

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun –Tiaret–

Faculté Sciences de la Nature et de la Vie

Département Nutrition et Technologie Agro-Alimentaire



Présenté par :

ABDELHAFIDI Fatima
ZERROUKI Imane

Thème

Causes de mortalité chez le lapin "étude anatomopathologique "

Soutenu publiquement le 14 /07/2021

Jury :	Grade
Président :	M. ACHIR.M.....MCB
Promoteur :	M. HEMIDA.H.....MCA
Examineur :	M.GUEMOUR. D.....Pr

Année universitaire 2020-2021

Remerciements

Je remercie avant tout **ALLAH** tout puissant, de m'avoir guidé
Toutes les années d'étude et m'avoir donné la volonté, la Patience et
le courage pour terminer ce travail.

Nos remerciements vont d'abord à Monsieur **HEMIDA. H** qui
a accepté de diriger ce travail et nous a fait bénéficier de son expérience
également pour son aide, ses conseils, et sa patience, qu'il trouvera
donc ici notre profond respect.

Nous tenons à remercier Madame **SELMAN. M.** qui s'est
toujours montrée à l'écoute, pour ses conseils, sa disponibilité et ses
fructueuses orientations.

Que le président et les membres de jury soient vivement remerciés pour
avoir accepté de juger de près notre travail.

En fin nos vifs remerciements sont adressés à tous les enseignants qui
ont contribué à notre formation et à tous le personnel de la faculté
SMU de Tiaret

Dédicaces

Il m'est agréable de dédier ce modeste travail :

**A mon maître, mon guide, mon soutien, mon livre dans la grande école dans la vie...toi ; ma Mère.*

**Au grand cœur rempli d'amour, de tendresse et de pardon...toi; mon Père.*

**Mon cher frère : Mohamed.*

**A mes très chères sœurs: Sara, Samira, Riham et ma petite sœur Djenane.*

**A mon oncle, mes tantes et toute la famille ZERROUKI.*

**A ma sœur et collègue ABDELHAFFIDJ Fatima que j'ai partagé avec elle ce travail.*

**A tous mes professeurs et mes enseignants qui m'ont enseignés dès la première année primaire jusqu'à la fin de mon cursus.*

**A Tous mes chers amis (es), en témoignages des années passées ensemble, je leur souhaite beaucoup de courage, de réussite et brillant avenir.*

**Tous ceux que j'aime.*

Imane

Dédicaces

Il m'est agréable de dédier ce modeste travail :

** A mon maître, mon guide, mon soutien, mon livre dans la grande école dans la vie...toi ; ma Mère.*

** Au grand cœur rempli d'amour, de tendresse et de pardon...toi; mon Père.*

** Mes chers frères : Djamel Eddine, Younes, Hocine, Nadir.*

** A mes très chères sœurs: Hanane et Amina.*

** A mon bébé Anas.*

** A mon oncle, mes tantes et toute la famille ABDELHAFFIDJ*

** A ma sœur et collègue ZERROUKJ Imane que j'ai partagé avec elle ce travail.*

** A tous mes professeurs et mes enseignants qui m'ont enseignés dès la première année primaire jusqu'à la fin de mon cursus.*

** Tous mes amis (es), en témoignages des années passées ensemble, je leur souhaite beaucoup de courage, de réussite et brillant avenir.*

** Tous ceux que j'aime*

Fatima

Liste des abréviations

CIVD	Coagulation intra vasculaire disséminée
OIE	Organisation internationale des épizooties
RHDV	Rabbit Haemorrhagic Disease Virus
VHD	Viral Haemorrhagic Disease
SH₂	hydrogène sulfuré
NH₃	Ammoniac anhydre
H&E	Hématoxyline et Eosine
ORL	Oto-Rhino-laryngologie

Liste des figures

Figure 1	Type d'élevage traditionnel	3
Figure 2	Type d'élevage rationnel	4
Figure 3	Tunnels de l'élevage, de dimensions 30 m x 9,30 m avec entre les deux un sas de 4m x 3 m	6
Figure 4	Estimation de la vitesse de l'air avec une simple bougie	8
Figure 5	VHD Poumon congestionnée splénomégalie	14
Figure 6	VHD Hépatite nécrosante	14
Figure 7	Symptômes de myxomatose chez le lapin	16
Figure 8	lapin avec de longues excroissances cornées autour des oreilles et du menton et sur le torse	17
Figure 9	Autopsie d'un lapin atteint par la maladie de Tyzzer, aspect macroscopique des lésions	18
Figure 10	Tache nécrotique sur le foie observé dans les colibacilloses à 0103 Rh-.	20
Figure 11	Tableau lésionnel complet	21
Figure 12	Torticolis à pasteurelles logées dans l'oreille interne.	21
Figure 13	Abcès faisant suite à une infection après infestation par des cysticerques	23
Figure 14	Coccidiose hépatique	24
Figure 15	Entérite coccidienne	24
Figure 16	Cycle des coccidies	25
Figure 17	Animal " nu " naturellement Immunodéprimé hébergeant un grand nombre de Pneumocystis)	27
Figure 18	Poumons présentant des nodules aspergillaires chez un caneton (espèce très sensible à l'aspergillose)	28
Figure 19	Carte administrative de la wilaya de Tiaret	29
Figure 20	Automate LEICA TP 1020	33
Figure 21	Station d'enrobage LEICA Arcadia 2615 et Arcadia H 2224.	33
Figure 22	Microtomerotatif de type LEICA2125	34
Figure 23	Bain-marie de type LEICA	34
Figure 24	Etuve Binder	35
Figure 25	Microscope optique (ZEISS) lié à une caméra (ZEISS AxioCam ERc 5s)	36
Figure 26	Distribution relative d'éclairage	38
Figure 27	Lapereau souillé par des traces de diarrhée	39
Figure 28	Autopsie d'un lapereau qui montre des reins congestionnés	40
Figure 29	Poumon et cœur d'un lapin montrant une hépatisation rouge	40
Figure 30	Intestin de lapin avec épaissement de la paroi et des lésions nodulaires	41
Figure 31	Cerveau de lapin avec congestion et un foyer de nécrose	41
Figure 32	Nécrose sévère des tubes rénaux (flèches) avec des foyers d'hémorragie H&E, 400x	42

Figure 33	Hémorragie sévère au niveau du parenchyme rénal (tête de flèche) H&E, 100x	42
Figure 34	Pneumonie interstitielle multifocale (Astérix) H&E, 100x.	43
Figure 35.	Destruction de la muqueuse intestinale avec érosion et nécrose de l'épithélium. H&E, 100x.	43
Figure 36	Différents stades de développement de coccidies (<i>Eimeria</i> sp) avec des débits cellulaires dans la lumière intestinale H&E, 400x	44
Figure 37	Foyer de nécrose de liquéfaction au niveau du cerveau H&E, 100x	44

Liste des tableaux

Tableau 1	Comportement alimentaire du lapin en fonction de la température ambiante	7
Tableau 2	Recommandations alimentaires du lapin en fonction de ses besoins nutritionnels	10
Tableau 3	Liste des pathologies latentes ou chroniques	12
Tableau 4	Récapitulatif du matériel utilisé.	30
Tableau 5	Programmation de l'automate.	32

SOMMAIRE

Résumés

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : ELEVAGE DU LAPIN

1	Généralités sur le lapin	2
2	Le lapin en Algérie	2
2.1	Espèces cunicoles en Algérie	2
2.2	Elevage cunicole en Algérie	2
2.2.1	Cuniculture traditionnelle	3
2.2.2	Cuniculture intermédiaire	4
2.2.3	Cuniculture rationnelle (commerciale)	4
2.2.4	Cuniculture biologique	4
3	Bâtiment	5
3.1	Température	6
3.2	Ventilation	7
3.3	Hygrométrie	8
3.4	Eclairage	8
4	Alimentation	9
4.1	Alimentation du lapin	9
4.2	Besoins nutritionnels du lapin	9
4.3	Les différents types d'aliments	11
4.3.1	Alimentation du lapin à base de fourrages (vert, secs)	11
4.3.2	Alimentation du lapin à base d'un aliment granulé	11
5	Hygiène et prophylaxie	11

CHAPITRE II : MALADIE DU LAPIN

1	Maladies Virales	13
1.1	La calicivirus hémorragique des lapins (Viral Haemorrhagic Disease)	13
1.1.1	Définition et historique de la maladie hémorragique virale	13
1.1.2	Symptômes	13
1.1.3	Pathogénie	13
1.2	Myxomatose	15

1.2.1	Définition et historique de la maladie	15
1.2.2	Symptômes	15
1.2.3	Pathogénie	15
1.3	Papillomavirus	16
1.3.1	Papillomatose de Shope	16
1.3.2	Papillomatose orale	17
2	Maladies Bactériennes	18
2.1	Infections et maladies dues aux clostridies	18
2.1.1	Maladie de Tyzzer	18
2.1.2	Infection par Clostridium spiroforme	19
2.2	Colibacillose	19
2.3	Salmonellose	20
2.4	Pasteurellose	21
3	Maladies Parasitaires	22
3.1	Maladies dues aux helminthes	22
3.1.1	Maladies dues aux cestodes	22
3.2	Maladies dues aux protozoaires	23
3.2.1	Giardiose	23
3.2.2	Coccidiose	23
3.2.3	Cryptosporidiose	25
3.2.4	Toxoplasmose	25
3.3	Mycoses	26
3.3.1	Teigne	26
3.3.2	Pneumocystose	26
3.3.3	Candidose	27
3.3.4	Aspergillose	27

DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE MATERIEL ET METHODES

1	Description de la région d'étude	29
2	Animaux et organes cibles	29
3	Matériel	29
4	Questionnaire	30
4.1	Préparation du questionnaire	30
4.2	Pré-enquête	30
4.3	Déroulement de l'enquête	31
5	Examen macroscopique	31
6	Examen microscopique	31
6.1	Traitement des tissus	31
6.1.1	Déshydratation	31
6.1.2	Nettoyage	32
6.2	Inclusion et mise en blocs	33

6.3	Confection des coupes histologiques	34
6.4	Coloration	35
6.5	Lecture des lames (observation)	36

RESULTATS ET DISCUSSION

1	Résultats	38
1.1	Résultats de l'enquête	38
1.2	Résultats de l'étude anatomopathologique	39
1.2.1	Macroscopie	39
1.2.2	Microscopie	41
2	Discussion	45
	Conclusion	
	Références bibliographiques	
	Annexes	

Résumé

Le taux de mortalité des lapins est d'une importance vitale dans l'élevage commercial de lapins, car il détermine le revenu net des élevages. L'objectif de cette étude est la mise en évidence des conditions d'élevages cunicoles dans la région de Tiaret. Les résultats du questionnaire ont montrés que les conditions d'élevage sont inadéquats en matière de gestion, d'équipement, de suivi médical et de prophylaxie sanitaire. L'examen anatomopathologique des cadavres a révélé une variété de processus pathologiques (rénaux, digestifs et respiratoires) à la base des fortes mortalités. Ces problèmes sanitaires, en association avec les mauvaises conditions d'élevages sont à l'origine des échecs continus et l'abondant de ce type d'élevage.

Abstract

The mortality rate of rabbits is of vital importance in commercial rabbit farming, as it determines the net income of the farms. The objective of this study is to highlight the state of rabbit farms in the Tiaret region. The results of the questionnaire showed that the conditions of breeding are inadequate in terms of management, equipment, medical monitoring and sanitary prophylaxis. Anatomopathological examination of the cadavers revealed a variety of pathological processes (renal, digestive and respiratory) causing high mortality. These sanitary problems, in association with the poor breeding conditions are at the origin of the continuous failures and the abundance of this type of breeding.

الملخص

يكتسي معدل وفيات الأرانب أهمية حيوية في تربية الأرانب التجارية، لأنه يحدد صافي الدخل للمزارع. تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على حالة مزارع الأرانب في منطقة تيارت. أظهرت نتائج الاستبيان أن ظروف التربية غير ملائمة من حيث الإدارة والمعدات والمراقبة الطبية والوقاية الصحية. كما كشف الفحص التشريحي المرضي للجثث عن مجموعة متنوعة من الأمراض المرضية (الكلية والجهاز الهضمي والجهاز التنفسي) مسؤولة عن ارتفاع معدل الوفيات. هذه المشاكل الصحية، بالإضافة إلى ظروف التربية السيئة غالباً ما تكون سبب الفشل المستمر ووفرة هذا النوع من التربية.

Introduction

Introduction

Le lapin est une espèce mammifère à intérêt économique indéniable, avec la production de viande, de fourrure et de laine ; sa viande constitue une source de protéines animales non négligeable pour les pays non industrialisés (**Lebas et Colin, 1992**).

En Algérie, l'élevage du lapin demeure une production marginale malgré les programmes de développement des productions animales, notamment des petits élevages (aviculture et cuniculture) qui ont été mis en place par les autorités, depuis quelques années en vue de diversifier les productions et d'augmenter les apports en protéines animales (**Berchiche, 1992**).

Préserver la santé en élevage de lapins bio passe par de bonnes pratiques d'élevage et d'hygiène. Ces derniers sont assurés par une bonne alimentation, un logement adapté...etc.

Cependant, les éleveurs identifient trois risques majeurs pouvant engendrer d'importantes pertes : la coccidiose, le Viral Haemorrhagic Disease (VHD) et la myxomatose. D'autre part, si un grand nombre d'agents pathogènes sont connus et parfois bien décrits chez le lapin, leur présence n'implique pas obligatoirement l'existence d'une maladie. Dans la quasi-totalité des cas, une maladie est la résultante de conditions de milieu ou d'ambiance défavorables et de la sortie d'un germe pathogène (microbe, virus, parasite et bactérie) (**Lebas et al, 1996**).

Ce travail consiste à évaluer l'état de quelques élevages de lapins dans la région de Tiaret par le biais d'un questionnaire qui recherche les conditions d'élevage et les principales causes de pathologies responsables des taux de mortalité très élevés et de pertes économiques considérables par examen anatomopathologique de cadavres de lapins.

Première Partie
Synthèse
Bibliographique

Chapitre I

Elevage du lapin

1. Généralités sur le lapin

Selon **(Berchiche et Kadi ,2002)**, il n'y a pas eu d'étude sur le lapin local avant 1990 alors que l'élevage du lapin existe depuis fort longtemps en Algérie.

Au 19^{ème} siècle, la colonisation et l'arrivée des populations d'origine européennes traditionnellement consommatrices de lapin avait entraîné le développement d'unités rationnelles au Maghreb mais ce secteur rationnel n'est apparu en Algérie qu'au début des années quatre-vingt **(Colin et Lebas, 1995)**.

2. Le lapin en Algérie

2.1 Espèces cunicoles en Algérie

Les espèces cunicoles en Algérie sont représentées par la famille taxonomique des léporidés, qui intègre les lapins domestiques (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) et les lièvres (*Lepuscapensis*) ou " le lièvre brun" **(Berchiche et Kadi, 2002)**.

Au cours des années soixante-dix, dans le cadre de certains projets de développement rural (le Blanc Néozélandais, le Fauve de Bourgogne, le Géant des Flandres, le Californien et même le Géant d'Espagne). Ce processus était aggravé par l'introduction, entre 1985 et 1989, des reproducteurs sélectionnés, (hybrides comme Hyla et Hyplus), destinés aux élevages intensifs **(Ferrah et al, 2003; Othmani-Mecif et Benazzoug, 2005; Djellal et al, 2006)**. Selon **(Berchiche et Kadi ,2002)**, et **(Djellal et al, 2006)**, le résultat de ces introductions aléatoires était une mixture anarchique et la perte du lapin originaire dans certaines régions.

De plus, la tentative d'introduction et d'intensification de l'élevage du lapin a échoué en raison de nombreux facteurs dont la méconnaissance de l'animal, l'absence d'un aliment industriel adapté, l'absence d'un programme prophylactique. Après cet échec, la stratégie du développement de cette espèce s'est basée sur la valorisation du lapin des populations locales **(Gasem et Bolet, 2005)**.

2.2 Elevage cunicole en Algérie

La cuniculture algérienne selon un mode traditionnel existe toujours, de type fermier, familial, de faible effectif comparé aux élevages rationnels. Cet élevage est une évidence dans les familles villageoises puisqu'elle est considérée comme une source secondaire de revenus et de protéines nobles **(Saidj et al, 2013)**.

Pratiqué à une petite échelle, ce type d'élevage peut permettre à chaque famille de produire de la viande pour ses propres besoins à savoir pour l'autoconsommation. Mais sa production en grande quantité peut générer des revenus, des profits pour l'ensemble de la famille, sachant que cet élevage représente une activité qui demeure encore secondaire dans la majorité des cas (Saidj *et al*, 2013).

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

2.2.1 Cuniculture traditionnelle

Elle est constituée par des élevages de petites tailles (moins de 8 femelles) à utilisant des méthodes extensives. L'alimentation est de type fermier et la plupart des animaux produits sont destinés à l'autoconsommation. Egalement, il peut valoriser un grand nombre de déchets ménagers et de sous-produits inutilisables. Les lapins des élevages traditionnels sont caractérisés par des performances zootechniques modestes. Certes, ces animaux sont de plus en plus rares sur le marché en raison de la disparition des élevages traditionnels (Lebas, 2009).



Figure 1.Type d'élevage traditionnel (Djellal *et al*, 2006)

2.2.2 Cuniculture intermédiaire

Dans ce type de cuniculture, les tailles d'élevage varient de 8 à 100 femelles. Ces élevages utilisent des méthodes semi-intensives. L'alimentation est complétée avec un aliment industriel. Ce type d'élevage se trouve aussi bien en milieu rural qu'en milieu périurbain, voire nettement urbain (Cherfaoui, 2009).

2.2.3 Cuniculture rationnelle (commerciale)

Elle est composée d'élevages de grande taille (plus de 100 femelles) utilisant des techniques rationnelles. L'alimentation est constituée d'aliment composé industriel. Les élevages commerciaux sont des élevages tournés vers la vente de la quasi-totalité de la production. La conduite d'élevage adopté est rationnelle. Les lapins sont logés dans des cages à l'intérieur de bâtiments clos, éclairés et ventilés, ils sont chauffés en hiver et refroidis en l'été (Cherfaoui, 2009).



Figure 2.Type d'élevage rationnel (Gasem et Bolet, 2005)

2.2.4 Cuniculture biologique

Ces systèmes de production cunicole sont généralement de petite taille (environ 40-60 femelles reproductrices) et conduits selon un rythme de reproduction extensif (80-90 jours d'intervalle entre deux mises-bas). Cela rend le système beaucoup moins productif (20 lapins

/ femelle / ans). Les systèmes de production cunicole biologiques mettent en œuvre la plupart des principes agro-écologiques. Les lapins généralement de race rustique, sont élevés en plein air dans des cages mobiles sur des prairies plurispécifiques non fertilisées. Les cages sont déplacées chaque jour pour fournir de l'herbe fraîche aux animaux, ce qui limite le contact avec leurs excréments et réduit ainsi l'infestation parasitaire (coccidies). Outre le pâturage, l'alimentation des animaux est principalement composée de fourrages secs et d'un mélange de céréales et de protéagineux cultivés en association, éventuellement complétés par des aliments granulés complets biologiques du commerce (**Lebas, 2002 ; Fortun-Lamothe et al, 2013**).

3. Bâtiment

Les lapins sont élevés en très grande majorité dans des logements clos plus ou moins grillagés. L'hygiène du logement est forcément améliorée si le plancher est ajouré pour permettre l'évacuation rapide des déjections : baisse des risques de maladies digestives et respiratoires (**Gidenne, 2015**).

Selon (**Lebas, 2009**), souligne que la construction d'un bâtiment pour lapin doit répondre aux fonctions de l'élevage :

- Assurer la protection des lapins vis-à-vis de son environnement (pluie, vent, soleil, froid ...)
- Permettre à l'éleveur de soigner ses animaux (largeur d'allées,)
- Assurer une facilitée entrées-sorties de lapins vivants ou morts de bâtiment (hygiène) ;
- Permettre l'entrée des aliments ;
- Permettre une évacuation des déjections facile et hygiénique ;
- Héberger les locaux techniques nécessaires à son fonctionnement ;
- Etre facilement nettoyable est facile à désinfecté ;
- Etre le mieux isolé possible pour limiter les déperditions de chaleur en hiver et restreindre les entrées de chaleur excessives en été ;
- Etre d'un prix de revient compatible avec la rentabilité de la production cunicole ;
- Avoir des abords facilitant son utilisation (bien circuler autour du bâtiment d'élevage).



Figure 3. Tunnels de l'élevage, de dimensions 30 m x 9,30 m avec entre les deux un sas de 4 m x 3 m. (Haouili, 2018).

3.1 Température

Un des principaux problèmes du lapin est sa sensibilité aux températures élevées. En période chaude, les lapins ont du mal à éliminer la chaleur du corps en raison de leurs glandes sudoripares non fonctionnelles (Marai *et al*, 1994). L'atténuation de la chaleur des animaux stressés peut être effectuée par des techniques chimiques (Ayyat *et al*, 1997), physiques ou nutritionnels (Marai *et al*, 1994).

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

Les températures élevées influencent négativement sur la productivité des animaux (en particulier en Juillet). Malgré leur faible productivité, les races locales sont mieux adaptées aux stress thermique que les races étrangères (Khalil, 1997).

Tableau 1. Comportement alimentaire du lapin en fonction de la température ambiante (Eberhart, 1980).

Température ambiante	5°C	18°C	30°C
Humidité relative	80%	70%	60%
Ingestion d'aliment granulé (g/j)	182	158	123
Consommation d'eau (g/j)	328	271	386
Ratio eau / aliment	1.80	1.71	3.14
Gain de poids (g/j)	35.1	37.4	25.4

3.2 Ventilation

La ventilation est d'apporter de l'air « neuf », bien oxygéné, afin d'évacuer les gaz nocif comme Co₂, l'ammoniac (NH₃) et l'hydrogène sulfuré (SH₂). Le système de ventilation le plus fréquent est la ventilation mécanique par dépression. C'est le plus facile à maîtriser et pour éviter la vapeur d'eau issue des animaux et maintenir un taux d'humidité stable à l'aide d'un 4 critère d'évaluations (Lebas, 2009). Un volume d'air nécessaire de renouveler 35 fois par heure.

- Un débit soit minimum de 0,8 m³/h /kg à charge animale minimale en climat froid, soit maximale de 3,5 m³/h /kg à charge animale maximale en climat chaud;
- Un circuit qui doit pénétrer uniquement par les entrées d'air ;
- La vitesse d'air qui augmenter en cas de température élevée, elle peut être estimée simplement à l'aide d'une bougie comme indiqué sur la figure suivante (Itavi, 2015) :



Figure 4. Estimation de la vitesse de l'air avec une simple bougie (Djago et al, 2012).

3.3 Hygrométrie

L'humidité relative de l'air ou hygrométrie est le rapport entre le poids réel de la vapeur d'eau contenu dans l'air et le poids d'eau maximum qu'il pourrait contenir s'il était saturé à la température considérée. Pour l'atelier cunicole, l'idéal se situe vers 60 à 70 %, dans l'élevage étudié les valeurs sont comprises entre 50 et 80 %. Cependant les lapins supportent bien des taux d'humidité élevés (dans le milieu naturel, les terriers ont souvent une hygrométrie proche de 100 %). Par contre, une hygrométrie trop basse (moins de 50 %) est néfaste : la formation de poussières est favorisée lesquelles dessèchent les voies respiratoires et irritent les muqueuses, augmentant ainsi la sensibilité des lapins aux infections (Lebas et al, 1996).

3.4 Eclairage

Comme sur la plupart des espèces animales, la lumière a une influence sur la reproduction du lapin. Par conséquent, en maternité, le rôle de la lumière est important afin de réduire les variations saisonnières et de ce fait, d'étaler la production tout au long de l'année (Michaut, 2006).

La photopériode adaptée aux lapines semble être de 14 à 16 heures d'éclairage par 24 heures, alors que celle correspondant le mieux aux mâles est seulement de 8 heures. Mais pour des raisons de facilité du travail et d'économie, il est courant de loger les reproducteurs dans la même cellule d'élevage, avec une photopériode de 16 heures par 24 heures, les mâles

s'adaptent bien. C'est en effet, le système adopté par l'éleveur de l'exploitation étudiée, avec cependant une durée d'éclairage de 12 heures par 24 heures (**Michaut ,2006**).

4. Alimentation

4.1 Alimentation du lapin

L'alimentation, l'un des principaux facteurs explicatifs des performances d'élevage et le premier poste des coûts de production (**Kadi, 2012**).

Le lapin est un animal qui valorise plusieurs sources alimentaires, mais son problème réside dans le rationnement car il est sensible à des carences et même à des excès de nutriments que contient son aliment (**Berchiche, 1985**). Après le sevrage, les besoins alimentaires du lapin augmentent en quantité et en qualité pendant sa croissance, donc il est nécessaire de mettre à sa disposition un aliment complet équilibré et granulé. Il doit être formulé pour couvrir les besoins nutritionnels et extérioriser le potentiel de croissance avec un indice de consommation le plus bas possible (**Kadi, 2012**).

4.2 Besoins nutritionnels du lapin

Selon (**Gidenne, 2015**), les trois besoins majeurs du lapin sont :

- L'énergie nécessaire au métabolisme.
- Les protéines et les acides aminés qui les composent doivent fournir les éléments de construction ou de reconstruction de l'organisme.
- Les fibres sont un besoin spécifique du lapin.

Recommandations alimentaires pour les lapins :

Tableau 2.Recommandations alimentaires du lapin en fonction de ses besoins nutritionnels (Lebas, 2004).

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

4.3 Les différents types d'aliments

4.3.1 Alimentation du lapin à base de fourrages (vert, secs)

Le lapin peut ingérer de grandes quantités de fourrage pourvu qu'il soit appétissant, comme le lapin est un herbivore il préfère les feuilles plutôt que les tiges plante d'une plante, foin sec sera plus longue pour un fourrage vert (**Gidenne, 2015**).

4.3.2 Alimentation du lapin à base d'un aliment granulé

Le lapin est sensible à la présence de poussière dans son alimentation qui favorisera les troubles respiratoires, comme le lapin est capable de choisir et de trier ses aliments, il est avantageux de lui proposer un aliment unique sous forme d'un mélange d'ingrédients sec et agglomérés (**Gidenne, 2015**).

L'aliment granulé composé d'un ensemble des matières premières, doit être équilibré nutritionnellement et garantit que l'animal ingère la quantité de nutriment prévue pour couvrir ses besoins, et la granulation permet une meilleure efficacité alimentaire (**Gidenne, 2015**).

5. Hygiène et prophylaxie

La difficulté de maîtriser les problèmes sanitaires entraîne des taux de mortalité importants. En effet, la mortalité « naissance-sevrage » peut atteindre 24 % (**Lebas, 2005**).

Plusieurs maladies peuvent atteindre les lapins et engendrent des pertes considérables. Le dénombrement des élevages présentant (ou non) une ou plusieurs pathologies latentes et/ou chroniques montre toujours l'importance de l'entérocolite (citée dans 50 % des élevages étudiés) (**Chalimbaud et Guerder, 2003**).

Tableau 3. Liste des pathologies latentes ou chroniques (Chalimbaud et Guerder, 2003).

Pathologie/ Année	1999- 2000	2000- 2001	2001- 2002
Aucune	11	10	14
Entérocolite	72	70	50
Pasteurellose	31	31	26
Colibacillose	14	17	15
Troubles respiratoires	9	11	12
Staphylococcie	8	6	5
Gale auriculaire	1	1	1
Diarrhée	2	3	2
Bordetellose	3	3	2
Parésie caecale	0	1	1
Myxomatose	0	1	0
Pneumonie	1	1	0
Coccidiose	0	1	0
Pas de réponse	-	-	12

Avec près de 70% des cas de mortalité, la période entre 35 et 56 jours d'âge est la plus critique. Les autres cas ont lieu entre 56 et 70 jours d'âge (Fijal et al. 2000).

La fragilité du lapereau autour du sevrage, résulte de l'évolution de la production, de son intensification, qui a fait émerger de nouvelles pathologies (entéropathies) affectant la «santé digestive» des lapereaux (Bennegadi, 2002). Les pathologies digestives sont la principale cause de morbidité et de mortalité des lapins en croissance. Le signe clinique le plus fréquent est la diarrhée. Elle est présente dans plus de 95 % des cas de troubles digestifs et représente une perte économique importante (Licois, 2004).

Chapitre II

Maladies du lapin

1. Maladies Virales

1.1 La calicivirose hémorragique des lapins (Viral Haemorrhagic Disease)

1.1.1 Définition et historique de la maladie hémorragique virale

La maladie hémorragique est provoquée par un calicivirus du genre *Lagovirus*, et touche les lapins de l'espèce *Oryctolagus cuniculus*. C'est en 1989 qu'elle est nommée officiellement « Viral Haemorrhagic Disease» (VHD) par l'OIE, soit en français « maladie hémorragique virale » (Fages ,2007).

1.1.2 Symptômes

Sur le lapin domestique, la forme aiguë est la plus fréquente lors d'épizootie. Les signes cliniques apparaissant le plus fréquemment sont :

- des signes généraux : anorexie, hyperthermie (40-41,5°C), tachycardie, prostration ;
- des signes respiratoires : polypnée, dyspnée, cyanose, épistaxis ;
- des signes oculaires : épiphora, hémorragies oculaires ;
- des signes nerveux : convulsions, contractions, ataxie, pédalages, paralysie des postérieurs ;
- une dilatation de l'anus et une distension abdominale avec diarrhée ou constipation ;
- dans de rares cas, des avortements avec expulsion de fœtus morts ;

La période précédant la mort est caractérisée par l'apparition de cris et de gémissements marqués, laissant présager que les animaux souffrent intensément (Marcato et al, 1991; Ohlinger et al, 1993).

La mort survient rapidement après l'apparition des signes cliniques, après environ 12– 48 heures, ce qui correspond à deux à trois jours post-infection. Certains animaux développent un ictère sévère et meurent quelques semaines plus tard (Cordier, 2010).

1.1.3 Pathogénie

La principale voie de pénétration du virus dans l'organisme semble être la voie orale, suivie par la voie respiratoire, puis la voie transcutanée lorsque la peau est lésée (Marcato et al, 1991).

Les lésions hépatiques (nécrose et inflammation) sont dues aux effets cytolitiques directs du RHDV, ce qui est appuyé par l'observation de particules virales ou d'antigènes

spécifiques dans les hépatocytes, ainsi qu'aux micro-thrombi qu'il provoque indirectement (Marcato et al, 1991). A cela s'ajoute un phénomène de coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) dont l'origine s'explique de deux façons : lésions de l'endothélium vasculaire dues à la virémie, et nécrose hépatique massive entraînant la libération de grandes quantités de thromboplastine tissulaire. De plus, l'insuffisance hépatique aiguë qui accompagne la nécrose hépatique ne permet pas le renouvellement des facteurs de coagulation (Plassiart et al, 1992). A terme on a une défaillance de la fonction de coagulation (coagulopathie de consommation), à l'origine du syndrome hémorragique.



Figure 5.VHD Poumon congestionnée splénomégalie (Boucher et al, 2002).



Figure 6.VHD Hépatite nécrosante (Boucher et al, 2002).

1.2 Myxomatose

1.2.1 Définition et historique de la maladie

La myxomatose, décrite pour la première fois en 1986 par Sanarelli, est due au virus myxomateux, un poxvirus du genre *Leporipoxvirus*. Les hôtes naturels de ce virus sont les lapins américains du genre *Sylvilagus*. Chez ces animaux, la maladie est bénigne (fibrome cutané) et il n'est relevé aucune immunodépression générale. Il semble ainsi que le virus myxomateux ait « sauté » une barrière d'espèce pour provoquer chez le lapin une maladie fulgurante (**Fenner et al, 1965**).

1.2.2 Symptômes

Les lésions principales sont constituées par les myxomes, soit très exsudatifs, soit rapidement densifiés, croûteux, et générateurs d'une dépilation prolongée (**Joubert et al, 1973**). Les lésions accessoires viscérales confirment la généralisation de la maladie. Les poumons sont souvent congestionnés, avec des hémorragies ponctuées du parenchyme et quelquefois de la trachée, des grosses bronches et des bronchioles. Le foie peut recéler des zones congestives ou dégénérées. La rate est hypertrophiée, de couleur foncée et boueuse à la coupe. Les nœuds lymphatiques, réactionnels, sont congestionnés et succulents. Il en est de même du thymus (**Marlier et al, 1997**).

1.2.3 Pathogénie

Le point d'inoculation correspond au site de multiplication primaire du virus. Une virémie initiale est détectable à partir du deuxième jour et est responsable de l'invasion de l'organisme. Le virus n'est pas retrouvé dans le sérum mais dans la fraction des globules blancs. En effet, il se réplique dans les macrophages et les lymphocytes, et le dysfonctionnement de ces cellules-clés du système immunitaire explique le tableau général d'immunodépression caractéristique de la maladie (**Cordier, 2010**).

Le sixième jour environ, apparaissent une blépharo-conjonctivite, un œdème an génital et des myxomes secondaires répartis sur le corps.

Au cours des derniers stades, les signes cliniques s'aggravent, la multiplication virale s'accroît pour atteindre des titres maximaux le huitième ou le neuvième jour, et baisser ensuite peu avant la mort, qui survient donc en dix jours environ pour les formes aiguës, avec trois ou quatre jours d'incubation et sept ou huit jours d'expression clinique (**Cordier, 2010**).

Dans les formes subaiguës et atténuées, la séquence des évènements demeure identique, mise à part la période d'incubation et la phase terminale qui sont allongées (**Cordier, 2010**).



Figure 7. Symptômes de myxomatose chez le lapin. (<https://www.abbeyvetspets.co.uk>)

1.3 Papillomavirose

1.3.1 Papillomatose de Shope

Cette maladie est due au *Rabbit Cotton ail papillomavirus*, de la famille des *Papoviridae*. Bien que le lapin sauvage américain (*Sylvilagus spp.*) en soit l'hôte naturel, il est transmissible au lapin de garenne (**Krogstad et al, 2005**). Le principal mode de transmission est la vectorisation par les arthropodes, notamment les tiques et les moustiques. La transmission par les moustiques semble être le mode prépondérant d'infection du lapin de garenne, au vu de la localisation prédominante des lésions sur les parties glabres des oreilles (**Krogstad et al, 2005**).

On observe d'abord des verrues rougeâtres qui évoluent ensuite en papillomes. Ces lésions sont rugueuses au toucher et se localisent majoritairement sur les parties les plus glabres comme les oreilles, le pourtour des yeux et la face ventrale de l'abdomen (**Fenner, 1994**).

Elles régressent alors en quelques mois, ou évoluent parfois en carcinomes (dans 25% des cas environ). L'inoculation expérimentale révèle un degré de régression moindre chez le

Oryctolagus que chez le *Sylvilagus*, ainsi qu'un taux supérieur d'évolution en carcinome (Morisse, 1995; Krogstad et al, 2005).

1.3.2 Papillomatose orale

La Papillomatose orale est causée par un Papillomavirus (Rabbit Oral Papillomavirus) de la famille des *papoviridae*. L'infection pouvant passé inaperçue, il est difficile d'en déterminer la prévalence ou l'incidence. Elle semble néanmoins peu fréquente chez le lapin domestique (Krogstad et al, 2005), et l'absence de cas observés suggère qu'il en va de même dans les populations sauvages (Krogstad et al, 2005).



Figure 8.lapin avec de longues excroissances cornées autour des oreilles et du menton et sur le torse (Cladel et al. 2019).

2. Maladies Bactériennes

Les principales maladies bactériennes du lapin sont classées comme suit :

Infections et maladies dues aux clostridies ; maladie de Tyzzer ; Infection par *Clostridium spiriforme* ; Colibacillose ; Salmonellose ; Pasteurellose et Infections et maladies dues aux mycobactéries ; dermatophilose ; chlamydophilose ; listériose ; staphylococcie ; nécrobacillose ; brucellose ; bordetellose ; klebsiellose ; yersinioses ; coxiellose ; Infection par *Pseudomonas* ; tularémie ; syphilis à tréponèmes ; *mycoplasmosse*.

2.1 Infections et maladies dues aux clostridies

2.1.1 Maladie de Tyzzer

De nombreuses espèces de mammifères, dont le lapin, sont habituellement porteurs sains de *Clostridium piliforme* (Pritt et al, 2010). La maladie se déclare à la faveur de dérèglements digestifs provoqués par des facteurs environnementaux ou alimentaires (Williams et al, 2001).

La forme aiguë de la maladie se caractérise par une diarrhée aqueuse, le plus souvent hémorragique, et une apathie profonde. L'anorexie précède souvent la mort qui survient dans les deux jours. Dans les cas d'évolution chronique, on note une perte de poids puis des retards de croissance, parfois associés à une diarrhée aqueuse (Licois, 1995).

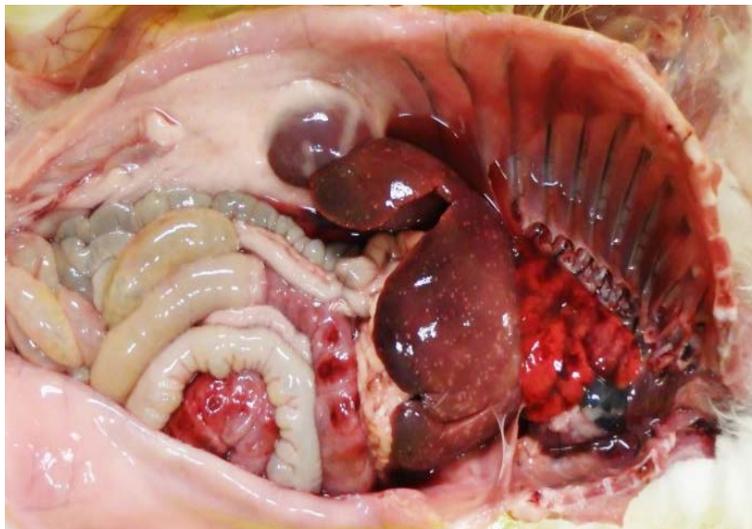


Figure 9.Autopsie d'un lapin atteint par la maladie de Tyzzer, aspect macroscopique des lésions (Harkness et al, 2010).

2.1.2 Infection par *Clostridium spiroforme*

En élevage, l'entérotoxémie touche habituellement les lapins après le sevrage, mais on peut la rencontrer également chez les adultes, en particulier les femelles venant de mettre bas et les animaux nourris avec une alimentation très concentrée en énergie et pauvre en fibres (**Cordier, 2010**).

En effet, l'entérotoxémie résulte d'un stress et d'un déséquilibre de la flore intestinale (**Percy et al, 1993**). Dans la plupart des cas, *Clostridium spiroforme* est associé à d'autres agents pathogènes (**Licois, 1995**). Cette maladie évolue très rapidement : les lapins peuvent mourir sans manifester aucun signe clinique. Mais le plus souvent, ils présentent une diarrhée profuse, très liquide, pouvant contenir du sang ou du mucus, associée à une anorexie et un abattement intense. La mort survient après deux ou trois jours d'évolution (**Licois, 1995**).

2.2 Colibacillose

Escherichia coli fait partie de la flore bactérienne caecale habituelle du lapin. Certaines souches appartenant au groupe des ECE, c'est-à-dire les « *Escherichia coli* entéropathogènes », ont un pouvoir pathogène marqué qui s'exprime lors d'une multiplication excessive de la bactérie. La souche la plus fréquemment rencontrée en France est celle de sérotype O103. Elle est identifiée sur 30 à 50% des lapins diarrhéiques en élevage (**Licois, 1992; Grange, 2003**).

L'élévation du nombre de colibacilles est étroitement liée au pH caecal. En effet, ce pH est normalement compris entre 5,8 et 6. Dans ces conditions, les acides gras volatils jouent un rôle inhibiteur sur les colibacilles et maintiennent leur population entre 100 et 10000 par gramme de contenu caecal. Une perturbation de la flore, liée à un changement d'alimentation, un stress, ou une entérite par exemple, s'accompagne d'une augmentation du pH caecal. Lorsque la valeur du pH dépasse 6,8 les acides gras volatils se dissocient et autorisent la multiplication excessive des colibacilles (**Licois, 1992**). La maladie se caractérise par une mortalité rapide et importante des animaux de tout âge, associée à une diarrhée aqueuse et souvent hémorragique (**Grange, 2003**).



Figure 10.Tache nécrotique sur le foie observé dans les colibacilloses à 0103 Rh-(**Boucher, et Nouaille .2002**).

2.3 Salmonellose

Cette maladie est due à une entérobactérie : *Salmonella entericasubsp, enterica*. Les deux sérovars les plus souvent incriminés chez le lapin sont *Salmonella Typhimurium* et *Salmonella Enteritidis*.

Le lapin de garenne n'est pas considéré comme une espèce très exposée, mais la maladie est de plus en plus fréquente en élevage. Entre 1997 et 1998, Marchandeaudeau a identifié des salmonelles sur deux lapins parmi les 141 cadavres récoltés (**Marchandeaudeau et al, 1999**). La proximité d'oiseaux ou de rongeurs réceptifs augmenterait le risque de contamination (**Le gal, 2002**), mais l'infection des animaux sauvages aurait le plus souvent comme origine des animaux domestiques ou des hommes (**Williams et al, 2001**).

Les salmonelloses ont un tropisme digestif et génital d'où les signes observés : une diarrhée fulgurante avec mortalité brutale chez les lapereaux, et des avortements et la mort des femelles gestantes (**Cordier, 2010**).



Figure 11.Tableau lésionnel complet (Boucher, et Nouaille .2002).

2.4 Pasteurellose

L'agent étiologique quasi-unique lorsqu'on parle de pasteurellose chez le lapin est, *Pasteurella multocida*, un germe de la famille des *Pasteurellaceae*.

La pasteurellose est l'une des maladies les plus fréquentes chez le lapin d'élevage et de compagnie, mais elle est moins importante et surtout moins documentée chez le lapin de garenne. Une enquête réalisée en 1999 dans l'Ouest de la France a révélé que seulement 5% des cadavres de lapins de garenne récoltés hébergeaient des *Pasteurella* (Marchandeu et al, 1999).



Figure 12. Torticolis à pasteurelles logées dans l'oreille interne (Boucher, et Nouaille .2002).

3. Maladies Parasitaires

3.1 Maladies dues aux helminthes

Les helminthes parasites du tube digestif du lapin sont assez variés. Ils sont en général bien tolérés ; des troubles diarrhéiques peu spécifiques traduisent un parasitisme massif (**Legal, 2002**).

3.1.1 Maladies dues aux cestodes

3.1.1.1 Échinococcose

Ces maladies sont provoquées chez le lapin par les larves de cestodes du genre *Echinococcus*. Les échinococcoses sont des zoonoses grave et l'échinococcose alvéolaire est actuellement considérée comme émergente en Europe (**Eckert et al, 2004; Guislain, 2006**).

Les cycles de développement des échinocoques impliquent des carnivores (renard, chien voire chat) en tant qu'hôtes définitifs, et comme hôtes intermédiaires : des petits rongeurs sauvages pour *E. multilocularis* (échinococcose multiloculaire ou alvéolaire de l'homme), et les moutons pour *E. granulosus* (kyste hydatique de l'homme). Le lapin de garenne peut néanmoins s'infester en ingérant les œufs rejetés dans les fèces de carnivores (**Eckert et al, 2004**).

Les signes cliniques chez le lapin, dépendent de la localisation des kystes formés par les larves (en général hépatiques), mais la plupart du temps, il s'agit d'une découverte d'autopsie (**Boucher et al, 2002**).

3.1.1.2 Cysticercose

Le lapin est l'hôte intermédiaire de *Tænia pisiformis* : il héberge les formes larvaires kystiques du ténia du chien, appelées *Cysticercus pisiformis* (**Cordier, 2010**).

Ces larves, ingérées avec des herbes ou de l'eau souillées par des fèces de chien, sont libérées dans le tube digestif du lapin et vont traverser la paroi intestinale pour atteindre le foie. Elles s'y développent pendant un mois, puis le traversent pour gagner la cavité péritonéale où elles se fixent sur la séreuse hépatique ou sur le mésentère (**Marchandeu et al, 1999**).

Les manifestations cliniques sont pratiquement inexistantes ; la cysticercose est une découverte d'autopsie. Lors de l'étude de 1997-1998, environ 3% des lapins de garennes prélevés étaient infestés (**Marchandeu et al, 1999**).



Figure 13. Abscès faisant suite à une infection après infestation par des cysticerques (**Boucher, et Nouaille .2002**).

3.2 Maladies dues aux protozoaires

3.2.1 Giardiose

Giardia duodenalis est un protozoaire flagellé encore appelé *Lamblia intestinalis*.

Dans la plupart des cas, l'infestation est sub-clinique ; on observe des signes de diarrhée avec météorisation et perte de poids uniquement sur des animaux jeunes ou stressés (**Boucher et al, 2002**).

3.2.2 Coccidiose

Les coccidioses sont les parasitoses les plus fréquentes chez le lapin de garenne. En 1997-1998 dans l'Ouest de la France, environ 70% des lapins prélevés étaient porteurs de coccidies, et 30% étaient fortement infestés (**Marchandeu et al, 1999**).



Figure 14.Coccidiose hépatique (Boucher, et Nouaille .2002).

Les coccidies du lapin appartiennent au genre *Eimeria*, elles sont monoxènes et ont une spécificité d'hôte très stricte. La gravité de cette maladie dépend à la fois du degré d'infestation et de l'espèce de coccidie qui parasite l'animal. Une immunité contre le protozoaire se crée, ce qui explique par ailleurs la plus grande sensibilité des jeunes lapins (Boucher, 2004).



Figure 15.Entérite coccidienne (Boucher, et Nouaille .2002).

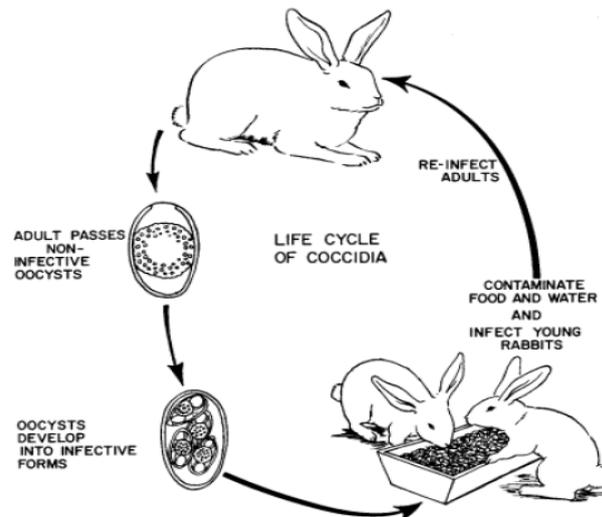


Figure 16. Cycle des coccidies (Patton et al, 2008).

3.2.3 Cryptosporidiose

Cryptosporidium parvum, seul ou en association avec des agents bactériens ou viraux, engendre des diarrhées très liquides et un retard de croissance, surtout chez les lapereaux en élevage. Après le sevrage, on observera plutôt des troubles diarrhéiques subcliniques (Cordier, 2010).

Le cycle de *Cryptosporidium parvum* est proche de celui des coccidies mais la sporulation a lieu chez l'hôte alors qu'elle se fait dans le milieu extérieur pour les coccidies. De plus, un recyclage des mérozoïtes de la première schizogonie à lieu (Boucher et al, 2002).

En juillet 2008 en Angleterre, le parasite du lapin a été identifié comme agent étiologique d'une épidémie de cryptosporidiose humaine. En effet, un lapin de garenne s'était introduit dans un réservoir d'eau potable qu'il avait contaminé. Cet épisode souligne que le lapin de garenne peut être porteur du parasite, et que le risque de zoonose, notamment liée à l'eau, ne doit pas être négligé (Robinson et al, 2009).

3.2.4 Toxoplasmose

La toxoplasmose est une zoonose cosmopolite due à *Toxoplasma gondii*, qui peut être très grave pour un fœtus si sa mère est infestée pendant sa grossesse, ou pour un individu immunodéprimé (Long, 1990).

C'est le chat qui est l'hôte définitif de *Toxoplasma gondii*. Il héberge ce dernier dans son tube digestif, de manière asymptomatique le plus souvent, et excrète des ookystes dans ses fèces. De nombreux Mammifères et Oiseaux peuvent se contaminer en ingérant ces ookystes présents dans l'environnement, ce qui conduit à la formation de kystes parasites (**Long, 1990**).

La contamination humaine se fait essentiellement par l'ingestion de viande parasitée, (contenant des kystes), et plus rarement par l'absorption d'ookystes (fruits, légumes, terre souillés par des déjections de chat) ou par voie transplacentaire (**Ripert et al, 1996**). Chez le lapin, la maladie peut avoir une évolution aiguë, conduisant à la mort de l'animal en quelques jours, mais le plus souvent c'est une forme chronique avec enkystement du parasite que l'on observe (**Ripert et al, 1996**). Dans ce cas, les signes cliniques sont fonction de la localisation du kyste : myosites, encéphalomyélites, adénites...

3.3 Mycoses

3.3.1 Teignes

Les teignes sont dans la grande majorité des cas dues aux genres *Microsporium* et *Trichophyton*. Les lapins sont souvent porteurs asymptomatiques de ces parasites.

D'une manière générale, les lésions sont en plaques circonscrites, croûteuses et érythémateuses, avec des zones d'alopécie de sévérité variable. On les retrouve communément autour des yeux et du museau. Secondairement, elles s'étendent aux pattes et peuvent toucher les griffes. Ces lésions sont parfois prurigineuses, surtout dans les formes suppuratives (**Delobre, 2004**).

3.3.2 Pneumocystose

L'infestation par *Pneumocystis carinii* n'est pas considérée comme dangereuse pour le lapin. En revanche, le parasite peut être transmis à l'homme immunodéprimé (**Cordier, 2010**).

Une légère gêne respiratoire peut être observée en cas d'infestation massive, notamment sur des lapereaux au moment du sevrage. Une pasteurellose est souvent isolée conjointement au champignon (**Cordier, 2010**).



Figure 17.Animal " nu " naturellement Immunodéprimé hébergeant un grand nombre de *Pneumocystis* (**Boucher, et Nouaille .2002**).

3.3.3 Candidose

Candida albicans est très rarement rencontré chez le lapin. Les lésions, recouvertes d'un enduit blanchâtre, siègent autour de zones humides comme la commissure des lèvres, les paupières, la zone péri-anale et les pattes. Parfois une forme digestive de la candidose, se traduisant par une diarrhée, est observée (**Boucher et al, 2002**).

3.3.4 Aspergillose

L'aspergillose est provoquée par *Aspergillus niger* ou *Aspergillus fumigatus* est rencontré essentiellement en élevage.

Des difficultés respiratoires et un abattement sont les principaux signes. L'évolution est chronique, un amaigrissement peut être noté (**Pozet, 2009**). La mortalité est variable. Une forme cutanée est possible, en association avec la forme pulmonaire : présence de petites papules sur l'abdomen (**Cordier, 2010**).



Figure 18. Poumons présentant des nodules aspergillaires chez un caneton (espèce très sensible à l'aspergillose) (Boucher, et Nouaille .2002).

Deuxième Partie
Partie Expérimentale

Chapitre III

Matériel et Méthodes

Partie expérimentale

1. Description de la région d'étude

Notre enquête a été réalisée dans la wilaya Tiaret ; est une ville du centre ouest de la région des hauts plateaux à 1150 mètres d'altitude et à une distance de 340 km d'Alger. Zone principalement montagneuse, sa position géographique et son climat confèrent à la ville un cachet agropastoral, elle est classée parmi les wilayas les plus productrices de céréales.

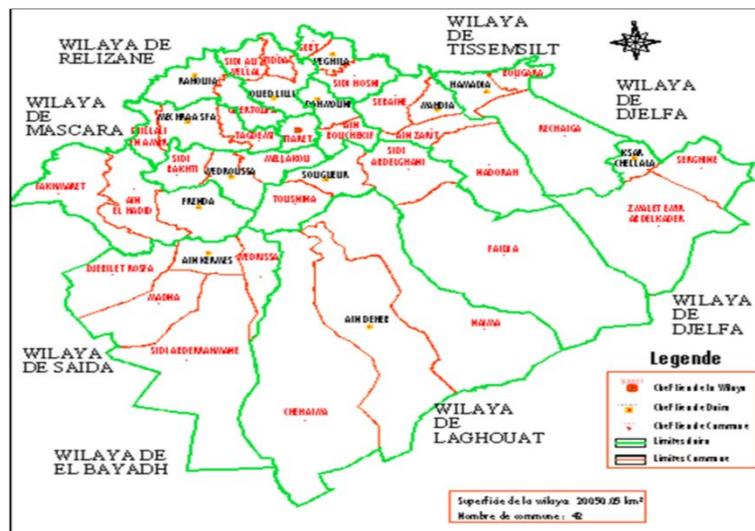


Figure 19. Carte administrative de la wilaya de Tiaret (Guemour, 2011).

2. Animaux et organes cibles

Trois lapereaux ont présenté des lésions macroscopiques compatibles avec des processus pathologiques. Un examen macroscopique détaillé de tous les organes a été effectué après autopsie des cadavres et des prélèvements d'organes (reins, poumons, intestin et cerveau) ont été fixés dans du formol 10% pour une étude histologique ultérieure.

3. Matériel

L'ensemble de verrerie et instruments, et appareils utilisés au cours de cette étude est récapitulé dans le tableau suivant

Tableau 4. Récapitulatif du matériel utilisé.

Verrerie et instruments	Appareillage et dispositifs	Produits chimiques
-Scalpel et bistouri -Ciseaux -Couteau -Flacons (50, 100 et 150 ml) -Marqueurs -Blouse - Pincés -Gants -Lames et lamelles -Cassettes -Moules métalliques -Crayon -Table de dissection.	-Appareil photo -Microtome -Automate -Etuve type Binder -Microscope optique -Bain Marie	- Eau distillé -Liquide de fixation (Formol 10%) -Paraffine -Xylène -Hématoxyline -Eosine -Acide alcool (1%) -Alcool (85°, 95° et 100°)

4. Questionnaire

4.1 Préparation du questionnaire

Pour l'élaboration du questionnaire, nous avons veillé à utiliser la langue française, les questions proposées sont simples et compréhensibles. Notre questionnaire comporte une série de questions en relation avec, le type, les conditions et l'état sanitaire de l'élevage.

4.2 Pré-enquête

Avant la réalisation de l'enquête proprement dite, nous avons d'abord:

- Confirmé et enrichi le questionnaire
- Eliminer certaines questions inutiles ou les reformuler;
- Ajouter ou enlever quelque proposition dans le cas des questions multiples.

Avant le déroulement de l'enquête il faut connaître la répartition géographique des élevages cuniques dans la région de Tiaret. Les rendez-vous ont été pris et fixé par téléphone avec les enquêtés, puis nous nous sommes déplacés jusqu'à leur élevage.

4.3 Déroulement de l'enquête

Les enquêtés doivent être de la région de Tiaret. Lors de l'interrogation, les questions ont toujours été posées dans le même ordre, et elles ont été répétées pour une meilleure compréhension. Certaines difficultés ont été rencontrées car l'exploitation se localise dans un endroit isolé et à accès difficile, ce qui nécessite beaucoup de temps et de patience.

5. Examen macroscopique

Un examen post mortem détaillé est réalisé dans la salle d'autopsie. Basé sur les observations des lésions au niveau des organes (reins, poumons, intestin et cerveau), nous sommes intéressés à noter l'existence de masse anormale, de malformations ou d'une modification du volume, de la taille et de la couleur de ces organes et à prendre des photos.

Après examen, chaque prélèvement doit être conservé immédiatement dans des flacons identifiés qui contenant un grand volume de formol à 10%, suite le prélèvement est transporté au laboratoire d'histopathologie de l'Institut des Sciences Vétérinaires de Tiaret.

6. Examen microscopique

L'étude histopathologique des coupes d'organes a été réalisée selon la méthode conventionnelle décrite par (Suvarna *et al*, 2018)

6.1 Traitement des tissus

Dans cette étape, les organes prélevés sont rincés dans l'eau distillée pendant quelques minutes puis découpés en des petits fragments de 0.5 cm d'épaisseur, qui sont mis dans des cassettes. Ces derniers sont placés dans un bocal contenant du formol à 10% dilué

6.1.1 Déshydratation

Est une étape utilisée pour éliminer l'eau intracellulaire pour pouvoir réaliser une coupe fine. Ceci par le passage de cassettes dans des bains d'éthanol à concentration croissante (70%, 80%, 95%, 100%) (Tableau5), qui se déroule dans un appareil (Leica TP1020) à circulation automatique (Figure20), qui assure une agitation continue des paniers contenant les cassettes.

6.1.2 Nettoyage

Ce fait par un liquide intermédiaire (xylène) afin d'éliminer les traces d'alcool absolu, suivi par l'infiltration par paraffine dissout à 56°C.

Tableau 5.Programmation de l'automate.

N°	Reactif	Durée
1	Formol 10%	1h
2	Formol 10%	1h
3	Ethanol 70%	11 à 12h
4	Ethanol 80%	11 à 12h
5	Ethanol 95%	11 à 12h
6	Ethanol 100%	1h
7	Ethanol 100%	1h
8	Ethanol 100%	1h
9	Xylène	11 à 12h
10	Xylène	11 à 12h
12	Paraffine	2h



Figure 20.Automate LEICA TP 1020.



Figure 21. Station d'enrobage LEICA Arcadia C 2615 et Arcadia H 2224.

6.2 Inclusion et mise en blocs

Les échantillons sont mis dans des cassettes puis imprégnées dans paraffine fondus de 54° à 56° (Figure 21) pendant 4 h.

Le paraffine est collé dans des moules en acier inoxydable qui contenant l'échantillon, après refroidissement à -2°C un bloc de paraffine est formé.

6.3 Confection des coupes histologiques

Le passage de bloc de paraffine dans un microtome (Figure22), permet de réaliser des sections de 5 μm d'épaisseur, après mise les coupes dans un bain-marie à 45°C (Figure23), pour faire un bon étalement puis récupérées sur les lames port l'objet. Ensuite, les lames sont séchées pendant 5 à 10 minutes à température ambiante, puis elles sont mises dans une étuve à 60°C pendant 1h, pour éliminer la paraffine (Figure24).



Figure 22.Microtomerotatif de type LEICA2125.



Figure 23. Bain-marie de type LEICA

-

Figure 24. Etuve Binder

6.4 Coloration

Après séchage à l'étuve à 37°C pendant au moins deux heures, les lames sont colorées en Hématoxyline-Eosine dont l'hématoxyline colore les noyaux en violet, et l'éosine colore le cytoplasme en rose.

Cette coloration a été effectuée manuellement selon le Protocole suivant:

- Déparaffinage par un passage dans deux bains de xylène de 15minutes chacun ;
- Réhydratation par passage dans deux bains d'éthanol absolu pendant 5 minutes ;
- Un bain d'alcool à 70°C pendant 5 minutes ;
- Coloration avec l'hématoxyline pendant 25 minutes ;
- Rinçage dans un l'eau de robinet pendant 15 minutes ;
- Coloration à l'éosine pendant 15 minutes ;
- Lavage à l'eau pour éliminer l'excès de colorant ;
- Déshydratation dans l'alcool à 70°C pendant 10 minutes puis dans l'alcool absolu pendant 3 minutes ;
- Séchages des lames par papier buvard ;
- Clarification dans le xylène pendant 15 minutes ;

- Montage des lamelles à l'aide du baume de canada en prenant soins de dégager les bulles d'air.

6.5 Lecture des lames (observation)

Après avoir été fixées, étalées, et colorées, les lames ont été observées sous microscope optique (Figure25).



Figure 25.Microscope optique (ZEISS) lié à une caméra (ZEISS Axio Cam ERc 5s)

Chapitre IV

Résultats Et Discussion

1. Résultats

1.1 Résultats de l'enquête

En raison de la perturbation importante causée par la pandémie du COVID-19, nous étions à l'obligation d'apporter des ajustements au protocole expérimental. En conséquence, il y avait des difficultés à respecter ce protocole surtout pour le questionnaire.

L'enquête a été réalisée sur terrain chez un éleveur de la région Ouled Bougadou (Municipalité Dahmouni) à 20 Km du chef-lieu de la wilaya de Tiaret, les autres (02) ont été complétés par conversation téléphonique.

D'après les résultats des questionnaires, la majorité des élevages sont de type semi-intensif intermédiaire avec une moyenne de 50 lapins et que la majorité de ces élevages sont à intérêt économique (vente) sous forme de mini projets familiaux. Tous les élevages sont récents et datent depuis 2017 (4 ans en moyenne). En raison des faibles revenus de l'élevage, certains éleveurs tentent à réduire le cout de l'alimentation en faisant recours à des mélanges de son de farine et de blé avec peu de maïs, mais la quantité distribuée est toujours respectée suivant les besoins des lapins.

Pour les conditions d'élevage, il a été constaté que tous les éleveurs utilisent des cages grillagées métalliques, un éclairage mixte (artificiel et naturel) avec un respect d'éclairement de 16 heures par jour chez deux éleveurs (66%) et une fréquence de nettoyage de deux fois par semaine.

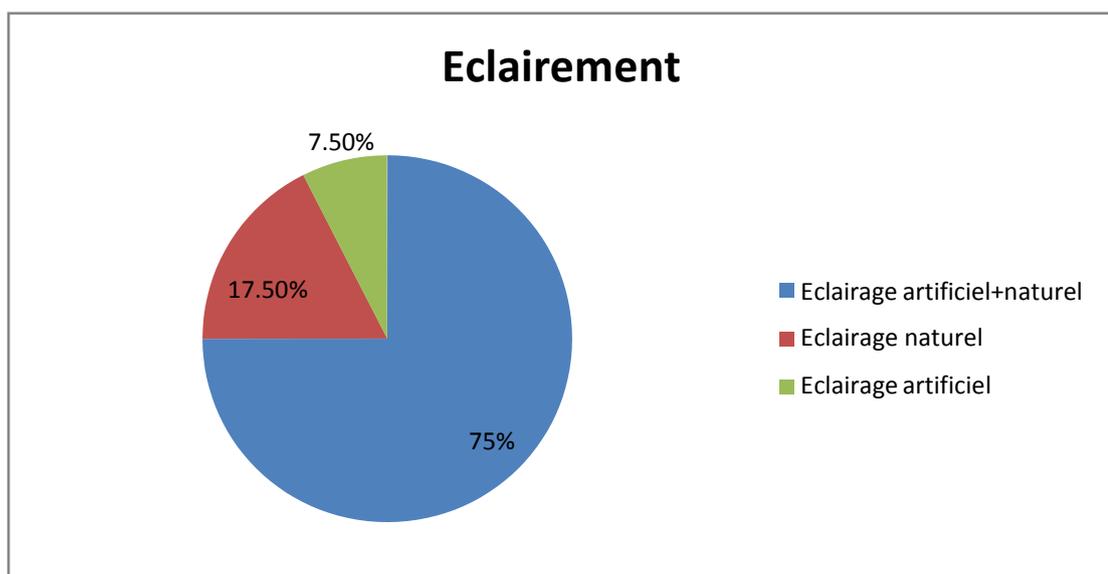


Figure 26. Distribution relative de l'éclairage.

Dans sa partie liée à l'état sanitaire de l'élevage, les résultats du questionnaire ont révélés des taux de mortalité variables mais considérables (environ 70%) parfois en relation directe avec l'échec de l'élevage. Aussi, les éleveurs ont exposés le problème de maladies très fréquentes qui touchent les différents systèmes (respiratoire, digestif, nerveux, urinaire...etc.) du lapin de tout âge.

Les pathologies du système digestif sont les plus dominantes chez le lapin dans tous les élevages enquêtés, elles sont caractérisées principalement par des signes de diarrhée avec perte de poids.

Les éleveurs ont réclamé les programmes de vaccination de leurs élevages et la disponibilité des médicaments. La plupart de ces éleveurs n'envisage pas améliorer leur élevage et veulent abandonner ce type d'élevage en raison des différents obstacles qu'ils rencontrent.

1.2 Résultats de l'étude anatomopathologique

1.2.1 Macroscopie

Les résultats de l'examen macroscopique de trois lapereaux ont montré des lésions au niveau du poumon (congestion et hépatisation rouge), au niveau du rein (congestion), au niveau de l'intestin (nodules au niveau de la paroi intestinale) avec des foyers de nécrose au niveau du cerveau.



Figure 27.Lapereau souillé par des traces de diarrhée.



Figure 28.Autopsie d'un lapereau qui montre des reins congestionnés.



Figure 29.Poumon et cœur d'un lapin montrant une hépatisation rouge.



Figure 30.Intestin de lapin avec épaissement de la paroi et des lésions nodulaires.

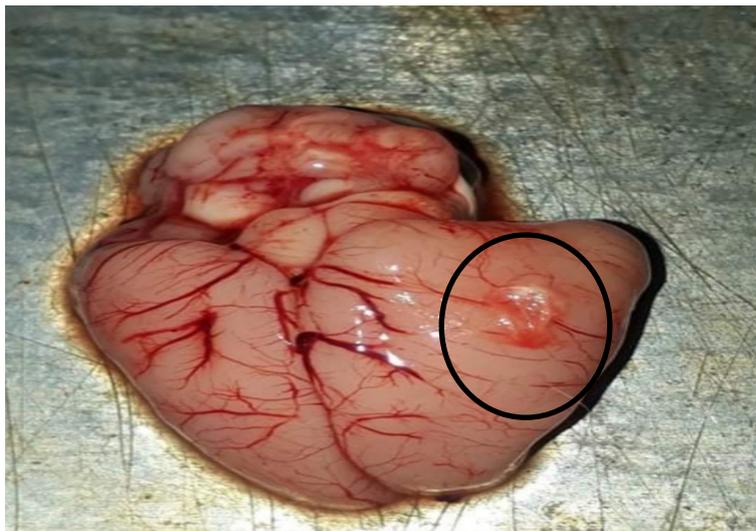


Figure 31.Cerveau de lapin avec congestion et un foyer de nécrose.

1.2.2 Microscopie

L'étude histopathologique des coupes de tissus prélevés a montré une variation des lésions observées chez les lapins nécropsies. Toutes les changements microscopiques étaient compatibles avec les lésions macroscopiques observées à l'examen *post mortem* :

1.2.2.1 Reins

Les coupes histologiques des reins ont montrés des foyers de nécroses sévères des tubes rénaux avec des hémorragies multifocales sévères au niveau du parenchyme rénal et principalement au niveau de la zone médullaire.

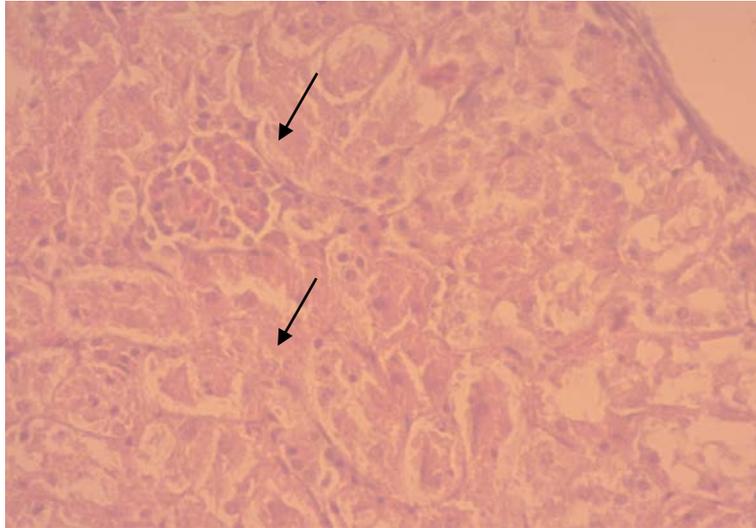


Figure 32. Nécrose sévère des tubes rénaux (flèches) avec des foyers d'hémorragie **H&E, 400x.**

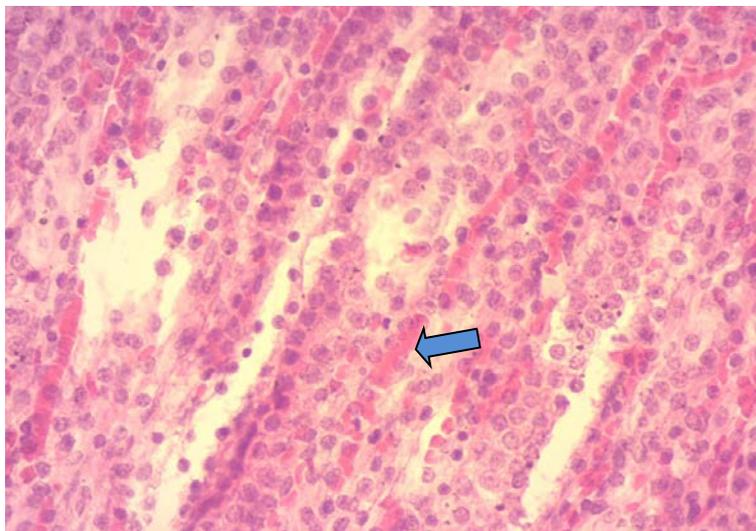


Figure 33. Hémorragie sévère au niveau du parenchyme rénal (tête de flèche) **H&E, 100x.**

1.2.2.2 Poumons

Les sections de poumons prélevés après autopsie ont montré une infiltration du parenchyme pulmonaire par des cellules inflammatoires (pneumonie interstitielle multifocale).

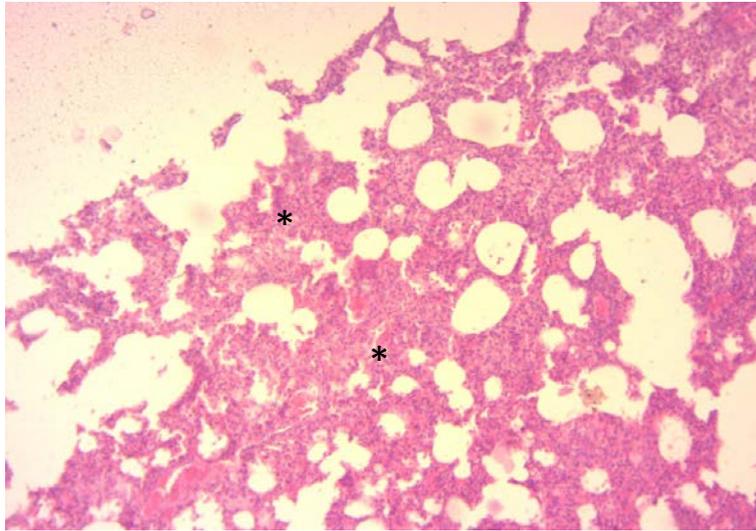


Figure 34. Pneumonie interstitielle multifocale (Asterix) **H&E, 100x.**

1.2.2.3 Intestin

L'examen microscopique des coupes de l'intestin a révélé une destruction de la muqueuse intestinale avec une érosion et nécrose de l'épithélium associé à une infestation massive par différents stades de développement de coccidies (*Eimeria spp*).

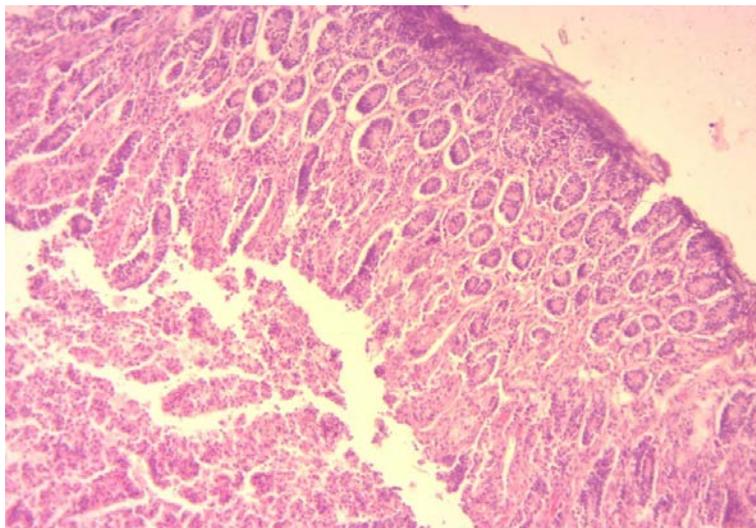


Figure 35. Destruction de la muqueuse intestinale avec érosion et nécrose de l'épithélium.
H&E, 100x.

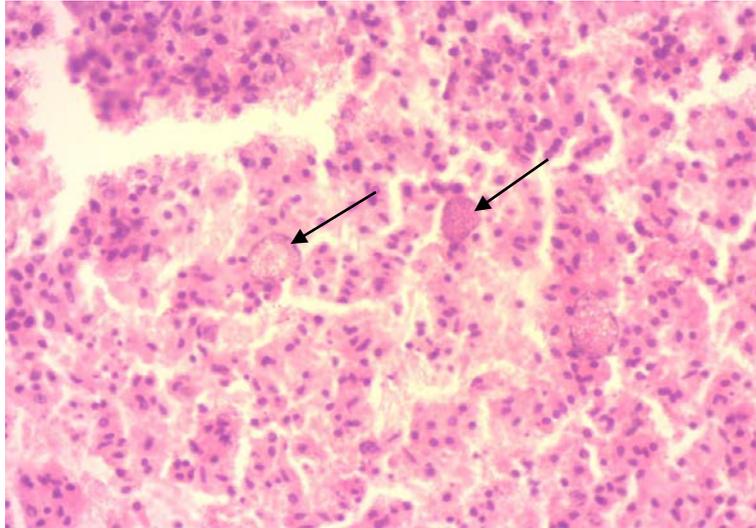


Figure 36. Différents stades de développement de coccidies (*Eimeria* sp) avec des débris cellulaires dans la lumière intestinale **H&E, 400x**

1.2.2.4 Cerveau

Le tissu cérébral a montré la présence de foyers circonscrit de nécrose de liquéfaction dans la partie épidurale.



Figure 37. Foyer de nécrose de liquéfaction au niveau du cerveau **H&E, 100x.**

2. Discussion

Les résultats de l'étude anatomopathologique ont révélés des altérations macroscopiques et microscopiques des différents organes (rein, poumon, intestin et cerveau) et de différents degrés de sévérité (légère à sévère).

Les reins sont parmi les organes les plus sensibles dans leurs réponses histopathologique et fonctionnelles à des quantités excessives de produits chimiques. Ce sont les principaux organes concernés par l'excrétion et la rétention et sont donc généralement impliqués dans les intoxications chroniques (**Shashi et al, 2002**).

Les maladies respiratoires sont fréquentes et causent d'énormes pertes économiques chez les lapins domestiques (**Glavits, et Magyar, 1990**).

Les infections respiratoires et ORL (rhinites, otites..) sont dominées par la présence de pasteurelles, et sont souvent favorisées par un environnement irritant (poils et poussières, ammoniac...) (**Coudert, et Grézel, 2006**).

La pasteurellose causée par *Pasteurella multocida* est l'une des maladies bactériennes les plus importantes du lapin et cause des pertes économiques considérables dans les grandes unités de production à travers le monde. La maladie se caractérise par divers symptômes cliniques, notamment une détresse respiratoire, des infections génitales, des abcès, des otites et une septicémie, mais une infection par *P. multocida* peut également apparaître sans manifester de signes cliniques (**Jaglic et al, 2008**).

La coccidiose est considérée comme un problème majeur chez les lapins car le taux de mortalité peut augmenter particulièrement pendant et après la saison des pluies. Il n'existe pas de lapins indemnes de coccidies et les adultes, qui sont généralement des porteurs asymptomatiques d'une infection coccidienne constituent une source potentielle d'infestation grave avec des signes cliniques entraînant la mort des plus jeunes (**Singla et al, 2000 ; Rashwan et Marai, 2000**).

Presque toutes les coccidies du lapin font partie du genre *Eimeria*, elles sont monoxènes et ont une spécificité très poussée vis-à-vis de leur hôte. L'oocyste est la forme de dissémination et de résistance des parasites dans le milieu extérieur, il est dispos d'une extraordinaire résistance, spécialement aux agents chimiques. L'oocyste est expulsé dans les selles sous sa forme non sporulée et non infectante, il lui faut des conditions favorables de température, d'humidité et d'oxygénation afin de devenir sporulé et infestant (**Cordier, 2010**).

Selon (**Michaut et Catherine ,2006**). La pathogénicité est différente d'une espèce à l'autre. Le plus souvent, la manifestation clinique de cette pathologie est liée aux conditions d'environnement : tout stress est susceptible de déclencher une coccidiose quel que soit l'âge de l'animal. Par conséquent, le diagnostic de coccidiose est souvent difficile à faire, et nécessite un comptage et typage en laboratoire. A partir de 5 000 oocystes par gramme de fèces, un traitement doit être mis en place (**Michaut et Catherine ,2006**).

Onze espèces de coccidies parasitent le lapin, une seule parasite le foie les autres étant à localisation intestinale (**Cordier, 2010**).

Si les lapins n'ont jamais été en contact avec les coccidies, l'âge n'intervient pas dans la réceptivité aux coccidies. Par contre, les animaux de 10 à 11 semaines présentent une diarrhée moins importante mais la chute de poids et la mortalité sont plus importantes que chez les lapins plus jeunes. Cependant, après un premier contact avec les coccidies, les lapins sont relativement bien immunisés (**Michaut et Catherine ,2006**).

Les lésions sont fonction de l'espèce de coccidies, chacune ayant un site préférentiel de développement. L'iléon peut être œdémateux et blanchâtre, et présenter une segmentation bien nette, la paroi du cæcum peut apparaître épaissie, blanchâtre, voire présenter des striations rougeâtres et des plaques de nécrose. Sur le plan histopathologique seule l'hypertrophie des cellules de l'épithélium intestinale est observée et quelques îlots cellulaires sont détruits dans la profondeur des cryptes de Lieberkühn (**Cordier, 2010**).

Conclusion

Conclusion

A l'issue de notre enquête, il ressort que la majorité des élevages sont de type semi-intensif intermédiaire avec une moyenne de 50 lapins et que la majorité de ces élevages sont des projets familiaux à intérêt économique (vente) et que 60% des exploitations sont récentes (moins de 4 ans). Malgré que la quantité de la ration quotidienne soit respectée, les éleveurs tentent à réduire le cout de l'alimentation en faisant recours à des mélanges de son de farine et de blé avec peu de maïs. Les conditions d'élevage demeurent inadéquates, il a été constaté des défauts de nettoyage, ventilation et éclairage des bâtiments d'élevage.

L'étude anatomopathologique a montré une fréquence très élevée des maladies du système digestif avec prédominance de la coccidiose. Également, l'examen anatomopathologique des cadavres de lapins constitue un outil de diagnostic très indispensable qui peut avoir un intérêt dans l'installation des programmes de prévention.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Ayyat, M. S., Gabr, H. A., Marai, I. F. M., et Abd-El-Monem, U. M. (1997). Alleviation of heat-stressed growing rabbits by using some chemical grows then hances, under subtropical Egyptian conditions. In International Conference on Animal, Poultry, Rabbit Production and Health, Cairo (Egypt), 2-4 Sep 1997.

Bennegadi, N. (2002). *Les entéropathies non-spécifiques du lapin en croissance: impacts des facteurs microbien et nutritionnel* (Doctoral dissertation, Rennes, Agro campus Ouest).

Berchiche, M. (1985). Valorisation des protéines de la féverole par le lapin en croissance (Doctoral dissertation, Toulouse, INPT).

Berchiche, M. (1992). Systèmes de production de viande de lapin au Maghreb. *Séminaire approfondi sur les Systèmes de Production de Viande de Lapin CIHEAM Saragosse (Spain)*, 24-26.

Berchiche, M., et Kadi, S. A. (2002). The kabyle Rabbit (Alegria). *Options méditerranéennes*.

BOUCHER S. et NOUAILLE L. (2002). "*Maladies des lapins. 2ème édition*". Paris, Editions France Agricole, 271p.

Boucher, S., Crête, M., Ouellet, J. P., Daigle, C., et Lesage, L. (2004). Large-scale trophic interactions: white-tailed deer growth and forest understory. *Eco science*, 11(3), 286-295.

Boucher, S., et Nouaille, L. (2002). *Maladies des lapins*. France Agricole Editions.

Chalimbaud J., Guerder F. 2003. Résultats du réseau de fermes de références cunicoles Cunimieux de 1998 à 2001-2002. 10^{èmes} Journées de la recherche cunicole, Paris, France, 19- 20 Nov. 2003, 200-204.

Cherfaoui, D., 2009. Evaluation des performances de production de lapin d'élevage rationnel en Algérie. Thèse de doctorat : sciences biologiques. Tizi-Ouzou: Université Mouloud Mammeri, 110P.

Colin, M., et Lebas, F. (1995). *Le lapin dans le monde*. Association française de cuniculture.

Cordier, M. (2010). *Les maladies transmissibles du lapin de garenne (Oryctolagus cuniculus) en liberté* (Doctoral dissertation).

Coudert, P., et Grézel, D. (2006). Maladies, parasites et agents infectieux des lapins. *STAL*, 31(1), 33.

Delobre, F. (2004). *Les Affections cutanées du lapin: données actualisées* (Doctoral dissertation).

Djago A., Marc K., 2012. Méthode et technique d'élevage du lapin Élevage en milieu tropical : chapitre 2 crée un élevage de lapin, 22p, 18p, 24p, (09-26).

Djellal, F., et Gallouj, F. (2006). Un modèle d'analyse de la dynamique de l'innovation dans les services: le cas des services de types architecturaux. *Economies et Sociétés. Série EGS, Economie et gestion des services*, (7), 1973-2010.

Djellal, F., Mouhous, A., et Kadi, S. A. (2006). Performances de l'élevage fermier du lapin dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. *Livestock Research for rural development*, 18(7), 100.

Eberhart, S. (1980). The influence of environmental temperature on meat rabbits of different breeds. In *Proceedings of 2nd World Rabbit Congress, Barcelona, Spain, 1980* (Vol. 1, pp. 399-409).

Eckert, J., et Deplazes, P. (2004). Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. *Clinical microbiology reviews*, 17(1), 107-135.

Fages, M. P. (2007). Identification d'un nouveau variant a pathogène du virus de la maladie hémorragique virale du lapin (RHDV) (Doctoral dissertation).

Fenner, F., et Ross, J. (1994). Myxomatosis. *The European rabbit: the history and biology of a success fulcolonizer*. 205-239.

Fenner, F., et Woodroffe, G. M. (1965). Changes in the virulence and antigenic structure of strains of myxoma virus recovered from Australian wild rabbits between 1950 and 1964. *Australian Journal of Experimental Biology and Medical Science*, 43, 359-370.

Ferrah, A., Yahiaoui, S., Kaci, A., et Kabli, L. (2003). Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture: Cas des petits élevages. *Projet ALG/97/G31 PNUD. Alger, Algérie*, 66.

Fijal J, Kowalska D, Bielanski P, Zajac J. 2000. Effect of rabbit management conditions on performance. *7th World Rabbit Congress*, Valencia., Espagne, 1-5.

Finzi, A., Valentini, A., et Filippi Balestra, G. (1994). Approche de quelques indicateurs du stress chez le lapin. *Cuniculture*, 118, 189-193.

Fortun-Lamothe, L., Thomas, M., Tichit, M., Jouven, M., Garcia, E. G., Dourmad, J. Y., et Dumont, B. (2013, Novembre). Agro-écologie et écologie industrielle: deux voies complémentaires pour les systèmes d'élevage de demain. Applications potentielles aux systèmes cunicoles. In 15. Journées de la Recherche Cunicole (pp. 121-131).

Gacem, M., et Bolet, G. (2005). Création d'une lignée issue du croisement entre une population locale et une souche européenne pour améliorer la production cunicole en

Algérie. Proc.: 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 Novembre, 2005. Paris, France, 15, 18.

Gidenne, T. (2015). *Le lapin: De la biologie à l'élevage*. Quae.

Glavits, R., et Magyar, T. (1990). The pathology of experimental respiratory infection with *Pasteurella multocida* and *Bordetella bronchiseptica* in rabbits. *ACTA Veterinaria Hungarica*, 38(3), 211-215.

Grange, K. (2003). *Mutants du "Locus d'Effacement des Enterocytes" (LEE) dans la vaccination contre la colibacillose 0103 du lapin* (Doctoral dissertation).

GUEMOUR, D. (2011). Adaptation des systèmes d'élevage des animaux domestiques aux conditions climatiques et socio-économiques des zones semi-arides: cas de l'élevage cunicole de la région de Tiaret (Doctoral dissertation, Université d'Oran1-Ahmed Ben Bella).

Guislain, M. H. (2006). *Etude à différentes fenêtres de perception, des facteurs impliqués dans la transmission d'echinococcus multilocularis, parasite responsable d'une maladie émergente: l'échinococcose alvéolaire* (Doctoral dissertation, Université de Franche-Comté).

Haouili, S. (2018). La productivité et la rentabilité de la cuniculture dans la région de Tizi-Ouzou (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

Harkness, J. E., Turner, P. V., VandeWoude, S., et Wheler, C. L. (2010). *Harkness and Wagner's biology and medicine of rabbits and rodents*. John Wiley and Sons.

Itavi, 2015. Gestion de la ventilation et du chauffage en élevage cunicole, 2015,5p.

Jaglic, Z., Jeklova, E., Leva, L., Kummer, V., Kucerova, Z., Faldyna, M., et Alexa, P. (2008). Experimental study of pathogenicity of *Pasteurella multocida* serogroup F in rabbits. *Veterinary microbiology*, 126(1-3), 168-177.

Joubert L., Leftheriotis E. et Mouchet J., Eds. (1973). "Maladies animales à virus - La myxomatose (tomes 1 et 2)". Paris, L'Expansion scientifique.

Kadi, S. A. (2012). Alimentation du lapin de chair: valorisation de sources de fibres disponibles en Algérie (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou Algérie (UMMTO)).

Kamwanja, L. A., Chase Jr, C. C., Gutierrez, J. A., Guerriero Jr, V., Olson, T. A., Hammond, A. C., et Hansen, P. J. (1994). Responses of bovine lymphocytes to heat shock as modified by breed and antioxidant status. *Journal of Animal Science*, 72(2), 438-444.

Khalil, M. H. (1997). Model for the description of rabbit genetic sources in Mediterranean countries.

- Krogstad, A. P., Simpson, J. E., et Korte, S. W. (2005).** Viral diseases of the rabbit. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*, 8(1), 123-138.
- Le Gal, S. (2002).** La pathologie digestive du lapin de compagnie (Doctoral dissertation).
- Lebas, F. (1996).** *Le lapin: élevage et pathologie* (No. 636.9 F36f 1996). FAO.
- Lebas, F. (2002).** Le jeune: de la conception au sevrage. *CUNICULTURE*, 102-110.
- Lebas, F. (2004).** Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des lapins en production intensive. *Cuniculture Magazine*, 31(2).
- Lebas, F. (2005).** Productivité et rentabilité des élevages cunicoles professionnels en 2003. *Cuniculture Magazine*, 32, 14-17.
- LEBAS, F. (2009).** Quel génotype pour la production de lapins «Bio»? *Cuniculture*, 36, 5-8.
- Lebas, F., et Colin, M. (1992).** World rabbit production and research. Situation in 1992. In 5. *World's Rabbit Science Congress* (pp. 26-p).
- Lebas, F., Coudert, P., De Rochambeau, H., et Thebault, R. G. (1996).** le lapin, élevage et pathologie (nouvelle édition révisée), 227 pages. *FAO éditeur, Rome*.
- Licois, D. (1992).** Enteropathogenic Escherichia coli from the rabbit. *Annales de recherches veterinaries. Annals of veterinary research*, 23(1), 27-48.
- Licois, D. (2004, September).** Domestic rabbit enteropathies. In *Proceedings of the eighth world rabbit congress* (pp. 385-403).
- Licois, D., Coudert, P., Drouet-Viard, F., et Boivin, M. (1995).** Eimeria magna: Pathogenicity, immunogenicity and selection of a precocious line. *Veterinary Parasitology*, 60(1-2), 27-35.
- Long P.L. (1990).** "Coccidiosis of man and domestic animals". *Boca Raton: CRC Press.* , 356p.
- Marai I.F.M., El-Masry K.A., Nasr AS. 1994.** Heat stress and its amelioration with nutritional, buffering, hormonal and physical techniques for New Zealand White rabbits main tained under hot summer conditions of Egypt. *Options Mediterraneennes.*,8: 475-487.
- Marcato, P. S., Benazzi, C., Vecchi, G., et Galeotti, M. (1991).** Clinical and pathological features of viral haemorrhagic disease of rabbits and. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz*, 10(2), 371-392.
- Marchandeu, S., Aubineau, J., Baudron, P., Blanchet, L., Chauvet, C., Legros, E., ... et Suret, H. (1999).** La pathologie de Lapin du garenne dans l'Ouest de la France. *Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse*, 245, 10-16.

- Marlier, D., Coignoul, F., Boucraut-Baralon, C., et Vindevogel, H. (1997).** Etude clinique et anatomopathologique de l'infection expérimentale de lapins par une souche virale à myxomateuse isolée en Belgique.
- Michaut, S. M. C. C., et Catherine, C. (2006).** *Homéopathie préventive en élevage cunicole, étude zootechnique et économique* (Doctoral dissertation, Thèse de Doctorat. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, 124p).
- Morisse, J. P., Cotte, J. P., et Huonnic, D. (1995).** Effect of dehorning on behaviour and plasma cortisol responses in young calves. *Applied Animal Behaviour Science*, 43(4), 239-247.
- Morrow-Tesch, J. L., McGlone, J. J., et Salak-Johnson, J. L. (1994).** Heat and social stress effects on pig immune measures. *Journal of animal science*, 72(10), 2599-2609.
- Ohlinger, V. F., et Haas, B. (1993).** Rabbit hemorrhagic disease (RHD): characterization of the causative calicivirus. *Veterinary research*, 24(2), 103-116.
- Othmani-Mecif, K., et Benazzoug, Y. (2005).** Caractérisation de certains paramètres biochimiques plasmatiques et histologiques (tractus génital femelle) chez la population locale de lapin (*Oryctolagus cuniculus*) non gestante et au cours de la gestation. *Sciences et Technologie. C, Biotechnologies*, 91-96.
- Patton, N. M., Hagen, K. W., Gorham, J. R., et Flatt, R. E. (2008).** *Domestic Rabbits: Diseases and Parasites* Oregon State University.
- Percy, D. H., Muckle, C. A., Hampson, R. J., et Brash, M. L. (1993).** The enteritis complex in domestic rabbits: a field study. *The Canadian Veterinary Journal*, 34(2), 95.
- Plassiart, G., Guelfi, J. F., Ganiere, J. P., Wang, B., Andre-Fontaine, G., et Wyers, M. (1992).** Hematological parameters and visceral lesions relationships in rabbit viral hemorrhagic disease. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*, 39(1-10), 443-453.
- Pozet, C. (2009).** *Pathologie respiratoire du lapin de compagnie: étude bibliographique et élaboration de fiches pratiques. École nationale vétérinaire de Lyon, Lyon, 36.*
- Rashwan, A. A., et Marai, I. F. M. (2000).** Mortality in young rabbits: A review. *World Rabbit Science*, 8(3), 111-124.
- Ripert, C., Pajot, F. X., Vincendeau, P., et Esquerdo Gomez, F. (1996).** *Epidemiologie des maladies parasitaires. Tome 1: protozooses.*
- Robinson G. et Chalmers R.M. (2009).** "The European Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), a Source of Zoonotic Cryptosporidiosis". *Zoonoses Public Health [Publication avant impression]*.
- Saidj, D., Aliouat, S., Arabi, F., Kirouani, S., Merzem, K., Merzoud, S., ... et Ainbaziz, H. (2013).** La cuniculture fermière en Algérie: une source de viande non négligeable pour les familles rurales. *Livestock Research for Rural Development*, 25(8).

Shashi, A., Singh, J. P., et Thapar, S. P. (2002). Toxic effects of fluoride on rabbit kidney. *Fluoride*, 35(1), 38-50

Singla, L. D., Juyal, P. D., et Sandhu, B. S. (2000). Pathology and therapy in naturally *Eimeria stiedae*-infected rabbits. *The Journal of Protozoology Research*, 10(4), 185-191.

Williams, E. S., Konrad, T. R., Scheckler, W. E., Pathman, D. E., Linzer, M., McMurray, J. E., ... et Schwartz, M. (2001). Understand ingphysicians: intentions to with draw from practice: the role of job satisfaction, job stress, mental and physical health. In *Advances in Health Care Management*. Emerald Group Publishing Limited.

Suvarna, K.S., Layton, C., and Bancroft, J.D(Eds.).(2018).Bancroft's theory and practice of histological techniques E-BOOK. Elsevier Health sciences

Zerrouki, N., Kadi, S. A., Berchiche, M., et Bolet, G. (2005). Evaluation de la productivité des lapines d'une population locale algérienne, en station expérimentale et dans des élevages. In 11èmes Journées de la Recherche Cunicole.

<https://www.abbeyvetspets.co.uk/2018/08/30/myxomatosis-killer-virus-set-to-spread/>.

Annexe

Annexe questionnaire

1/ Avez- vous un élevage de lapins ? Si oui, combien de :

Femelles Mâles Petits

2/ Pourquoi élevez- vous des lapins ?

Vente Consommation Plaisir

3/Depuis combien de temps faite- vous cet élevage ?

.....

4/ Qui s'occupe de votre élevage ?

Homme Garçon Femme Filles Ouvriers

5/ Vos lapins sont nourris : fois par jour

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

Aliment granulé : Oui Non

autre :.....

7/ Quelle est la quantité d'aliment en kg que vous donnez à vos lapins par jour?

Lapines non Lapines Mâles.....Kg Lapins en
gestantes.....kg gestantes.....kg engraissement...Kg

8/ Vos lapins sont élevés :

Dans des cages en bois Dans des cages grillagées

9/ L'éclairage du local est :

Naturel (fenêtres) Artificiel (lampes) Artificiel + Naturel

- Est-ce que vous respectez 16 heures d'éclairage par jour ? Oui Non

Autres, Précisiez :

10/ Vous nettoyez les locaux de vos lapins ?

Chaque jour Fois par semaine Fois par mois Jamais

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

Nés totaux Nés vivants Morts

12/ Enregistrez- vous des mortalités ?

Par jour Par semaine Par mois Pas du tout

13/ Vos animaux tombent-ils fréquemment malades ? Oui Non

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

Diarrhée Boutons Refus de manger Perte de poids

Autres, indiquez :

15/ Soignez- vous vos lapins ? Oui Non

Pourquoi ?.....

16/ Faites- vous appel à un vétérinaire ? Oui Non

17/ Achetez-vous des médicaments à vos lapins ? Oui Non

18/ La mortalité est- elle fréquente ? Oui Non

A quelle période (saison) ?

Quels sont les animaux touchés ?

Mâle Femelles Petits

19/ Rencontrez- vous des difficultés en été ? oui non

Si oui, lesquelles ?

Alimentation Accouplement Mortalité

Manque d'eau Autres, Précisez :.....

20/ Quel est le poids moyen et l'âge de vos lapin à l'abattage ?

Poids : Kg Age :

21/ Comment a évolué votre cheptel ces dernières années ?

Augmenté

Diminué

Stable

Pourquoi ?.....

22/ Quels sont les accidents que vous rencontrez dans votre élevage ?

.....

23/ Envisagez- vous d'améliorer votre élevage ?

Oui Non