 6 semaines sont dans l'ordre : 0,35, 0,31 et 0,38 (Lebas, 1969).

II.2. La croissance entre le sevrage et l'âge adulte :

Le comportement alimentaire du lapin est très particulier comparé à d'autres mammifères, avec une spécificité qui est la pratique de la caecotrophie, associée à une physiologie digestive « mixte » monogastrique et herbivore. Le lapin peut consommer une grande variété d'aliments, et peut ainsi s'adapter à des environnements alimentaires très divers. La bonne connaissance du comportement d'ingestion du lapin est nécessaire pour permettre au point des aliments équilibrés et adaptés à chaque stade physiologique (Gidenne et Lebas, 2005)

La période de l'engraissement commence à 4 semaines d'âge et prend fin entre l'âge de 10 à 11 semaines avec poids vif de 2,3 kg. Ce qui correspond à un taux de maturité de 55% du produit adulte d'un lapin âgé de 2 ans (4 kg) (Blasco, 1992).

Durant la période de l'engraissement, le poids des lapereaux s'accroît et varie, ainsi que l'indice de consommation, en fonction de la race (**Tableau 8**).



Tableau 8 : Poids moyen de lapereau pendant la période de l’engraissement, le gain moyen quotidien et la consommation moyenne quotidienne (synthèse des résultats).

	1- PL Ummto	2- PL Itelv	3- P blanche Itmas/ Ummto	4- P blanche Eleveur/ Ummto	5- P blanche Djebbla / Ummto	6- Souche synthétique Itelv
Poids vif 5 s (g)	453	621	564	445	590,86	-
Poids vif 11 s (g)	1975,83	1433	1909	1997,21	2199,57	1506
Poids vif 12 s (g)	2157,39	1576	2011	-	2506,5	-
GMQ 5-11(g)	31,11	25,33	-	36,8	38,30	24
CMQ 5-11(g)	120,07	69,7	-	107,2	121,72	-

PL : population locale ; S : semaines, 1 - Berchiche et al 2000 ; 2 - Chaou T., 2006 in Mefti- Kortby 2010 ; 3 - Lounaouci 2008; 4 - Lakabi 2009 ; 5 - Kadi et al., 2011 ; 6 - Gacem et al.,2008 et 2009)

Durant cette période qui va du sevrage à l’abattage, 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. Si l’éleveur utilise un aliment granulé complet, la consommation journalière moyenne est 100 à 130 g pour de animaux de format moyen. La croissance permise dans des bonnes conditions sera alors d’environ 30 à 40 g par jour, soit une consommation de 3 à 3,5 kg d’aliment pour un gain de poids vif de 1 kg.

La courbe de croissance pondérale du lapin est une courbe sigmoïde avec un point d’inflexion qui est situé entre la 5^{ème} et la 7^{ème} semaine d’âge de la vie post-natale (**Figure 4**).

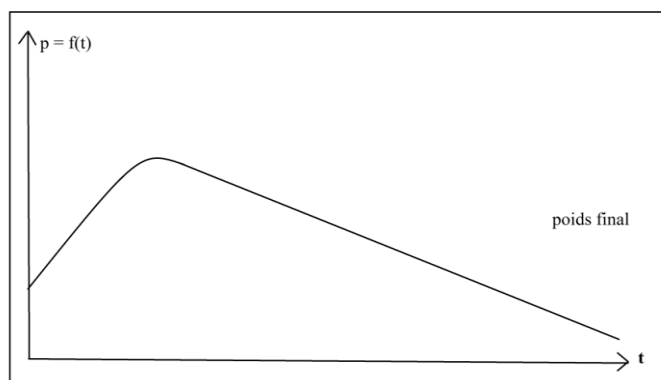


Figure 4 : Paramètres de la croissance pondérale globale (Ouhayoun, 1983).



II.3. La vitesse de croissance :

Au point d'inflexion de la courbe de croissance (5-7 semaines) jusqu'à l'âge de 11 semaines, la vitesse de croissance est maximale puis ralentit progressivement, notamment après 11 semaines. La vitesse de croissance tend vers zéro à partir de 6 mois d'âge (Baumier et Retailleau, 1986 ; Blasco, 1992).

Il est à signaler que des infléchissements de la vitesse de croissance instantanée dus le plus souvent aux modifications de l'alimentation et l'environnement au sevrage, se manifeste entre la 5^{ème} et la 6^{ème} semaine d'âge (Ouhayoun, 1983).

II.3.1. Gain moyen quotidien :

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

La moyenne des gains moyens quotidiens chez les souches améliorées est de 23,18 g/J. Elle est proche de celle trouvée par Lounaouci (2001) (22,72 g/J) chez le lapin local de population, mais qui reste inférieure à celle du lapin amélioré rapporté par Laffolay (1985).

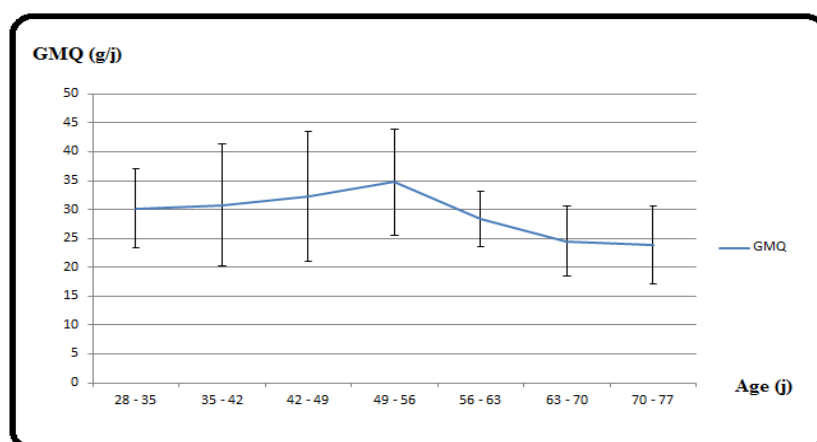


Figure 5 : Evolution des gains moyens quotidiens en fonction de l'âge
(Lounaouci et *al.*, 2012 modifié)



II.3.2. L'indice de consommation :

Il correspond à la quantité totale d'aliment dépensé dans un élevage pour obtenir un kilogramme de lapin vivant bon à vendre (Lebas, 1991). L'indice de consommation moyen pour toute la période d'engraissement est de 3,00 trouvé (Moulla, 2008). Ce dernier est proche de celui obtenu par Lounaouci (2001) chez le lapin local soit, 3,12.

II.3.3. La croissance relative et coefficient d'allométrie :

La croissance pondérale globale de l'organisme résulte de la croissance particulière de ses différents composants qui ne se développe pas tous au même rythme : C'est ce que définit l'allométrie (Ouhayoun et *al.*, 1986). L'existence de l'allométrie signifie que les différents organes de l'organisme ne réalisent une même fraction de leurs poids que successivement dans le temps, ils sont plus au moins précoces (Ouhayoun, 1983). Le classement des différents organes et tissus par ordre croissant des coefficients de l'allométrie permet de mettre en évidence de véritable gradient de précocité.

Chez le lapin en engraissement, la croissance est prioritaire d'abord pour le tissu osseux, tissu musculaire et en fin le tissu adipeux (Cantier et *al.*, 1969). La vitesse de croissance relative du squelette diminue quand le poids vif atteint 1 kg et celle de la musculature quand ce poids atteint 2450 g. Entre ces deux poids, le rapport muscle/os du membre postérieur, qui prend compte du développement relatif de la musculature et de squelette de la carcasse dans son ensemble, croit donc très vite (Ouhayoun, 1989).

II.3. Facteurs de variation des performances de croissance :

II 3.1. L'influence du facteur génétique :

La croissance du lapereau avant le sevrage dépend de l'influence maternelle qui est la résultante du génotype de la mère et des facteurs environnant (milieu utérin, taille de la portée, aptitude laitière de la mère et comportement maternel post natal de la mère). Le



poids du lapin à 11 semaines subit encore une influence maternelle, mais résulte de l'expression des potentialités génétiques transmises par le mâle de divers souches ou races (Henaff et Jouve, 1988).

La vitesse de croissance enregistrée à Baba Ali (19 g/J) et à Tizi Ouzou (25g/J) n'est probablement que la conséquence de l'utilisation d'un aliment mal équilibré. Compte tenu du poids adulte (2,9 kg), la vitesse de croissance devrait se situer aux environs de 28 à 30 g/J (Lebas, 2007).

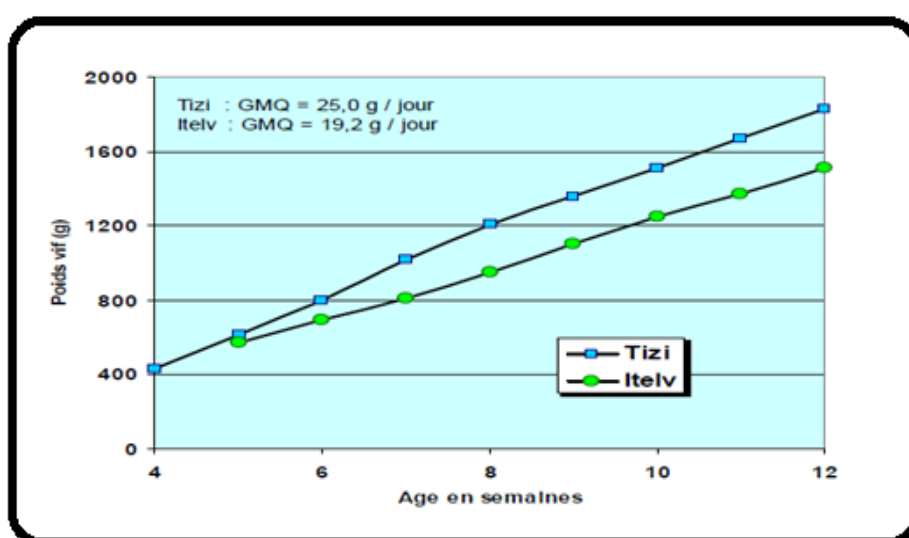


Figure 4 : Evolution moyenne du poids vif entre 4 et 12 semaines des lapins de population locale algérienne élevés à Tizi Ouzou et Baba Ali (Lebas et al., 2007).

Il à signaler que la vitesse de croissance augmente sensiblement avec le poids vif adulte (Lebas, 2007) (**Tableau 9**).

Tableau 9 : Variation de poids adulte et de gain moyen quotidien selon différente phénotype, un essai à Toulouse (Lebas, 2007)

Génotype	A	B	C
Poids Adulte	3350	3850	4350
GMQ Aliment Equilibré	32,9	36,9	40,2 g/j



II 3.1. L'influence de de l'exercice physique :

Combes et *al.* (2005), on étudie les effets de l'exercice (sauts obligatoire entre mangeoires et abreuvoirs), effectués durant toute la durée de l'engraissement. Au sevrage, les animaux on était reparti en 2 lots. Les lapins du groupe exercice (EXE) on était élevé collectivement dans des cages géantes (1.32 m²) munies de 2 obstacles verticaux, éparant les sources d'alimentation et l'abreuvement. Les lapins du groupe secondaire (SED) ont était placé individuellement dans des cages. Les lapins des lots EXE présentent au cours de la période d'étude, une vitesse de croissance similaire à celle des lapins des lots SED mais l'indice de consommation est amélioré. En effet la consommation d'aliment du lapin du lot EXE tend à être inférieure à celle des lapins du lot SED. Dans les dispositifs a plateforme, Jehl et al (2003), ont précédemment observé une croissance similaire ou légèrement détérioré par rapport au lapin élevé en cage collective classique.

II 3.2. L'influence du numéro de portée :

Selon Ouyed et *al.* (2007b), les lapereaux provenant de la 4^{ème} et la 5^{ème} portée présentent les performances les plus faible pour le GMQ (43.7 g/j Vs 45.9 g/j a la 2^{ème} portée), la CMQ (131.5 g/j Vs 138.7 g/j a la 1^{ère} portée) et le poids a 63 jours (2247 g Vs 2309 g a la 2^{ème} portée). Ces résultats sont en désaccord avec ceux d'Ozimba et Lukefahr (1991), que ne rapporte aucun effet significatif du numéro de la portée sur les performances de croissance. Orengo et *al.* (2004) obtient les performances les plus faibles pour les poids en 60 jours, la vitesse de croissance et la consommation alimentaire chez les lapins issus des 1^{ère} portées.

II.3.2. Influence de l'alimentation :

L'effet du rationnement sur la croissance a été rapporté plusieurs auteurs : une restriction alimentaire à l'engraissement conduit à une réduction de la vitesse de la croissance si la ration distribuée est inférieure a 85-90% de l'aliment distribué à volonté (Castello et *al.*, 1989 ; Arveux, 1991 ; Tudela et Lebas, 2006).



La présence ou l'absence des aliments dans la ration, l'équilibre entre divers constituant et le niveau d'énergie et de protéines dans la ration, sont des facteurs qui interviennent dans la croissance des lapereaux (Ouhayoun, 1983). La vitesse de croissance est maximisée si les équilibres recommandés sont respectés : un aliment distribué à volonté, de 2500 kcal d'énergie digestible, 16% de protéines, 10 à 14 % de cellulose brute et de 2 à 3% de lipides (Henaff et Jouve, 1988). Dès qu'il y a déséquilibre, la vitesse de croissance sera ralentie.

La distribution d'un aliment rationné de nuit plutôt que de jour conduit à l'amélioration de l'indice de consommation lors des 3 premières semaines d'engraissement. Ce bénéfice se traduit sur la globalité de l'engraissement dont la fin est menée en alimentation à volonté. L'observation des lapins en fin d'engraissement lors du passage à l'alimentation à volonté permettrait de savoir si le rythme imposé aux animaux pendant les 3 semaines après sevrage est maintenu (Weisseman et *al.*, 2009).

- **L'effet de l'apport des protéines :**

Un taux élevé de protéines dans la ration accélère la croissance (Lebas et Ouhayoun, 1987). Lorsqu'il y a la baisse de la qualité et la quantité de ces derniers, le lapin réduit sa consommation et donc sa croissance (Lebas et *al.*, 1984). L'absence d'un seul acide aminé essentiel peut être considéré comme un manque globale de protéines (Lebas et Colin ; 1992).

Cependant un excès de protéines peut perturber l'équilibre dans le caecum en stimulant la flore protéolytique. Les concentrations élevées en ammoniacque accroissent le pH d'où le risque de troubles digestifs (Maertens et De Groote, 1987 ; Peeters, 1988).



- **L'effet du rapport protéines / énergie :**

Après le sevrage, les équilibres alimentaires de la ration en particulier la concentration en énergie digestible et le taux des protéines digestibles, ont une importance prépondérante sur la croissance des lapereaux. L'effet du niveau protéique sur la croissance dépend de la concentration énergétique de l'aliment. Ainsi, Martina et *al.* (1974) n'observent pas la différence de croissance chez le lapin réservant des aliments iso-énergétique de 2400 kcal / kg et contenant 16 à 18% de protéines. Mais avec une teneur en énergie plus élevée de 2550 kcal ED/kg, l'aliment ne contenant que 16% de protéines diminue les performances de croissance et d'abattage (**Tableau 10**).

Tableau 10 : L'effet du niveau protéique et de la concentration en énergie digestible de l'aliment sur les performances de l'abattage du lapin âgé de 90 jours (Martina et *al.*, 1974).

Energie (kcal/kg)	2400		2550	
Protéines %	16	18	16	18
P/E (g/100kcal)	6,67	7,5	6,27	7,05
Poids (kg)	2,12	2,15	1,83	2,39

- **L'effet de l'apport de lest :**

Dans l'alimentation des lapines en croissance, un apport minimum de lest est considéré comme nécessaire pour assurer un bon fonctionnement du tube digestif. La croissance est sensiblement réduite lorsque l'apport en fibre est déficient (<16% ADF) (Peinheiro et Gidenne, 1999). Perez et *al.* (1996) suggèrent qu'un taux assez élevé en cellulose est nécessaire en début de la croissance pour réduire la mortalité, alors qu'un taux de 12% semble suffisant en fin d'engraissement, s'il renferme au moins 4,5% de lignine. Cependant, l'excès de cellulose brute (>16%) peut réduire la teneur en énergie digestible et la faire passer en dessous du seuil de régulation des aliments (Lebas, 1984). Le lapin sera simultanément en carence en protéines et en énergie. Un déficit <12% entraîne un ralentissement du transit digestif.



II 3.7. Influence de l'environnement :

- **L'effet de la température ambiante :**

Les performances de croissance sont affectées à partir de 25 °C (Grazzani et Dubini, 1982 ; Samoggia, 1987). L'augmentation de la température ambiante entraîne une réduction de l'ingestion alimentaire, d'où baisse des performances car l'animal se trouve en déficit nutritionnel et donc en brusque ralentissement de la croissance (Colin, 1985 ; 1995).

Par contre, une baisse de la température engendre une consommation accrue de l'aliment et donc une augmentation de la vitesse de croissance mais un mauvais indice de consommation.

Tableau 11 : Effet des basses et hautes températures sur la croissance

(Cheiriccato et *al.*, 1992).

Performance / Température °C	11-12	26-28
Poids initial (g)	1154	1171
Poids final (g)	3227	2686
GMQ (g/J)	32,6	26,6

- **Effet de la saison :**

Le poids des lapins nés en saison fraîche est plus élevé que celui des lapins nés en saison chaude (Kamal et al, 1994). Aussi, le GMQ est plus élevé que celui de la période chaude avec respectivement 37 et 25 g/J (Cheiriccato et *al.*, 1992). Ainsi les performances de croissance sont meilleures pendant le temps d'hiver et diminue en printemps et en été.

**Tableau 12** : Effet de saison sur les caractères de croissance

(Baselga, 1978)

Critères	Poids moyen au sevrage	Poids moyen à l'abattage	GMQ (g)
Saison			
Hiver	547	2261	35
Printemps	599	2152	31,7
Eté	550	2114	32,2
Automne	549	2220	34,1

- **Effet de l'hygrométrie :**

Le lapin est un animal très sensible aux variations de l'hygrométrie, une faible hygrométrie favorise la formation de poussière qui dessèche les voies respiratoire entraînant ainsi une sensibilité accrue à l'infection, il ne l'est pas lorsque celle-ci est trop élevée (Lebas et *al.*, 1996). Une humidité maintenue entre 55 et 80% est de préférence, elle serait idéal entre 60 et 70% (Lebas et *al.*, 1991).

- **Effet de la densité :**

Selon Colmin et *al.* (1982), une densité de 15,6 lapin /m² permet une forte vitesse de croissance et moins de compétition entre les animaux. Par contre, une densité supérieure à 16 lapins /m² réduit les performances de croissance (Martin, 1982). Lebas et *al.*, (1991) précisent qu'il ne faut pas placer plus de 16 à 18 lapins / m² ceci dit, ne pas dépasser 40 kg de poids vif / m².

- **Effet du mode de logement :**

Le mode de logement a un effet très important sur la croissance. En effet, Jehl et *al.* (2003) ont constaté que les lapins logés en parc présentent une vitesse de croissance



inférieure à celle des lapins logés en cages et le poids de ces derniers à l'abattage est ainsi supérieur de 130g (**Tableau 13**).

Tableau 13 : L'incidence du mode de logement sur les performances zootechniques du lapin (souche Hyplus) (Jehl et *al.*, 2003).

	Cages	Parc
Poids à 35 J (g)	907	904
Poids à 49J (g)	1651	1549
Poids à 63 J (g)	2252	2111
Poids à 70J (g)	2446	2251

II.4. Le rendement de la carcasse :

II.4.1. Définition de la carcasse :

Une carcasse est un produit de l'abattage après saignée, dépouillement et sans ses viscères abdominales (Jaim Camps, 1983). Nous distinguons :

- **Une carcasse chaude :**

Obtenue après la saignée et éviscération de l'animal. Elle comporte les extrémités des membres (manchons sur lesquels subsistent le pelage), les reins, les viscères thoraciques ainsi que les gras péri-rénal et inter-scapulaire. Le poids de la carcasse chaude est pris entre 15 et 30 minutes après l'abattage (Blasco et *al.*, 1993). Un lapin de boucherie de 2,2 kg fournit à l'âge de 10 à 11 semaines une carcasse chaude de 1,395 kg (Ouhayoun, 1989).



- **Une carcasse froide :**

Obtenu après ressuage et réfrigération dans une chambre froide pendant 24h à 4°C. Après la suppression des manchons, la carcasse commerciale pèse 1.285 kg soit un rendement de 57,1%.

Les critères de valeur bouchère dont les mesures recommandées sont : le poids de la carcasse, le rendement à l'abattage, l'adiposité, le rapport muscle/os et la découpe (Balasco et *al.*, 1990 ; Larzur et Gondert, 2005).

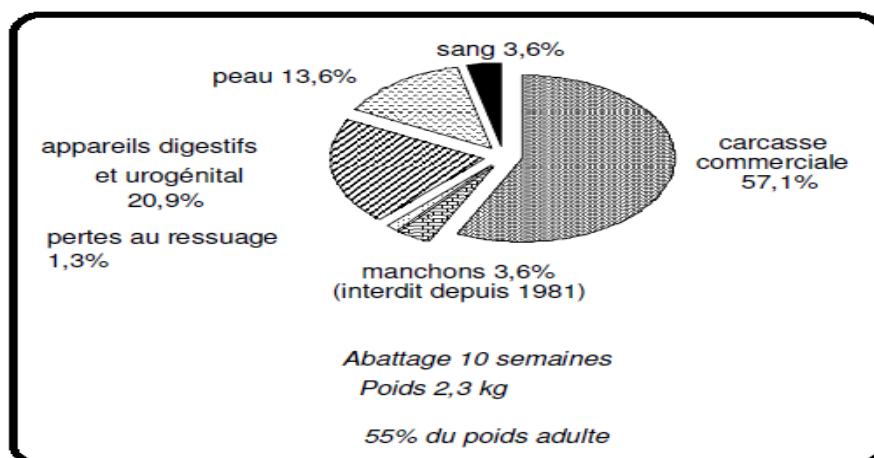


Figure 06 : Rendement en viande d'un lapin de format moyen de 2,3kg
(Synthèse Ouhayoun, 1989)

II.4.2. Définition du rendement :

Le rendement à l'abattage est le rapport entre le poids de la carcasse commerciale et le poids vif, il varie en fonction de plusieurs facteurs, nous pouvons retrouver :

- **Effet de la race** : le rendement est plus élevé chez les races lourdes (Fattal, 1987).



- **Effet de l'âge et du poids à l'abattage** : le rendement augmente avec l'âge. En effet, selon Ouhayoun (1989) et Roiron (1991), le rendement passe de 50% à 57% chez les animaux abattus à 60 jours par rapport à ceux abattus à 70 jours.
- **Effet de l'alimentation** : quel que soit le moment de son application, la réduction quantitative ou qualitative de l'aliment réduit le rendement de la carcasse (Ouhayoun, 1989). En effet, une réduction de la teneur de l'aliment en certains acides aminés à l'exemple de la méthionine réduit le rendement de la carcasse de 59% à 57,7%.

Le lapin de population locale algérienne est caractérisé par un poids vif à l'abattage faible comparé aux races et souches sélectionnées (Berchiche et Lebas, 1990 ; Berchiche et *al.*, 2000). Par contre, le rendement de la carcasse chaude est satisfaisant (**Tableau 14**).

Tableau 14 : le rendement à l'abattage du lapin local (synthèse bibliographique).

	Le rendement		
	Berchiche et <i>al.</i> (2000) (n=20)	Lounouaci (2001) (n=16)	Benali (2009) (n=17)
Pva (g)	1745	1740	2166
PP (g)	148,74	166,93	221
TDP (g)	27765	321,93	379
CC (g)	1110	1204,3	1324
CF (g)	/	1158,7	1295
PM (g)	/	41,73	/
GPR (g)	/	21,25	20,1
Rendement CC/Pva (%)	65,4	69,23	65
Rendement CF/Pva (%)	/	66,59	63,5

**Chapitre III : Etat sanitaire****III.1. Pathologies bactériennes :****III.1.1. Colibacillose :**

Les Colibacilles (*Escherichia coli*) sont des hôtes normaux de la flore intestinale de nombreuses espèces animales. Cependant, certaines souches peuvent représenter un des agents étiologiques les plus importants de troubles intestinaux chez les animaux. Chez le lapin, la richesse de la flore colibacillaire est limitée : moins de 10⁴-10⁵ ufc d'*Escherichia coli*/g de contenu caecal ; certains lapins n'hébergeant pas d'*Escherichia coli*. Par contre, tout dérèglement digestif peut se traduire par une sévère colidysbactériose, à savoir une forte élévation de la flore colibacillaire saprophyte jusqu'à 10⁸-10⁹ ufc d'*Escherichia coli*/g de contenu caecal. Les *Escherichia coli* responsables de diarrhées primaires ont été classés dans au moins cinq catégories. Les *Escherichia coli* pathogènes du lapin appartiennent au pathovar EPEC (entéropathogenic *Escherichia coli*). Ces colibacilles entéropathogènes du lapin (REPEC) sont comparables aux EPEC humains. Ils s'attachent à la muqueuse intestinale et provoquent des lésions spécifiques d'attachement/effacement au niveau de la bordure en brosse des entérocytes (effacement des microvillosités). Ils ne produisent pas d'entérotoxines thermostables ou thermolabiles connues et ne sont pas entéro-invasives (Licolis, 2010).

Les travaux effectués par Bouguerroumi A et Boumahdi H (2006), à Ain Taya (Alger) sur des lapins de race locale algérienne, montrent que le taux de mortalité liée la colibacillose est approximativement 36,11 %. Ce pourcentage s'élève en particulier chez les lapereaux d'engraissement.

Alors que les travaux effectués par Belgacem (2012) au Laboratoire de microbiologie de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger sur 12 lapins suspects, concernant les 8 prélèvements étudiés pour une suspicion de colibacillose sur l'ensemble des échantillons



analysés, 4 ont montré la présence de colibacillose par la présence de germe sur le foie. Ce nombre laisse apparaître un taux de 22,22% de colibacillose parmi les 12 cas testés.

III.1.2. Entérotoxémie :

L'entérotoxémie est plus fréquente surtout dans les élevages fermiers. Avec ou sans entérite mucoïde, son évolution peut être très rapide (de un à sept jours). Elle survient le plus souvent en fin de gestation ou au milieu de la lactation, où elle se superpose quelquefois avec des signes de pneumonie aigüe. En élevage traditionnel, des complications de parésie ou de paraplégie sont fréquentes surtout chez les femelles trop grasses, car trop nourries et soumises à un rythme de reproduction trop faible. Dans ce cas, la prophylaxie consistera à adapter le rythme de reproduction aux capacités alimentaires de l'élevage. Il n'existe aucun traitement (Lebas et *al.*, 1996).

Les travaux effectués par Bouguerroumi A et Boumahdi H (2006), à Ain Taya sur des lapins de race locale algérienne, montrent que les entérotoxémies sont présentées dans 9 cas soit approximativement 25 % de cas trouvés (cas de mortalités), elles peuvent être, après l'analyse de cellulose brute, dues au manque de cellulose dans l'aliment, ce qui a provoqué le développement des clostridies pathogènes, c'est le rôle de lest (Bouguerroumi et Boumahdi, 2006).

III.2. Pathologies parasitaires :

III.2.1. Cryptosporidioses :

La cryptosporidiose est une parasitose émergente opportuniste. Le plus souvent asymptomatique, elle peut parfois se manifester cliniquement par des troubles digestifs chez les sujets immunodéprimés en présence d'affections intercurrentes. L'agent causal est un protozoaire intracellulaire de la famille des coccidies appartenant au genre *Cryptosporidium* (Chermette et Boufassa-Ouzrout, 1990). Plusieurs espèces ont pu être isolées d'un grand nombre de vertébrés, y compris l'homme chez lequel l'intérêt porté à ce parasite est



directement lié à la survenue d'épidémies dès les années 80. Plus de 90% des 165 épidémies liées à l'eau contaminée sont survenues aux USA et en Europe parmi lesquelles celles de Milwaukee (USA, 1993), de Sète (France, 1998), de Dracy-le-Fort (France, 2001) et de Divonne-les-Bains (France, 2003) (Derouin, 2010). L'épidémie la plus récente ayant incriminé le génotype du lapin a eu lieu au Royaume Uni en 2008. Cet épisode souligne que le risque zoonotique dû à la contamination du réseau d'eau de boisson ne doit pas être négligé (Robinson et Chalmers, 2009). Plusieurs espèces animales ont fait l'objet d'investigations limitées à l'Europe, à l'Amérique du nord et à l'Australie (Nolan et *al.*, 2010).

Chez le lapin de population locale, les études effectuées par Mezali et *al.* (2015) montrent que sur les 102 prélèvements examinés, l'ensemble des échantillons de matières fécales de groupe sont positifs aux cryptosporidies, représentant ainsi une prévalence de 100%. Sur les 42 frottis de côlon, 35 sont positifs, soit une prévalence de 83,33%. Le taux d'infestation est de 87,5% chez les mâles contre 77,78% chez les femelles et n'est pas significativement différent entre les deux sexes (Mezali et *al.*, 2015).

III.2.3. Coccidioses :

Les coccidies, ce sont des protozoaires, phylum le plus primitif du règne animal, et des sporozoaires, presque toutes les coccidies du lapin font partie du genre *Eimeria*. Ces *Eimeria* se développent dans les cellules des épithéliums de l'appareil digestif (intestin, foie), au moins 11 espèces parasitent le lapin, une seule parasite le foie, les 10 autres sont à localisation intestinale. Une revue complète a été faite par Coudert (1989). Les coccidioses, comme toute maladie, peuvent laisser un certain nombre de séquelles, rénales ou hépatiques en particulier, qui ne sont pas sans conséquences soit sur l'état d'engraissement l'abattage, soit sur l'avenir de l'animal si celui-ci est conserve comme reproducteur. En outre, une maladie se complique souvent d'autres affections. En effet, ces observations ont été obtenues sur des lapins élevés dans des conditions particulièrement favorables, c'est à dire qu'il n'y avait pratiquement pas de surinfections bactériennes (**Tableau 15**) (Lebas et *al.*, 1996).



Tableau 15 : Pouvoir pathogène comparé des différentes coccidies intestinales du lapin (Lebas et *al.*, 1996).

Pathogénicité	Espèce d' <i>Eimeria</i>	Symptômes
Non pathogène ou peu pathogène	<i>E. coecicoia</i>	Aucun signe de maladie ou
	<i>F. oxlqua</i>	légère chute du GMQ
	<i>E. perforans</i>	Pas de diarrhée
	<i>E. vej dovskyi</i>	
Pathogène	<i>E. media</i>	Chute du GMQ
	<i>E. mogno</i>	
	<i>E. irresidua</i>	Diarrhée inconstante
	<i>E. piroformis</i>	Peu ou pas de mortalité
Très pathogène	<i>E. intestinalis</i>	Sévère chute GMQ
	<i>E. flavescens</i>	Diarrhée importante Mortalité élevée

Les travaux effectués par Hennab et Aissi (2013) dans quatre élevages (Bordj Ménaïel (N°1), Khemis El Khechna (N°2), Draa Ben Khedda (N°3) et Ouaguenoune (N°4)) sur 19 lapines de population locale algérienne montrent que l'excrétion oocystale moyenne n'a pas varié significativement entre les élevages étudiés. Cependant, elle diffère significativement entre les deux périodes étudiées (gestation et lactation). En effet, Chez les lapines gestantes, l'excrétion oocystale moyenne était nulle dans l'élevage (2) et faible dans les élevages (1), (3) et (4). Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par Gallazzi (1977) et Papeschi *et al.* (2013) qui indiquent que les femelles gestantes, dans les conditions naturelles, sont excrétrices d'oocystes. Une excrétion d'oocystes durant le dernier tiers de gestation, peut être liée au bilan énergétique négatif durant cette période, ce qui favorise la baisse de l'immunité. Dès la mise-bas, l'excrétion oocystale moyenne était importante dans les élevages (1) et (3) ; cette excrétion diminuait progressivement en allant vers la période de tarissement seulement pour l'élevage (1). Dans les élevages (2) et (4), l'excrétion était faible. Les mêmes résultats ont été obtenus par Gallazzi (1977) indiquant, que pendant le début de lactation, une augmentation de l'excrétion oocystale est observée avec un pic vers la 3^{ème}



semaine de lactation. Un pic d'excrétion oocystale a été constaté vers la dernière semaine de lactation chez les lapines de l'élevage (3). Ceci pourrait être lié à une baisse de l'immunité liée elle-même à une dégradation de l'état général, engendrée par l'existence de plusieurs infections intercurrentes, d'une part, et le mauvais entretien de l'élevage d'autre part. Une diminution de l'excrétion oocystale entre les périodes de gestation et lactation a été constaté au niveau de l'élevage (4) ce qui pourrait être lié à l'application des bonnes conditions d'élevages. Chez les lapereaux, dès le 19^{ème} et le 25^{ème} jour d'âge, une excrétion oocystale a été constatée dans les élevages (1) et (3), avec un taux inférieur à 50 OPG. La présence prématurée des oocystes dans les crottes des lapereaux âgés de 19 jours, pourrait être probablement le résultat d'une forte contamination précoce des lapereaux et/ou au statut immunitaire déficient (Drouet-Viard *et al.*, 1997).

Aussi, Sur les 160 oocystes sporulés et identifiés, une prédominance des espèces intestinales et une association de 2 à 4 espèces d'*Eimeria* a été notée dans les 4 élevages (**Tableau 16**). L'espèce dominante est *Eimeria magna* (43%) (Hennab et Aissi, 2013).

Tableau 16 : Oocystes sporulés d'*Eimeria* isolés. (Hennab et Aissi, 2013)

Espèces de coccidies	Pourcentage (%)
<i>E. stiedai</i>	23%
<i>E. magna</i>	43%
<i>E. coecicola</i>	3%
<i>E. perforans</i>	9%
<i>E. media</i>	19%
<i>E. exigua</i>	3%

III.3. Pathologies virales :

La maladie hémorragique virale du lapin est la maladie virale la plus fréquente chez le lapin. Elle est hautement infectieuse et souvent fatale pour le lapin domestique ou sauvage de l'espèce *Oryctolagus cuniculus*. L'agent étiologique de la maladie, le RHDV, est un



Calicivirus appartenant au genre *Lagovirus*. Elle est endémique dans les populations de lapins sauvages d'Europe, d'Australie et de Nouvelle Zélande. L'apparition de la VHD a été responsable d'importantes pertes économiques dans les élevages industriels de lapins mais le développement de vaccins a permis de contrôler la maladie. Cependant, celle-ci reste une menace pour les populations de lapins de garenne (Le gal et *al.*, 2015). Plusieurs élevages du lapin ont été touchés en Algérie durant l'année 2014-2015 par cette pathologie. Cette dernière à cause la perte des élevages en entier notamment dans la wilaya de Blida et d'Alger. Le diagnostic de cette pathologie a été confirmé par le laboratoire central de médecine vétérinaire cependant, aucune étude n'a été entreprise.



La cuniculture à un niveau rationnel doit compter davantage sur l'appui scientifique des programmes de recherche universitaire et sur les programmes de développement : acquisition des connaissances scientifiques et vulgarisation des techniques de la cuniculture rationnelle.

A la lumière des résultats bibliographiques, nous pouvons conclure que chez la population locale algérienne :

Le taux de réceptivité était de 89% ce qui est plus élevé par rapport à celui de la population blanche mais du même niveau que la souche synthétique. La bonne réceptivité de la lapine locale s'expliquerait par le mode de reproduction pratiqué (saillie naturelle) et le rythme de reproduction adopté (La remise à la reproduction s'est faite 10 à 12 jours après la mise bas).

Le taux de fertilité était de 87% ce qui est plus bas que celui de la race Néo-Zélandaise blanche et la race Californienne, mais plus élevé que la race de Chinchilla et de Géant des Flandres.

La prolificité de la population locale Algérienne est inférieure à celle des races européennes notamment le Fauve de Bourgogne, le Géant d'Espagne et le Gris de Carmagnola, estimée en moyenne à 8,8. Ces faibles performances dans les élevages fermiers pourraient être attribuées au rythme de reproduction adopté.

la mortalité était en moyenne de 18,9% ce qui est plus élevée que celui des populations locales égyptienne et marocaine et même plus élevée que celui des races Européennes notamment le Fauve de Bourgogne et le Chinchilla. Cette situation pourrait être liée à la perte de portées entières à la naissance chez certaines femelles avec un comportement maternel déficient (mises bas sur le grillage, abandon des portées, cannibalisme) et aux mauvaises conditions d'ambiance (température élevée durant l'été et basse en hiver).



Le poids à la naissance et au sevrage étaient de 49,4g et 463,7g respectivement, ce qui est plus bas que celui des races Californienne et Néo-zélandaise.

Le gain moyen quotidien était de 22, 72g/J ce qui est proche à celui des souches améliorées.

Le poids vif à l'abattage était faible comparé aux races et souches sélectionnées. Par contre, **le rendement** de la carcasse chaude est satisfaisant.

Le taux de mortalité liée à la colibacillose était approximativement 36,11 %. Ce pourcentage s'élève en particulier chez les lapereaux d'engraissement.

La mortalité liée à l'entérotoxémie s'est présentées dans 9 cas soit approximativement 25 % de cas trouvés. Elle peut être, après l'analyse de cellulose brute, dues au manque de cellulose dans l'aliment, ce qui a provoqué le développement des clostridies pathogènes, c'est le rôle de lest.

Le taux de morbidité liés à la cryptosporidiose était 100% : l'ensemble des échantillons de matières fécales de groupe sont positifs aux cryptosporidies, représentant ainsi une prévalence de 100%. Le taux d'infestation est de 87,5% chez les mâles contre 77,78% chez les femelles et n'est pas significativement différent entre les deux sexes.

L'excrétion oocystale moyenne lors de coccidiose diffère significativement entre la période de gestation et la période de la lactation. En effet, Chez les lapines gestantes, l'excrétion oocystale moyenne était nulle à faible dans les élevages mais une excrétion d'oocystes durant le dernier tiers de gestation, peut être liée au bilan énergétique négatif durant cette période, ce qui favorise la baisse de l'immunité. Dès la mise-bas, l'excrétion oocystale moyenne était importante. Et l'espèce dominante était *Eimeria magna* (43%).

Plusieurs élevages du lapin ont été touchés en Algérie durant l'année 2014-2015 par la maladie hémorragique virale du lapin, cependant, aucune étude n'a été entreprise



Ainsi, les conclusions auxquelles nous avons abouti, nous ont permis de dégager plusieurs axes de recherche intéressant à explorer à l'avenir. A ce propos, plusieurs travaux de recherche seraient nécessaires à réaliser à savoir :

Étendre l'expérience à d'autres régions du pays à titre comparatif, pour pouvoir disposer d'autres éléments d'information, plus précis et permettant une meilleure connaissance de performances de croissance et de reproduction du lapin locale ainsi que les facteurs influençant sur ces derniers.

Toutefois, il faut développer la collaboration entre équipes de recherches pour éviter la dispersion dans le choix des thèmes. Il faut aussi activer dans le domaine de la gestion technique d'élevage pour déterminer la rentabilité de ce type d'élevage en Algérie et faire connaître davantage cette production animale.



A

Afifi E.A., 2002 : The Gabali rabbits (Egypt). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 51-64.

Anonyme, 2015 : Position de lordose <http://www.cuniculture.info/Docs/Biologie/biologie-07-3.htm>

Arveux P, 1988 : Production cunicole en période estivale. Cuniculture, 82, 197-199.

Arveux P, 1991 : Le rationnement alimentaire quantitatif en élevage cunicol. Cuniculture, N°98, 97-98

B

Barkok A, Jaouzi T, 2002 : The Zemmouri rabbits (Morocco). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 175-185.

Baselga M, 1978 : Analisis genético de diversa características de crecimiento en el conejo de producción de carne. 3^{ème} symposium de cunicultura. Valencia, 1-10 Nov.

Baselga M, 2002a : Line A (Spain), In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 221-230.

Baselga M., 2002b : Line V (Spain). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 231-241.

Belgacem ryma, 2012 : Etude de la colibacillose chez le lapin de population locale. Mémoire de fin d'étude en sciences vétérinaire, ENV d'Elharache.

Berchiche M et Kadi S.A 2002 The Kabyle rabbits (Algeria). Options Méditerranéennes, 13-20. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/b38/02600006.pdf>

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. Sième journée de la recherche cunicol. Paris 12-13 Déc

Berchiche M, Kadi S.A, Lounaouci G, 2000. Elevage rationnel de lapin de population locale : alimentation, croissance et rendement à l'abattage. 3^{ème} journée sur les productions animale « Conduit de performance d'élevage », 13, 14, 15, Nov, P293-298

Berchiche M., Zerrouki N., 2000. Reproduction de femelles de population locale: Essai d'évaluation de quelques paramètres en élevage rationnel. 3^{èmes} Journées de



- Recherche sur les Productions Animales : « Conduite et performance de l'élevage »
Tizi- Ouzou.13, 14, 15 Novembre, 285-291.
- Besançon B, Lebas F, Abouyoub A, 1971 : composition minérale du lait de lapine. Variation en fonction de stade de lactation, *Ann zootech* 20(4), 287-495.
- Bidanel P.J, 1998 : Nouvelles perspectives d'amélioration génétique de la prolificité des truies. *INRA. Prod. Anim.*, 11, 219-221.
- Blasco A Ouhayoun j, Maseoro G, 1993 : Harmonisation of criteria and terminology in rabbit meat researc. *World rabbit Sci*, 1,3-10
- Blasco A, 1992 : Croissance, carcasse et viande du lapin. Séminaire sur les systèmes de production de viande de lapin. Valencia, 14-25 septembre 1992.
- Blasco A, Gou P, Santacreu M.A, 1990 : Effect of selection on change in body coposition of rabbit. 4th world congress of genet. *Appl. Livest. Prod.*, Edenbergh, vol 16 362-365.
- Blocher F et Franchet A, 1990 : Fertilité, prolificité et productivité au sevrage en insémination artificielle et en saillie naturelle, influence de l'intervalle mise bas saillie sur le taux de fertilité. 5èmes Journées de la Recherche Cunicole. Paris, France. 12-13 Décembre. Tome 1, communication 2, 1-14.
- Bolet G, 2002a : Fauve de Bourgogne (France). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries . *Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 85-92.*
- Bolet G, 2002b : Strain INRA 2066 (France). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 109-116*
- Bolet G, Brun J.M, Lechevestrier S, Lopez M, Boucher S, 2004 : Evaluation of the reproductive performance of eight rabbits breeds on experimental farms, *Anim. Res.* 53 (2004) 59-65.
- Bolet G, Brun JM, Theau-Clément M, Esparbie J and Falieres J, 1999 : Constitution d'une souche synthétique de lapins à l'INRA : 3. Aptitude à la combinaison avec la souche 1077 pour produire une femelle parentale. Résultats préliminaires. 8èmes Journées de la Recherche Cunicole, France, Paris, 131-134
- Bolet, G. 1998. Problèmes liés à l'accroissement de la productivité chez la lapine. *INRA Prod Anim*, 11, 235-238. Juin 1998.
- Bouguerroumi A et Boumahdi H, 2006 : Pathologie intestinales du lapin locale, Mémoire de fin d'étude en sciences vétérinaire, ISV de Blida, p78.



Bouzekraoui A, 2002 : The Tadla rabbits (Morocco). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 165-174.

Brun J.M ,Theau-Clement M, Bolet G, 2002 : Evidence for heterosis and maternal effects on rabbit semen characteristics. Ani.Res ; 51 (433-442)

C

Cantier J, Vezinhet A, Rouvier R, Dauzier L, 1969 : Allométrie de croissance chez le lapin (*Oryctolagus Cuniculus*). Principaux organes et tissus, Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 9(1) : 5-39.

Castaing J, 1979 : Aviculture et petits élevages. Ed, J-B. Bailliére. 304p

Castello J.A, Leonart F, Luzi F, 1989 : Cité par Tudella F et Lebas F, 2006. Experiencias de diverso tipos de restriccion en el coneje. XIV Symposium de cuniculture, 12-14 junio, Manresa, 91-104.

Chaou T, 2006 : etude des paramètres zootechniques et génétiques d'une ligné paternelle sélectionnée mise en place en G0 et sa descendance, du lapin local « *Oryctolagus Cuniculus* » Mémoire de magistère, Ecole nationale supérieure veterinaire, 102p

Cheiriccato M, Bailonil L, Rizzi C, 1992 : The effect of environmental temperature en the performance of growing rabbi, 5th world rabbit congress, corvalis (USA), July (1992), 2,723-731.

Chermette R et Boufassa-Ouzrout S, 1990 : Cryptosporidiosis -A Cosmopolitan Disease in Animals and Man. Vet. Parasitology, 35 : 179-182

Chmitelin F, Rouillere R, Bureau J : 1990 Performances de reproduction des femelles en insémination artificielle en *post-partum*. 5èmes Journées de la Recherche Cunicole, 12-13 Décembre, 1990, Paris, France. Tome I: Comm. 4

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

Colin M, 1995 : comment maitriser les effets de chaleur. L'éleveur du lapin, Juin/Juillet, 23-27



Colmin G.P, Franck Y, Le loup P, Martin S, 1982 : Incidence du nombre de lapin par gage d'engraissement sur les performances zootechniques. 3ème journée de la recherche cunicol, 9-8 Déc, Paris, Communication N°24.

Combes S, Moussa M, Gondret F, Doutriloux J.P, Remignon H, 2005 : Influence de l'exercice physique sur les performances de croissance, la qualité des carcasses et les caractéristiques mécaniques de l'attachement de la viande à l'os après cuisson chez le lapin. 11ème journée de le recherche cunicole, 29-30 Novembre 2005, Paris.

D

De Rochambeau H, 2000 : Amélioration génétique du lapin pour la production de la viande en France. Situation actuelle et perspectives. Jour. Cuni. 24-45 Nov , 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 Reseach for Rural Developpment, 18 (7) 2006.

Drouet-Viard F., Coudert P., Licois D., et Boivin M., 1997. Vaccination against Eimeria magna coccidiosis using spray dispersion of precocious line oocysts in the nest box. Vet Parasitol, (70),61-66.

F

Fattal M, 1987 : comparaison de deux types de concentré en production cunicol. Mémoire de licence en science naturelles appliquées, Belgique

Feugier A, Fortun-Lamothe L, 2006. Extensive reproductive rhythm and early weaning improve body condition and fertility of rabbit does. Anim. Res. 55 (2006) 459-470.

Feugier A, Fortun-Lamothe L, Fuin H, 2005. Réduction du rythme de reproduction et la durée de la lactation améliore l'état corporel et la fertilité des lapines. 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 Novembre, 2005, Paris, 107-110.

Fortun- Lamothe, Bolet, 1995 : Les effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapine. INRA. Prod. Anim. 1995

Fromont A 2001 : Elevage de lapins. Ed, Educargi, 2001, 123p.



G

- Gacem M, Zerrouki N, Lebas F, Bolet G, 2008. Strategy for developing rabbit meat production in Algeria and selection of a synthetic strain. 9th World Rabbit Congress, June 10-13, 2008, Verona, Italy.
- Gacem M, Zerrouki N, Lebas F, Bollet G, 2009 : Comparaison des performances de production d'une souche synthétique de lapins avec deux populations locales disponibles en Algérie. 13èmes Journées de la Recherche Cunicole, 17-18 novembre 2009, Le Mans, France
- Gallazzi D, 1977 : Cyclical variations in the excretion of intestinal coccidial oocysts in the rabbit. *Folia Vet Latina*, 7(4), 371-380
- Garcia M L , Baselga M, Piero R, 2000 : Correlated response on growth traits in the line selected for litter size at weaning. 7th W.RC, Valencia, Spain. July 2002. P 389-395
- Garcia M.L et Perez A, 1989 : Effet de lactation y número de lact tante sobre la mota, evaluatos per laparoscopia, en conejas multiparas informacion tecnica economica agararien, 20 (80), 3-10
- Gidenne T et Lebas F, 2005 : le comportement alimentaire du lapin, 11ème journée de la recherche cunicole, 9-10 Juin, 109-113
- Gomez E.A, Rafel O, Ramon J, 2002a : The Caldes Strain (Spain). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38*, 193-198.
- Gomez E.A, Rafel O, Ramon J, 2002b : The Prat Strain (Spain). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38*, 199-208.
- Grazzani R et Dubini F, 1982 : Cité par Cheiriccato G.M , Rizzi C, Rosellato V, 1996. Growth and slautering performances of three rabbit genotyp under environmental conditions. *Ann. Zootech N°43*, 311-318

H

-
- Hafez E.S.E et al, 1967 cités par Questel, 1984 : Questel G : 1984. Contribution à l'étude de la fertilité chez le lapin domestique. Mémoire de fin de formation, INRA Paris-Grignon, France, 65 p



Henaff R et Jouve D, 1988 : Mémonto de l'éleveur du lapin. 7ème édition réalisée par l'AFC et ITAVI. P448.

Henneb M et Aissi M, 2013 : Etude cinétique de l'excrétion oocystale chez la lapine et sa descendance et identification des différentes espèces de coccidies, 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France. P222-223.

Hulot F et Matheron G, 1981 : Effet du génotype, de l'âge et de la saison sur les composantes de la reproduction chez la lapine. Ann. Génét. Sél. Anim. 13, 131-150.

J

Jaim Camps, 1983 : In reniff et Douala T, 2002 : Contribution à l'étude de la croissance du lapin de population locale algérienne. Mémoire Ingénieur, Université de Mouloud Mammeri de Tizi-ouzou, 63p

Jehl N, Meplain E, Merabito L, Combes S, 2003 : Incidence de trois modes de logements sur les performances zootechniques et la qualité de la viande de lapin. 10ème journée de la recherche cunicole, 19-20 Nov, 2003, Paris.

K

Kadi S.A, Guermah H, Bannaelier C, Berchiche M, Gidenne T, 2011 : Nutritive value of sun-dried Sulla (*Hedysarum flexuosum*), and its effect on performance and carcass characteristics of the growing rabbit. World Rabbit Sci., 19:151-159.

Kamal A, Yamani K.O, Fraghaly H.M, 1994 : Adaptability of rabbits to the hot climate. Option méditerranéennes, serie séminaire, n°8, 97-101.

Kasa I.W et Twaites C.J, 2001 : Relation entre la température scrotale et la mortalité des spermatozoïdes chez le lapin Néozélandais blanc. World rabbit science, 9(2), 87-89.

Khalil M.H, 2002a : The Baladi rabbits (Egypt). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 37-50.

Khalil M.H, 2002b : The Giza White rabbits (Egypt). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 23-36.



L

- Laffolay B, 1985 : Croissance journalière du lapin. *Cuniculture*, 12(6), 212-331.
- Lakabi D, 2009 : Production de lapin en conditions de production Algérienne, thèse de doctorat, Université de Tizi-Ouzou, juin 2009
- Lamming G.E et al, 1954 : The effect of the incipion vitamin A deficiency on reproduction in the rabbit. I.Decidna, ova and fertilization.
- Larzur C et Gondert F, 2005 : Aspect génétique de la croissance et de la qualité de viande chez le lapin. *INRA. Prod. Anim*, 18(2), 119-129.
- Lazzaroni C, 2002 : The Carmagnola Grey rabbit (Italy). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38*, 141-150.
- Lazzaroni C, Andrione A, Luzi F, Zecchini M, 1999 : Performances de reproduction du lapin Gris de Carmagnola : influence de la saison et de l'âge des lapereaux au sevrage. 8èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris, 1999, 151-154.
- Lebas et Zerrouki, 2010 : Comparaison des performances de reproduction et de croissance d'une souche synthétique de lapins, avec celles de lapins de 2 populations locales algériennes, dans 2 sites expérimentaux. Atelier de travail sur la création d'une souche synthétique, Baba Ali (Algérie) 14-15 juin 2010
- Lebas F et Colin M, 1992 : World rabbit production and research situation in 1992. 5th world rabbit congress (Orignon), July 25-30, 1-6.
- Lebas F et Ouhayoun j, 1987 : Incidence du niveau protéique de l'aliment du milieu d'élevage et de la saison sur la croissance et les qualités bouchères du lapin. *Ann. zootech*, 36, 421-432
- Lebas F, 1969 : Alimentation lactée et croissance pondérale du lapin avant sevrage, *Ann zootech*, 18(2), 197-208.
- Lebas F, 1984 : Le lapin élevage et pathologies, collection F.O.A production et santé animal N°19.
- Lebas F, 1991 : La production du lapin. A.F.C, 3ème édition 2006p
- Lebas F, 2002 : Biologie du lapin <http://www.cuniculture.info/docs/indexbiol.htm>.



- Lebas F, Caudert P, Rouvier R, De Réchembeau H, 1984 : Le lapin : élevage et pathologie. Collection FAO Production et santé animale 289p
- Lebas F, Coudert P, De Rochambeau H, Thébault R.G, 1996 : Le lapin : Elevage et pathologie, Collection FAO : production et santé animale p, 21-40-113-112-134.
- Lebas F, Marionnete D, Haewaff R, 1991 : AFC (Association française de la cuniculture). 3^{ème} édition, p,21-40.
- Lebas F, Marionnete D, Hennaf P, 1991 : La production de lapin, technologie et documentation, LAVOISIER (3^{ème} édition), 260p
- Lebas F, Zerrouki N, Gacem M, Meftah I, Bolet G, 2007 : Comparaison des performances de reproduction et de croissance d'une souche synthétique de lapins, avec celles de lapins de 2 populations locales algériennes, dans 2 sites expérimentaux. Atelier de travail sur la création d'une souche synthétique, Baba Ali (Algérie) 14-15 juin 2010
- Lebas F., 1974 : La mortalité des lapereaux sous la mère, étude monographique. Cuniculture, 1, 8-11 et 40-45.
- Licolis Dominique , 2010 : Pathologie d'origine bactérienne et parasitaire chez le lapin :Apports de la dernière décennie
- Lopez M, Sierra I, 2002 : The Gigante de Espana Breed (Spain). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes, série B, CIHEAM, Zaragoza, N°38,209-220.
- Lounaouci G., Hannachi R., Berchiche M, 2012 : Elevage de lapins descendants d'un hybride commercial en Algérie : évaluation des performances de croissance et d'abattage .3^{ème} Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie 6 -10 novembre 2012 Marrakech, Maroc
- Lounouaci G, 2001. Alimentation du lapin de chair dans les conditions de production algérienne. Mémoire de magistère en sciences agronomiques, Université de Blida, 129p

M

- Maertens L et De Groote G, 1987. Elevage. Revue de l'Agriculture, N°5, V(40), 1185-1203.
- Martin S, 1982. En maternité, en engraissement : les moyens d'améliorer la productivité. Aviculture (hors-série) 19,21-24.



- Martina C, Damian C, Palamaru E, 1974. Retete de nutrituri cobinate-gronulate cu diferite niveluri energice proteice pentru creșterea și îngrășarea tineretului cunicul. *Lucrările științifice ale institutului de cercetări pentru nutriția animală*, 2, 313-322.
- Martinez-Gomez M, Distel H, Hudson R, 2004 : Overlapping litters and reproductive performance in the domestic rabbit. *Physiology and behavior*. 82 (629-636)
- Mattaraia V.G.M., Bianospino E., Fernandes S., Vasconcellos J.L.M., Moura A.S.A., 2005. Reproductive responses of rabbit do to a supplemental lighting program. *Livest. Prod. Sci*, 94 (2005), 179-187.
- Mezali L, Mebkhout F, Saidj D, Merah S, Razali H, Larbi B, Abdesslem L, 2015 : Premières données sur la cryptosporidiose chez l'espèce *Oryctolagus cuniculus domesticus* en Algérie 16èmes Journées de la Recherche Cunicole, 24 et 25 novembre 2015, Le Mans, France p48.
- Moulla F et Yakhlef , 2007, Evaluation des performances de reproduction d'une population locale de lapins en Algérie. 12èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France p45-48.
- Moulla F, 2006. Evaluation des performances zootechniques de l'élevage cunicol de la ferme expérimentale de l'institut technique des élevages de Baba Ali. Mémoire de magistère.
- Moulla F, 2008. Evaluation de productivité de la lapine locale algérienne. Institut national de la recherche agronomique Algérie. Recherche agronomique N°21-2008. P 72-77.

N

- Nolan M.J., Jex A.R., Haydon S.R., Stevens M.A., Gasser R.B., 2010. Molecular detection of *Cryptosporidium cuniculus* in rabbits in Australia. *Infect. Genet. Evol.*, 10 : 1179-1187.

O

- Orengo J, Gomez E.A, Piles M, Rafel O, Ramon J, 2004. Growth traits in simple crossbreeding among dam and sire lines. 8th world rabbit congress. Puebla, Mexico 7-10
- Ouhayoun J, 1983. La croissance et le développement du lapin de chair. *Cuni. Scien*, V(1), 1, 1-15.
- Ouhayoun J, 1989. La composition corporelle du lapin, facteurs de variation. *INRA, Prod. Anim*, 2(3), 215-226.



- Ouhayoun J, Poujardieu B, Delmas D, 1986. Etude de la croissance et de composition corporelle des lapins au-delà de l'âge de 11 semaines. 2/composition corporelle. J.Rech. Cunic, Paris, comm 24.
- Ouyed A, 2006 Performances de reproduction et de croissance des lapins de différents types génétiques
- Ouyed A, Lebas F, Lefrançois M, Rives T.J, 2007b. Performances de croissance de lapins de races pures et de lapins croisés en élevage assaini au Québec. In Proc, 12^{ème} Journ. Rech. Cunicole, INRA-ITAVI 2007 Novembre. Le Mans, France, 149-152.
- Ozimba C.E et Lukefahr S.D,1991. Comparison of rabbit breed types for postweaning litter growth, feed efficiency, and survival performance traits. J.Anim.Sci. 1991. 69 : 3494-3500.

P

- Papeschi C., Fichi G., et Perrucci S. 2013. Oocyst excretion pattern of three intestinal Eimeria species in female rabbits World Rabbit Sci. 2013, 21: 77-83
- Peeters J.E, 1988. Recent advice in intestinal pathology of rabbit and further perspectives. 4th congress of rabbit science . Budapest (Hangray), Oct 10-14, V(03), 293-315.
- Peinheiro V et Gidenne T, 1999. Conséquence d'une déficience en fibre sur les performances zootechniques du lapin en croissance, le développement caecal et le contenu iléal en amonidon. 8^{ème} journée de la recherche cunicole, Paris, 1999 , 105-109.
- Prud'hon M, 1970. La reproduction des lapins, la revue d'élevage n° spécial, la production, moderne des viandes de poulet et de lapin 47m. 103-111.

Q

- Quinton et Egron, 2001. Maîtrise de la reproduction chez la lapine. Le point vétérinaire N° 218, août-septembre, 28-33.
- Questel G ,1984, cités par Bousit D,1989 : Boussit D., 1989. Reproduction et insémination artificielle en cuniculture. Edition Association Française de cuniculture. 233p.
- Questel G., 1984. Contribution à l'étude de la fertilité chez le lapin domestique. Mémoire de fin de formation, INRA Paris-Grignon, France, 65 p



R

- Rastogi P.K, 2001. Performances des lapins et leurs lapereaux au sein d'une population cunicole réduite élevée en milieu sub-tropical à Trinidad (Antilles) *rev world rabbit science*, 9(2), 65-68
- Rashwan, A.A., Marai, I.F.M. 2000. Mortality in young rabbits. *World Rabbit Science*, 8(3), 111-124.
- Remas K., 2001. Caractéristiques zootechniques et hormones sexuelles chez les populations locales du lapin domestique *Oryctolagus Cuniculus*. Thèse de Magister, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire, 89p.
- Robinson G et Chalmers R.M., 2009. The European Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), a source of zoonotic cryptosporidiosis. *Zoonoses Public Health*, 57 : 7-8.
- Rommers J.M., Meijerhof R., Noordhuizen J.P.T.M., Kemp B. 2001. Effect of different feeding levels during rearing and age at first insemination on body development, body composition, and puberty characteristics of rabbit does. *World Rabbit Sci.*, 9, 101-108.
- Roiron A, 1991. Vers une meilleure connaissance de la composition anatomique des lapins. *Cuniculture*, 18(3), 147-149.
- Rinaldo D., 1986. Composantes et facteurs de variation de la carrière des femelles reproductrices : Application au lapin. DEA de physiologie animale. Université de Rennes I. 90p.

S

-
- Samoggia R , 1987. Cité Benrais et Chibani, 2004. Esigen ji sioclimatiche dei conigli nell'allevamento in tensivo. *Coniglicoltura*, 24, (5), 20-24.
- Saidj D., 2006. Performances de reproduction et paramètres génétiques d'une lignée maternelle d'une population de lapin local sélectionné en G0. Mémoire de Magister en médecine vétérinaire, Option : Zootechnie, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire, 106p.



T

- Theau-Clément M., Poujardieu B., Bellereaud J., 1990a. Influence des traitements lumineux, modes de reproduction et état physiologiques sur la productivité des lapines multipares. 5èmes Journées de la Recherche Cunicole, 12-13 Décembre, Paris (France)
- Theau-Clément M., Bolet G., Roustan A., Mercier P., 1990b. Comparaison de différents modes d'induction de l'ovulation chez les lapines multipares en relation avec leur stade physiologique et la réceptivité au moment à la mise à la reproduction. 5èmes Journées de la Recherche Cunicole. Paris, comm N°6.
- Theau-Clément M., Roustan A., 1992. A study on relationships between receptivity and lactation in the doe, and their influence on reproductive performance, 5th World Rabbit Congress, Corvallis, USA, 1992, pp. 55–62.
- Theau-Clément M., Poujardieu B., 1994. Influence du mode de reproduction, de la réceptivité et du stade physiologique sur les composantes de la taille de portée des lapines. 6èmes Journées de la Recherche Cunicole, 6-7 Décembre, La Rochelle, France, 1,187-194.
- Theau-Clement M et Mercier P, 2004 : Influence of lighting programs on the productivity or rabbit does of two genetic types. 8th world rabbit congress . Puebla, Mexico, 358-365.
- Theau-Clement M, 2003. Advence in bio stimulation methods applied to rabbit reproduction. Cours approfondi. Système de reproduction de viande de lapin. Saragosse 2003. Ciheam. P11
- Tudela F et Lebas F, 2006. Modalité du rationnement des lapins en engraissement : effet du mode de distribution de la ration quotidienne sur la vitesse de croissance. Cuniculture, magazine, V(33), p, 21-27
- Thierry Gidenne, 2015 : Quelques bases sur la croissance et la qualité de la viande de lapin INRA Toulouse, UMR Tandem, INRA-ENSAT-ENVT

V

- Verdelhan S., Bourdillon A., David J.J., Hurtaud J., Ledan L., Renouf B., Roulleau X. Salaun J.M., 2005. Comparaison de deux programmes alimentaires pour la préparation des futures reproductrices. 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2005, Paris, 119-122.



W

Weisseman D, Troislouches G, Picard E, Davoust C, Leroux C, Launay C, 2009. Amélioration de l'indice de consommation de lapin en engraissement par une distribution nocturne de l'aliment. 13^{ème} journée de la recherche cunicole, 17-18 Novembre 2009, Le Mans, France

Y

Yamani K.A.O, Dader A.H, Asckar A.A,1991. Non-genetic factor affecting rabbit production in egypte. Option mediterrannéennes N°17, 173-178.

Z

Zerrouki N Berchiche M, Bolet G Lebas F. 2001 Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie : Performances de reproduction des femelles. 9^{èmes} Journ. Rech. Cunicole Paris, 2001

Zerrouki N., Kadi S.A., Berchiche M., Bolet G., 2005b. Evaluation de la productivité des lapines d'une population locale Algérienne, en station expérimentale et dans des élevages. 11^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole. 29-30 Novembre, Paris, 11-14.

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