



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université M'Hamed Bougara Boumerdes
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département d'agronomie
Mémoire de fin de cycle
En vue de l'obtention du diplôme de Master II
En : Production et nutrition animales.

Réalisé par
BOUADJINA Assia
Et
FEKRAOUI Massilva

THEME :

Parasitisme digestif chez le lapin domestique
Oryctolagus cuniculus

Soutenu publiquement le 30 Aout 2020, devant le jury composé de :

M BENNOUI Foudil	MCA (UMBB)	Président
Mme KAUCHE Soumeya	MCA (UMBB)	Examinatrice
Mme HENNEB Mina	MAA (UMBB)	Promotrice

Année universitaire 2019 - 2020

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir accordé la santé, le courage et les moyens pour suivre nos études et la volonté, la patience et la chance pour la réalisation de ce travail.

*Nos sincères remerciements et notre profonde gratitude s'adressent à notre Promotrice **Madame HENNEB .M** pour l'honneur qu'elle nous a fait en nous encadrant, pour l'aide précieuse qu'elle nous a apporté, pour ses remarques et ses conseils avisés, qui nous ont permis de mener à bien ce travail. Nous remercions également :*

*M. **BENNOUI FOUJIL** pour avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.
Mme, **KAUCHE SOUMEYA** pour avoir accepté d'examiner ce travail.
Nos remerciements vont aussi à :*

*Tous nos enseignants, spécialité **PRODUCTION ET NUTRITION ANIMALE** et particulièrement monsieur **ADJLANE** et madame **AROUNE** ;
Pour leur encouragements, et leurs conseils précieux.
Nous remercions également toute personne ayant participé de pré ou de loin à Notre formation et à tous ceux qui nous ont apporté leurs soutiens et Encouragements durant la réalisation de ce travail.*



Dédicace

J'ai le plaisir et l'honneur de dédier ce modeste travail :

En tout premier lieu, je remercie le bon Dieu, tout puissant, de m'avoir donné la force pour survivre, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.

MES CHERS PARENTS

« Merci pour tous les sacrifices, les tolérances et les encouragements. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours »

A tous les membres de la famille « **BOUADJINA** » et « **ZNAGUI** »,

Mon Cher Frere: « **ABED EL SAMED** »

Et

Ma Sœur : « **CHAHINAZ** » et **son mari** « **OUSSAMA** »,

« De ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde »

Sans Oublier ma chère amie et binôme : « **MASSILVA** »

« Pour notre harmonie de groupe, pour l'esprit de solidarité et d'amitié qui a présidé durant tout notre cycle pour les beaux souvenirs »

A mes amis et collègues de spécialité « Production et Nutrition Animal master II » qui m'ont accompagné au cours de ces années.

A toutes les personnes qui m'ont soutenu tout au long de mes études

A toute les personnes que j'aime et qui m'aime et tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

ASSIA

Dédicace

J'ai le plaisir et l'honneur de dédier ce modeste travail

De prime abord, je tiens à remercier le bon dieu puissent de m'avoir donné patience, courage et volonté pour réussir mon mémoire et l'audace pour dépasser toutes les difficultés.

A mes chers parents

Qui ont toujours été là pour moi; qui m'ont toujours poussé et motivé dans mes études; je vous remercie pour vos sacrifices qui m'ont permis de suivre mes études dans les meilleures conditions possible ; tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne.

*A la mémoire de ma grand mère **Ouardia** ; merci de m'avoir enseigné certaines leçons de la vie ; je les oublierai jamais et je t'oublierai jamais ; repose en paix;*

A mon cher et unique frère

***YACOUB** ; je te remercie d'être toujours là pour moi de m'avoir aidé et de veiller à mon bien-être ; de me soutenir et d'être toujours avec moi ;*

A vous mes sœurs

***Katia** : merci d'être la grande sœur et de montrer le chemin; je te souhaite une vie pleine de bonheur ;*

***Daya** : merci d'être toujours là pour moi ; merci de me rendre le sourire à chaque fois ; tu es unique ,je te souhaite réussite et bonheur dans ta vie ;*

***Lynda** : A toi petite sœur ; merci pour tout;*

***Sans Oublier ma chère amie et binôme Assia**; à notre amitié; à nos moments et souvenirs unique ; à notre complicité et travail d'équipe ,*

*A ma meilleure amie **Wassila** et nos moments de folie ; merci d'être toi et d'avoir partagé de bons et uniques moments avec moi;*

*A tous Mes enseignants tout au long de mes études
A la promotion « Production et nutrition animale ».A toutes les personnes que j'aime*

MASSILVA

Liste des abréviations

B12	Cobalamine
FFC	Fédération Française de Cuniculture
ITELV	Institut Technique des Elevages
GMQ	gain moyen quotidien
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
I	Incisive
C	Canines
PM	Prémolaire
M	Molaire
MS	Matière sèche
Ca	Calcium
K	Potassium
Mg	Magnésium
Na	Sodium
pH	Potentiel Hydrogène
AGV	Acides Gras volatils
GAP	jonctions communicantes
GALT	tissu lymphoïde associé au tube digestif / gut-associated lymphoid tissue .
ITAVI	Institut Technique de l'aviculture
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations Organisation des Nations unies pour l'alimentation et L'agriculture

LISTES DES FIGURES

Numéro	Titre de la figure	Page
Figure 01	Les principales races du lapin	5
Figure 02	Le lapin Kabyle	8
Figure 03	Lapin de population locale	10
Figure 04	Lapin synthétique souche ITELV	11
Figure 05	Dentition du lapin	16
Figure 06	Schéma des différents éléments composant le tractus digestif du lapin	19
Figure 07	Excrétions du lapin	20
Figure 08	Phénomène de caecotrophie chez le lapin	21
Figure 09	Relation entre le type d'ingestion du lapereau et son Ph gastrique	22
Figure 10	Distribution des organes lymphoïdes primaires et secondaires	23
Figure 11	Les différentes espèces d' <i>Eimeria</i>	26
Figure 12	<i>Eimeria intestinalis</i> avec légendes des organites	27
Figure 13	Les sites de localisation de quelques espèces <i>Eimeria</i> dans l'intestin	27
Figure 14	Cycle des <i>Eimeria</i>	29
Figure 15	Lésion intestinale d'une coccidiose à <i>E.intestinalis</i> . l'iléon est marqué par une structure segmentée associée à un œdème de la muqueuse	30
Figure 16	Portion de l'intestin d'un lapin affecté par la coccidiose et formation de nombreux petits nodules blancs	30
Figure 17	Foie sain (gauche) avec une anomalie congénitale, une double vésicule biliaire (flèche) et un foie infecté par la coccidiose (droite)	31
Figure 18	Ookystes de <i>Cryptosporidium parvum</i> , coloration de Ziehl-Neelsen	33
Figure 19	<i>Cittotoenia</i> trouvé sur un lapin de Garenne	36
Figure 20	Cycle évolutif de ténia (<i>Cittotaenia ctenoïdes</i>)	36

LISTES DES FIGURES

Figure 21	Cycle évolutif de <i>Taenia pisiformis</i>	37
Figure 22	les cysticerques matures (flèches) avec une larve de <i>Taenia pisiformis</i> dans l'abdomen d'un lapin	38
Figure 23	A ;Vers adulte au niveau des crottes de lapin ; B ; Vers adulte de <i>P. ambiguus</i> à C ; les œufs de <i>P. ambiguus</i>	38
Figure 24	<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	40
Figure 25	vers adulte de <i>Dicrocoelium lanceolatum</i>	42
Figure 26	Œuf de <i>Dicrocoelium lanceolatum</i>	42

LISTE DES TABLEAUX

N° Tableaux	Titre des tableaux	Pages
Tableau I	Position taxonomique du lapin (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	3
Tableau II	Poids vifs obtenus pour le lapin kabyle à différents âges	9
Tableau III	Paramètres zootechniques moyens pour ces populations locales	10
Tableau IV	Performances de croissance de la population locale "Blanche"	11
Tableau V	Résultats obtenus relatifs aux performances de reproduction	12
Tableau VI	Composition des crottes dures et des crottes molles	21
Tableau VII	Principales maladies parasitaires digestives du lapin	25
Tableau VIII	Pathogénicité des espèces d' <i>Eimeria</i> , les plus courantes chez le lapin	28
Tableau IX	Classification taxonomique des <i>Cryptosporidium</i>	32
Tableau X	Caractéristiques morphologiques des Anoplocéphales du lapin	35
Tableau XI	Récapitulatif des résultats de différentes études des fréquences des parasites gastro-intestinales du lapin.	43

SOMMAIRE

Remerciement	
Dédicaces	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Listes des figures	
Tableau des matières	
INTRODUCTION	1
Chapitre I : généralités sur le lapin	3
I. Classification et identification de l'espèce	3
I.1. Position taxonomique	3
I.2. Origine du lapin <i>Oryctolagus cuniculus</i>	3
I.3. Domestication du lapin <i>Oryctolagus cuniculus</i>	3
I.2. Les atouts de l'élevage du lapin	4
I.3. Races de lapins	5
I.3.1.critères de classification des races de lapins	5
I.3.1.1.classification selon l'origine de la zone géographique	6
a. Races primitives	6
b. Races sélectionnées	6
c. Races synthétiques	6
d. Races mendéliennes	6
I.3.1.2. classification selon la nature du poil	6
a. Races dits à poil ras ou les rex	6
b. Races à "laine "	6
I.3.1.3.classification selon la taille ou le poids adulte	6
a. Races naines	7
b. Races légères ou petites races	7
c. Races moyennes	7
d. Races Géantes ou lourdes	7
I.4. Notion d'une population	8
I.4.1.populations locales de lapins en Algérie	8
a. Lapin kabyle	8
b. Lapin de population locale	9
I.5. Notion de souche de lapin	11
I.5.1.souche synthétique (la souche I.T.LEV)	11

SOMMAIRE

I.6. Elevage cunicole en Algérie	12
I.6.1. L'elvage traditionnel	12
I.6.2. L'élevage rationnel	13
I.7. La reproduction	13
I.8. Hygiène et prophylaxie	14
Chapitre II : Particularités anatomique et physiologiques du tube digestif du lapin	15
II.1. Particularités anatomiques de tube digestif du lapin	15
II.1.1. Tête et cavité buccale	16
II.1.2. L'Œsophage	16
II.1.3. L'Estomac	17
II.1.4. L'intestin grêle	18
II.1.5. Le Cæcum	18
II.1.6. Le côlon	19
II.2. Particularités physiologiques digestif du lapin	19
II.2.1. Le transit digestif	20
II.2.2. La caecotrophie	21
II.2.2.1. Intérêt de la caecotrophie	22
II.3. Cas particulier du lapereau non sevré	23
II.4. Organisation du système immunitaire digestif du lapin	25
Chapitre III : Parasitisme digestif chez le lapin	25
III.1. Parasitisme	25
III.1.1. Parasites	25
III.1.2. Principales maladies parasitaires digestif du lapin	26
III .2. Maladies dues aux Protozoaires	26
III.2.1. Coccidioses	32
III.2.2. Cryptosporidiose	34
III.3. Maladies dues aux helminthes	35
III.3.1. Maladies dues aux cestodes	35
III.3.1.1. Ténias à <i>Cittotaenia ctenoides</i>	36
III.3.1.2. Cysticercose	38

SOMMAIRE

III.3.2. Maladies due au Nématodes	38
III.3.2.1. Oxyurose ou oxyuridose	39
III.3.2.2. Les strongyloses	40
III.3.3. Maladies dues aux trématodes	40
III.3.3.1. Douves : fasciolose et <i>dicrocélio</i> se lanceolatum	
III.4. Résultats des études effectués sur les parasites gastro-intestinalaux chez le lapin	42
	43
III.5. Prophylaxie hygiénique et parasitoses gastro-intestinales	45
CONCLUSION	46
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	

INTRODUCTION

Introduction

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

D'après (Dalle Zotte, 2014) le lapin est un bon transformateur de protéines végétales en protéines animales de haute valeur biologique, il peut fixer 20% de protéines alimentaires qu'il absorbe, sous forme de viande riche en protéines à haut rendement, assez pauvre en lipides et d'une valeur diététique intéressante. Selon Bolet (1994) et Lebas et al (1996), le lapin est un herbivore qui valorise bien les fourrages en transformant les protéines végétale, en protéine animale de haute valeur biologique ;dont il fixe 20% de protéine alimentaire qu'il absorbe alors que d'autre espèce tel que le poulet de chair, le porc et le bovin fixent respectivement : 22% à 23%, 16 % à 18% et 8% à 12%.

La viande de lapin, peu consommée au monde est pourtant elle possède des avantages nutritionnels indiscutables par rapport aux viandes de bœuf ou de porc. Elle se caractérise, en effet, par un rapport protéines/énergie élevé (**Combes et Dalle Zotte, 2005**).

De plus, cet animal possède, par sa taille réduite et sa forte prolificité associés à une courte durée de gestation, les qualités requises pour être un excellent modèle expérimental dans plusieurs domaines (**Jentzer, 2008**).

D'après l'ITAVI (2017), et selon les statistiques de la FAO en date de 2014, la production mondiale de viande de lapin est estimée à 1,56 million de tonnes, soit une relative stabilité par rapport à 2013. Alors ; que les statistiques récentes offertes par la FAO (2018) indiquent que la production mondiale de viande de léporidés a augmenté de 39,9 % par rapport à 2000. La production est concentrée dans un petit nombre de pays : Chine, Corée, Espagne, France, Italie, Egypte et République tchèque. Le continent asiatique est la première zone productrice du monde avec 60 % de la production totale (Chine avec 760 000 tonnes soit près de 40 % de la production mondiale).

Quant à la production algérienne, elle est particulièrement concentrée au centre du pays notamment dans la région de Tizi-Ouzou où un projet de développement a propulsé cet élevage à un niveau rationnel. La production de viande de lapin en Algérie est estimée à 27 000 tonnes par an (**Lebas et Colin, 2000**).

La faiblesse du développement de l'élevage du lapin en Algérie peut être attribuée à de nombreux facteurs dont l'indisponibilité d'aliments granulés de qualité nutritionnelle et de reproducteurs améliorés. (**Houali, 2018**)

Introduction

L'élevage du lapin existe depuis fort longtemps, en Algérie (**Ait Tahar et Fettal, 1990**). Actuellement, deux principaux types d'élevage coexistent : un élevage traditionnel constitué de nombreux petits élevages de 5 à 8 lapines, plus rarement 10 à 20 localisés en milieu rural ou à la périphérie des villes (**Saidj et al., 2013**).

Une enquête menée par (**Merad et al., 2015**) a montré que ce type d'élevage est fréquent, dans des régions du Nord et du Sud de l'Algérie. Et les élevages rationnels comprenant de grandes ou moyennes unités orientées vers la commercialisation de leurs produits (**Farsi, 2016**).

Cependant, quelques contraintes peuvent être rencontrées par ces types d'élevages. En effet les lapins sont souvent exposés à un risque d'infection de leur système digestif. Ces infections peuvent être d'origine biologique (virus, bactéries, parasites...) ou d'origine non biologique (alimentation, stress...) (**Marlier et al., 2003**).

L'infection parasitaire constitue l'une des principales contraintes qui entrave le développement de la production cunicole notamment les endoparasites (**Henneb et Aissi, 2013**).

Sur le plan sanitaire, le parasitisme a pris la première place de la pathologie des lapins. Nos animaux sont de véritables musées parasitologiques où se côtoient les endoparasites et les ectoparasites. Le lapin parasité n'est pas nécessairement un animal malade. L'invasion des lapins par des parasites connaît plusieurs degrés. La plupart du temps, elle est trop faible pour extérioriser des symptômes mais, en revanche, elle occasionne des baisses de rendements, de production ou des retards de croissance.

Notre travail consiste à une synthèse bibliographique qui comprend trois chapitres; présentant d'une manière générale le lapin domestique; sa position taxonomique ; les différentes souches et races ; et décrivant l'importance de la filière cunicole, ainsi que les particularités physiologique et anatomique du tube digestif et en fin présentation des principales maladies parasitaire gastro intestinales touchant cette espèce.

CHAPITRE I : Généralités sur le lapin

I. Classification et identification de l'espèce

I.1. Position taxonomique

Le lapin (*Oryctolagus cuniculus*), fait partie de l'ordre des *Lagomorphes* (Murray Wrobel, 2007 ; Meyer , 2009), se distingue des Rongeurs ; par l'existence d'une deuxième paire d'incisives à la mâchoire supérieure. La classification simplifiée est présentée dans le **tableau I**.

Tableau I : Position taxonomique du lapin (*Oryctolagus cuniculus*) (Lebas et al., 1984)

Règne	Animal
Embranchement	Vertébrés
Classe	Mammifères
Ordre	Lagomorphes
Famille	Leporidae
Sous-famille	Leporinae
Genre	<i>Oryctolagus</i>
Espèce	<i>cuniculus</i>

I.1.1 Origine du lapin *Oryctolagus cuniculus*

Le lapin sauvage est un mammifère originaire du sud de l'Europe et de l'Afrique du nord. Il aurait été découvert par les phéniciens lors de leur prise de contact avec l'Espagne vers l'an 1000 avant Jésus Christ (Lebas et al, 1996).

I. 1.2. Domestication du lapin *Oryctolagus cuniculus*

Le lapin européen (*Oryctolagus Cuniculus*), à l'inverse de nombreuses espèces d'animaux de rentes, n'a été domestiqué que tardivement. Les premiers rapports de reproduction en captivité datent de la fin du Moyen-âge mais, les gourmets de l'époque préférant le lapin sauvage ou de garenne au lapin d'élevage, l'essor de l'élevage rationnel a réellement commencé à la fin du 19ème siècle. Au siècle dernier, des sociétés d'élevage sont créées, des races mutantes non adaptées à la vie sauvage sont sélectionnées (Lebas et al., 1997).

I.2. Les atouts de l'élevage du lapin

L'élevage cunicole présente divers avantages qui lui permettent d'être présent tout autant en agriculture familiale que professionnelle. Le lapin est un animal facilement manipulable vu sa taille. Bien que le lapin soit considéré de plus en plus comme un animal de compagnie que de rente, et ce, dans beaucoup de sociétés particulièrement occidentale (**Chantry-Darmon, 2005**).

Le comportement de sa reproduction à intérêt économique indéniable ; la lapine est une espèce polytoque dont l'ovulation est provoqué par le coït et elle peut être à la fois gestante et allaitante car elle peut entreprendre une gestation dès la fin de la précédente (**Bolet, 1998**).

D'autre part, la lapine est très prolifique, avec des courtes durées de gestation et de lactation et une productivité numérique importante, 53 lapereaux d'un poids vif de 2,47 kg abattus par lapine/an, ce qui représente une importante quantité de viande soit 131 kg/lapine/an (**Coutelet, 2014**).

Aussi, le lapin est peu exigeant sur les conditions d'élevage et son alimentation est peu couteuse, notamment si cette dernière est naturelle et traditionnelle. Le lapin a la capacité de convertir les protéines contenues dans les plantes riches en cellulose inutilisables par l'Homme, en protéines animales de haute qualité nutritionnelle.

Par ailleurs ; ils participent à la production des viandes, de fourrure et de laine. Sa viande constitue une source de protéines animales non négligeable pour les pays non industrialisés (**Lebas et Colin, 1992 ; Dalle Zotte, 2014**).

Sur le plan qualité ; la viande de lapin possède d'excellentes propriétés alimentaires diététiques (**Dalle Zotte, 2002 ; Hernández et Dalle Zotte, 2010 ; Gidenne et al., 2015**) avec une teneur protéique de 22,4 % et à faible teneur en matière grasse et en cholestérol (<50mg/100g).

La chair du lapin à une valeur énergétique modérée, et elle ne contient pas d'acide urique (**Hernández and Dalle Zotte, 2010**). Elle apporte des acides aminés essentiels, source des acides gras essentiels, des minéraux, comme le fer assimilable, des vitamines, en particulier la vitamine B12 (**Dalle Zotte, 2014**).

I.3. Races de lapins

Selon Boucher et Nouaille, (2002) La notion de race est envisagée par le généticien, le biologiste, le zootechnicien, l'éthologiste ou l'éleveur, chaque science construit sa définition.

Cependant, **Lebas (2002a)**, indique que la meilleure des définitions de la race peut être celle de Quittets ; «La race est, au sein d'une espèce, une collection d'individus ayant en commun un certain nombre de caractères morphologiques et physiologiques qu'ils perpétuent lorsqu'ils se reproduisent entre eux».

Les races de lapins sont nombreuses, et chaque décennie, il s'en crée encore quelques-unes, le pool génétique de l'espèce n'a pas encore révélé tous ses secrets. Il faut noter aussi que la plupart des races et des populations actuelles ont été sélectionnées et améliorées par l'homme dans les 200 à 300 dernières années (**Lebas, 2002a**).

En 2000, la Fédération Française de Cuniculture (FFC), a recensé environ 60 races pures décrites dans « le standard officiel des lapins de races ». Ce recueil des standards est réactualisé régulièrement et inclut, après une période d'observation, les races nouvelles (**FFC, 2000; Boucher et Nouaille, 2002**). Les races les plus répandues sont présentées dans la **Figure 01**.



Figure 01 : Les principales races du lapin selon (Arnold et al., 2005)

I.3.1. Critères de classification des races de lapin

Les différentes races de lapin se distinguent en fonction de l'origine et la zone géographique, de la nature et de la couleur du poil et la taille ou le poids adulte.

I.3.1.1. Classification selon l'origine de la zone géographique

En 2000, Lebas et Colin, classent les lapins en quatre types de races

Chapitre I : généralités sur le lapin

a. Races primitives ou primaires : directement issues des lapins sauvages à partir des quelles toutes les autres races ont été issues.

b. Races sélectionnées : obtenues par sélection artificielle à partir des précédentes, comme le Fauve de Bourgogne, le Néo-Zélandais blanc, rouge et l'Argente de Champagne.

c. Races synthétiques : obtenues par croisements raisonnés de plusieurs races comme le Blanc de Bouscat et le Californien.

d. Races mendéliennes : obtenues par fixation d'un caractère nouveau, à détermination génétique simple, apparu par mutation comme ; le Castorex, le Satin, le Japonais et l'Angora.

I.3.1.2. Classification selon la nature du poil

Les races ordinaires sont caractérisées par la présence de poils de bourre (environ 2 cm) et de poils de jarre nettement moins nombreux mais plus épais et plus long (3-4 cm) on distingue

a. Races dites à poils ras ou Les rex

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

b. Races à "laine"

Les angoras qui fournissent du poil de 5 à 6 cm de long. En raison de l'épaisseur de ce pelage en fin de pousse (avant la mue), les lapins de ce type supportent mal les fortes chaleurs. Selon Arnold (2005), il existe une gamme très variée de couleur de ce poil et de répartition des couleurs.

I.3.2. Classification selon la taille ou le poids adulte

La classification conventionnelle des races de lapins sont souvent regroupées par commodité, en fonction du poids ou de la taille adulte, la majorité des sélections concernant la taille et la morphologie du corps ont séparé ces races en quatre types de catégories : naines, petites (légères), moyennes, et géantes (lourdes) (**Chantry Darmon, 2005**).

Chapitre I : généralités sur le lapin

a. Races naines

Dont le poids adulte est de l'ordre de 1 kg, sont souvent utilisées pour produire des lapins de compagnie. Ces races comprennent les lapins nains de couleur ou le lapin Polonais (**Chantry Darmon, 2005**).

b. Races légères ou petites races

D'un poids adulte inférieur à 3 kg, se retrouvent le petit Russe, l'Argenté Anglais, le Hollandais et le Polonais. Ils sont couramment utilisés en croisement dans les schémas d'hybridation pour améliorer les lignées femelles (**Perrot, 1991**).

Ces races ont une maturité précoce, et une chair fine, par contre ils sont pénalisés par leur faible performance de croissance. Elles se rencontrent surtout en élevage familial (**Henaff et Jouve, 1988**).

c. Races moyennes

Le mâle adulte pèse de 3 à 5 kg. Ce sont par exemple : l'Argenté de Champagne, le Fauve de Bourgogne, le Néo-Zélandais Blanc, le Blanc et le Bleu de Vienne, le Californien. Ils se caractérisent par ; leur faculté d'adaptation à la cage grillagée, une bonne précocité. Une meilleure prolificité.

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

d. Races géantes ou lourdes

Les races géantes correspondent à des lapins pesant plus de 5 kg à l'âge adulte. Ce sont par exemple : Le Géant Blanc de Bouscat, le Géant Papillon Français, le Bélier Français, le Géant des Flandres. Elles se caractérisent par un poids élevé à l'abattage, une bonne vitesse de croissance, de bons rendements à l'abattoir, mais bénéficient d'une prolificité assez médiocre.

Elles sont souvent utilisées en élevage traditionnel. En revanche, en élevage intensif, ces animaux ne sont pas utilisés car ils ne s'adaptent pas à la vie sur grillage. Elles sont souvent assez peu prolifiques (**Farsi, 2016**).

I.4. Notion d'une population

Pour le généticien, une population est un ensemble d'animaux se reproduisant effectivement entre eux (**De Rochambeau, 1990**). Les animaux d'une même population locale ou géographique sont adaptés aux conditions d'élevage de la région. Leur aspect extérieur (format, coloration du pelage) traduit une forte hétérogénéité.

Les pays du tiers monde peuvent disposer de populations locales, par exemple, le lapin Baladi du Soudan ou d'Égypte, le Maltais de Tunisie, le lapin Créole de Guadeloupe et le lapin Kabyle et lapin de population blanche et la population colorée de l'Algérie (**Lebas, 2002**).

I.4.1. Populations locales de lapins en Algérie

Les espèces cunicoles en Algérie sont représentées par la famille taxonomique des léporidés regroupant les lapins domestiques (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) et le lièvre (*lupus capensis*). Trois types génétiques caractérisent de la population cunicole en Algérie :

a. Lapin kabyle

Appartenant à la population locale de la Kabylie (région de Tizi Ouzou), c'est un lapin caractérisé par un poids adulte moyen de 2,8 kg, cette valeur permet de classer cette population dans le groupe des races légères (**Zerrouki et al., 2001 ; Zerrouki et al., 2004**).

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

Son pelage est doux, présentant plusieurs phénotypes de couleurs, conséquence de la Contribution des races importées : Fauve de Bourgogne, blanc Néo-zélandais, Californien (**Berchiche et Kadi, 2002**). **Figure 02**

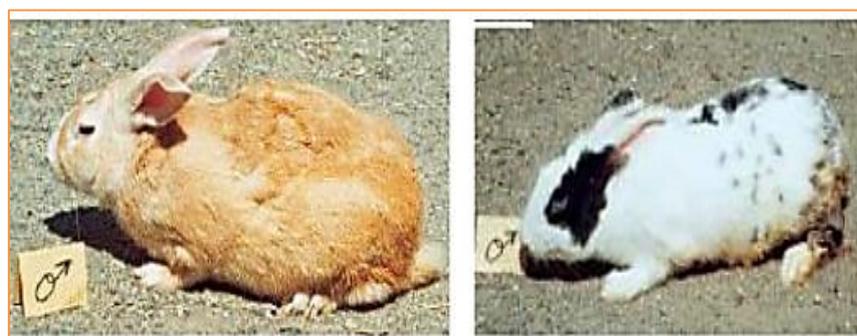


Figure 02 : Le lapin Kabyle. (**Berchiche et Kadi ,2002**)

Chapitre I : généralités sur le lapin

Cette population présente une bonne adaptation aux conditions climatiques locales, utilisée principalement dans la production de viande, mais sa prolificité et son poids adulte sont trop faibles pour être utilisable telle quelle dans des élevages industriels producteurs de viande.

La productivité numérique enregistrée chez les femelles de cette population est de l'ordre de 25 à 30 lapins sevrés /femelle /an. (**Berchiche et Kadi, 2002 ; Gasem et Bolet, 2005 ; Zerrouki et al, 2005**). Le poids vifs obtenus pour le lapin Kabyle à différents âges est présenté dans le **tableau II**;

Tableau II : Poids vifs obtenus pour le lapin kabyle à différents âges (**Nezar, 2007**)

Classe I (jeunes)		Classe II (adultes)	Références
Age (semaines)	Poids (g)	Poids (g)	Bibliographiques
13	1800		Fettal et al., (1994)
-	-	3000	Berchiche et al., (2001)
12	1900	//	Berchiche et Kadi, (2002)
13	1962	//	Berchiche et al., (2004)
15	2290	2810	Lakabi et al., (2004)
-	-	2890	Zerrouki et al., (2004)
12	2003	-	Zerrouki et al., (2005)

b. Lapin de population locale

C'est une souche plus lourde et plus prolifique que la population locale. Elle est issue de (souches commerciales) importées de France. Le remplacement des reproducteurs a été effectué sur place (en choisissant parmi les sujets destinés à la boucherie) à cause de l'absence d'un renouvellement à partir des lignées parentales.

Il existe aujourd'hui plusieurs populations locales classées généralement selon leurs couleurs de robes. On en distingue deux grandes population en Algérie ; la population blanche et la population colorée (**Nezar, 2007**). **Djellal et al; 2006** reportent qu'environ 63% des lapins de population locale possèdent une robe à couleur multiple et 34% ont la robe de couleur uniforme **Figure 03**.



Figure 03 : Lapin de population locale (Nezar, 2007).

Bien que plusieurs travaux aient été faits concernant les performances zootechniques de ces populations, très peu ont été fait en vue de leur standardisation morphologique. Cependant un guide d'élevage cunicole a été rédigé par (Benmouma et al., 2011) et publier par L'ITELV détaillant les paramètres zootechniques **Tableau III** .

Tableau III : Paramètres zootechniques moyens pour ces populations locales d'après (Benmouma et al., 2011)

Paramètres zootechniques (Population locale)	
Taux de mise bas (%)	70.08
Taux de prolificité (%)	5.45
Taux de mortalité avant sevrage (%)	19.01
Poids moyen d'un lapereau né (g)	52.7 ± 11
Poids moyen de la portée/ femelle (g)	295 ± 98
Gain moyen quotidien (GMQ) (g)	22.5 ± 7.5
Taille de portée sevrée	4.5
Poids au sevrage (g)	722 ± 23
Age au sevrage (j)	35
Gain moyen journalier d'un lapereau (sevrage-abattage) (g/j)	25 ± 2.85

Des travaux sur les performances de croissance de la population locale "Blanche" ont été effectués en 2008 respectivement par Lounaouci et al et Zerouki et al ; dont les résultats sont résumé dans le **tableau IV** ;

Tableau IV : Performances de croissance de la population locale "Blanche" (Benali, 2009)

Performances	Lounaouci et al., (2008)	Zerrouki et al., (2008)
Poids à 35 jours (g)	564	590
Poids final (g)	2111 (12s)	1579 (10s)
Gain moyen quotidien(g)	32,05	28,5
Ingéré/jour (g/j)	99,2	82,5
IC	3,10	2,92

S : semaines

1.5. Notion de souche de lapin

Une souche est une population d'effectif limite, sélectionné pour un objectif plus précis. Pour créer une souche on peut à partir d'une ou plusieurs populations et/ou races. Ces souches sont souvent génétiquement plus homogènes que les races (De Rochambeau, 1990).

Les souches peuvent se trouver dans des laboratoires de recherche qui les entretiennent pour étudier leurs caractéristiques biologiques et zootechniques en vue d'obtenir leur meilleure utilisation en sélection (Lebas, 2002).

1.5.1. Souche synthétique (La souche I.T.ELV)

Elle a été créée en 2003 pour améliorer le potentiel génétique des lapins destinés à la production de viande en Algérie. Elle a été obtenue par un croisement initial entre la population locale et la souche INRA2666. Elle est plus lourde et plus productive **Figure 04** (Gacem et Bolet, 2005; Gacem et al., 2008; Bolet et al., 2012 et Boudhene, 2016).



Figure 04 : Lapin synthétique souche ITELV (Boudhene, 2016).

Cette souche se classe dans la catégorie moyenne ; elle supporte bien le climat méditerranéen et l'élevage en batterie. Caractérisé par plusieurs couleurs de robes : Marron,

noir, blanc, gris ou bicolore. Elle donne un poids adulte qui se situerait entre 3 et 4 kg (**Saadi et al., 2014**). Les résultats relatifs aux performances de reproduction sont exposés sur le **Tableau V**

Tableau V : Résultats obtenues relatifs aux performances de reproduction selon (**Saadi et al., 2014**)

Poids des lapines (g)	3633
Réceptivité (%)	64.5
Fertilité (%)	51.0
Nés totaux / Mise bas	9.50
Nés vivants / Mise bas	8.74
Sevrés / sevrage	7.08
Poids individuel a la Naissance en g	54
Poids individuel au Sevrage en g	553

I.6. Elevage cunicole en Algérie

Bien que très peu développé, et timidement exploité, l'élevage de lapin se présente aujourd'hui comme le créneau de l'avenir pour les jeunes algériens qui veulent s'investir en agriculture. A cet effet, actuellement en Algérie deux types d'élevage, l'un traditionnel, se basant sur de petits élevages familiaux, l'autre rationnel à orientation commerciale composé d'unités d'élevage plus ou moins développées (**Boudhene, 2016**).

I.6.1. L'élevage traditionnel

L'élevage du lapin en Algérie repose encore majoritairement sur les méthodes d'élevage traditionnel. Basées notamment sur les petits élevages familiaux et amateurs comportant en moyenne 8 à 10 sujets. Il se pratique dans de vieux bâtiments ou à l'extérieur, notamment en milieu rural en accouplant les animaux naturellement, sans synchronisation des naissances (**Boudhene, 2016**).

En effet l'élevage de lapin en Algérie est en général représenté par de petites exploitations dans des bâtiments non spécifiques, avec des animaux n'ayant subi aucune sélection préalable d'où la faible productivité et des éleveurs non qualifiés (**Mazouzi-Hadid et Berchiche, 2011**).

En Kabylie l'une des régions où le lapin a toujours existé et où l'élevage traditionnel est omniprésent, des enquêtes menées par Djellal et al, et Saidj et al, publiées respectivement en

Chapitre I : généralités sur le lapin

2006 et 2013, démontrent que 66% des élevages sont conduits par des femmes au foyer, et ont pour vocation de s'auto approvisionner en viande.

Au niveau de ces élevages, le cheptel est constitué de une à quatre femelles dans 80,5% des cas ; de cinq à huit femelles dans 17% des cas et de neuf à douze femelle dans 2,5% des cas. De plus la majorité des élevages sont constitué de lapins issus de croisements anarchiques entre des lapins de populations locales et d'autres de races importées.

Ces élevages ne peuvent donc naturellement pas avoir d'impact économique important et se limitent à être une source alimentaire pour les familles qui les possèdent et une modeste source supplémentaire de revenu (**Boudhene, 2016**).

I.6.2. L'élevage rationnel

Les élevages rationnels sont des élevages commerciaux de grande taille qui pratiquent la conduite en bande dans des bâtiments spécialement conçus à cet effet se basant sur l'insémination artificielle pour maîtriser la reproduction et ont un cycle de production relativement court ce qui leur permet d'être très productifs.

En Algérie, l'introduction de l'élevage rationnel est apparue entre 1985 et 1988 (**Berchiche et al., 2012; Fellous et al., 2012 ; Ezzourog, 2015**). Des reproducteurs hybrides, ont été importés de France, mais cette opération a rapidement échoué en raison d'une alimentation de mauvaise qualité (**Berchich et al., 2012**) et de la sensibilité des lapins importés qui n'été pas adaptés aux conditions locales d'élevage (**Fellous et al., 2012**).

Pour surpasser ces problèmes, une nouvelle stratégie a été entreprise une dizaine d'année plus tard en favorisant les reproducteurs locaux et en fournissant un aliment industriel local de qualité.

La voie de la recherche scientifique a été privilégiée pour développer l'élevage rationnel. En ce sens les chercheurs de l'institut national de recherches agronomique (INRA) et ceux de l'institut technique d'élevage (ITELV) ont créé à partir de 2003 la souche synthétique, plus lourde et plus productive, qui est en phase de diffusion auprès des producteurs algériens (**Gacem et Bolet, 2005; Gacem et al., 2009**).

1.7. la reproduction

L'importance d'un élevage est définie par l'effectif de lapins qui assure la reproduction. On les appelle les reproducteurs ; ils comprennent des femelles ou mères lapines et des mâles. La lapine peut être entré en gestation à tout moment, parce qu'elle n'a pas d'ovulation cyclique comme les autres mammifères domestiques, mais une ovulation provoquée par l'accouplement lui-même (**Lebas, 1983**). La lapine est portée à la cage du lapin.

Chapitre I : généralités sur le lapin

Après une saillie réussie, il faut reprendre la lapine et la remettre dans sa cage. En général, 10 à 12 jours après la mise-bas, les lapines sont saillies à nouveau (une nouvelle gestation commence donc pendant la fin de l'allaitement, si la saillie est fécondante) (**Djago et al, 2009**).

La mise-bas intervient généralement la nuit et entre 30 et 32 jours après la saillie (**Houessou, 2015**). La lapine prépare un nid avec les matériaux mis à sa disposition (paille, copeaux...) mélangés avec du poil qu'elle s'est arrachée. (**Michaut, 2006**).

I.8. Hygiène et prophylaxie

Prévoir un habitat de sorte que les lapins soient hors des agressions extérieures, telles que le bruit, la poussière, les prédateurs, ainsi qu'une forte température ; étant la sensibilité du lapin aux agents microbiens (**Lebas et al., 1996**). Toute activité d'élevage ne peut se faire sans une action sanitaire préventive marquée par un volet permanent d'hygiène rigoureuse et raisonnée :

- Port obligatoire de blouse et de bottes réservées à l'élevage et régulièrement lavées ;
- Désinfection des mains avant toute opération dans l'élevage et après avoir manipulé un malade ou un cadavre ;
- Trempage des bottes dans un pédiluve efficace avec une solution désinfectante à l'entrée du bâtiment, tenues spécifiques à l'élevage pour les visiteurs (dont il faut limiter le nombre) ;
- La litière utilisée dans les boîtes à nid doit être renouvelée immédiatement si elle est souillée et particulièrement pendant les 15 premiers jours après la mise bas ;
- Veiller à la qualité de l'eau distribuée et à la propreté des abreuvoirs ;
- L'aliment doit être stocké dans un endroit sec et propre ;
- Il faut procéder de temps en temps au nettoyage et à la désinfection du matériel d'élevage et des locaux, la flamme est utile pour retirer les poils.
- Il est recommandé de nettoyer complètement le bâtiment une fois par semaine, (murs, entrées d'air, points lumineux, supports des cages).

La prophylaxie médicale permet de maintenir en général un bon état sanitaire de l'élevage. A cet effet, il existe des préventions efficaces, comme les désinfectants, les insecticides et raticides, les aseptisant pour traiter les plaies, complexes vitaminiques, antiparasitaires, vaccins et antibiotiques (**Djago et al., 2009**)

**CHAPITRE II : Particularités
anatomique et physiologiques du tube
digestif du lapin**

II .1. Particularités anatomiques de tube digestif du lapin

Le tube digestif d'un lapin adulte (4 à 5 kg) ou sub-adulte (2.5 à 3 kg) a une longueur de 5 à 7.5 mètre dont le rôle est d'assurer la préhension des aliments et l'eau, leur ingestion, l'absorption des nutriments et enfin le rejet des déchets sous forme de crottes et de déchets du métabolisme protidique (urée) (Lebas et al., 1996 ; Gidenne, 2015).

Il est composé d'une succession de compartiments : la bouche, l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle, le cæcum, le côlon (proximal et distal), puis le rectum aboutissant à l'anus, accompagné des glandes et organes annexes sécrétoires reliés à différents niveaux de ce dispositif : les glandes salivaires, le foie et le pancréas.

Par ailleurs, des éléments lymphoïdes, diffus ou organisés, sont disséminés tout au long de l'appareil digestif lui conférant un rôle important dans la défense de l'organisme : les plaques de Peyer de l'intestin grêle, le sacculus rotundus au niveau de la jonction iléo-cæcale et l'appendice cæcal (ou vermiforme) à l'extrémité distale du cæcum (Mage, 1998).

II.1.1. Tête et cavité buccale

Les yeux des lapins ont une position très latérale sur la tête, ce qui leur permet de surveiller leur environnement lorsqu'ils se nourrissent mais pas de voir les aliments sous leur nez. Le choix des aliments repose donc sur l'odeur de ceux-ci ainsi que sur leur texture. Leurs lèvres, en particulier la lèvre supérieure, possèdent de longs poils tactiles qui participent aux choix alimentaires de l'animal.

Sa forme fendue de la lèvre supérieure participe activement à la préhension des aliments de telle sorte qu'un lapin en captivité ayant subi une exérèse des incisives parviendrait à se nourrir correctement (Johnston, 2005).

Ses dents sont soumises à une croissance continue issue d'un bourgeon dentaire apical permanent. Cette croissance est de 2 millimètres/semaine pour la mâchoire supérieure et 2,4 mm/semaine pour la mâchoire inférieure (Gidenne, 2005 ; Lebas, 2006).

Elles sont donc limées en se frottant contre les dents de la mâchoire opposée, La formule dentaire de cette espèce est la suivante : 2 (I 2/1 ; C 0/0 ; Pm 3/2 ; M 3/3) =28. **Figure 05.**

Dans la pratique, l'incisive coupe les aliments et les molaires les déchiquettent grossièrement. Si le lapin reçoit des aliments granulés, la mastication demeure peu développée, alors que, s'il ingère du fourrage, les mouvements de mastication seraient très nombreux ; 120 mouvements/minute (Gidenne, 2005).

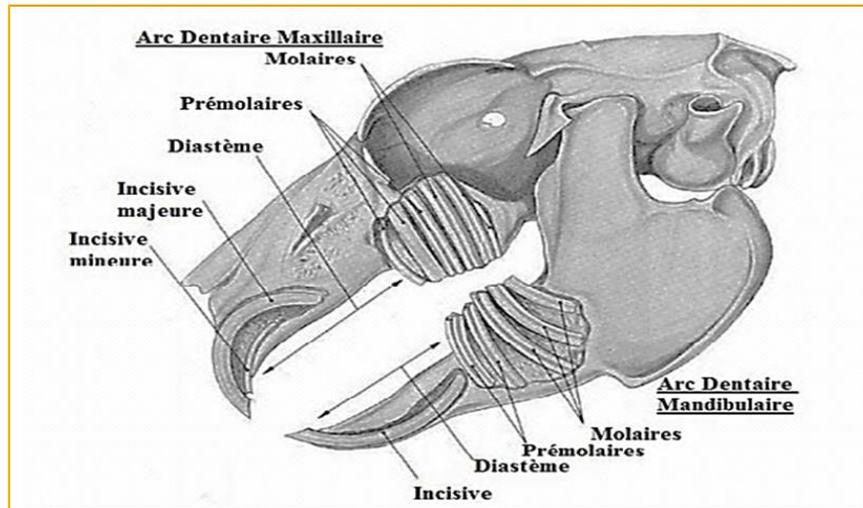


Figure 05 : Dentition du lapin (Barone et al., 1973)

La digestion des aliments commence dès l'ingestion puisque la salive contient une amylase. En revanche, elle est très pauvre en lipase, contrairement à celle de l'Homme et également en urée, contrairement à celle des ruminants (Rees Davies et Rees Davies, 2003).

II.1.2. L'Œsophage

L'œsophage est court et sert exclusivement à la conduction des aliments vers l'estomac, sachant que le lapin ne peut ni régurgiter ni vomir (Garreau et al., 2015). L'œsophage mesure 12 à 14 cm chez un lapin adulte d'environ 2,5 kg de poids vif. La durée entre la saisie de l'aliment et de son arrivée dans l'estomac est généralement d'une à deux minutes au maximum par des mouvements de péristaltisme (Lebas, 2008 ; Suckow et al., 2012).

II.1.3. L'Estomac

L'estomac est constitué de trois parties. La partie supérieure est le fundus, la partie moyenne est le cardia par lequel arrive l'œsophage, et la partie inférieure est l'antrum. L'estomac se termine par le pylore qui possède un sphincter puissant, qui règle l'entrée des digesta dans le duodénum (Garreau et al., 2015).

L'estomac du lapin représente environ un tiers du volume total du tube digestif. Il est comparativement plus gros que celui des autres monogastriques herbivores. Il stocke environ 90 à 120 g d'un mélange plutôt pâteux d'aliments (16 à 23% MS), surtout dans l'antrum, sachant que dans le fundus sont stockés les cæcotrophes et l'aliment y séjourne 2 à 4 heures, ce sont les particules grossières qui séjournent le plus longtemps (Gidenne, 2005).

La durée de séjour moyen des aliments dans l'estomac chez le lapin est comprise entre 3 à 6 heures (Donnelly, 2004 ; O'Malley, 2005 ; Meredith, 2006).

Les glandes de la muqueuse stomacales sécrètent l'acide chlorhydrique, la pepsine et quelques minéraux (Ca, K, Mg, Na). La pepsine est beaucoup moins active que la lipase pancréatique et du mucus qui protège les parois stomacales des ulcérations (**Lebas, 2006**).

Au cours du nyctémère, le pH de l'estomac est toujours très acide dans l'antrum (1,8 à 2,2) (**De Blas et Wiseman, 2010**). Il peut varier de 1,2 à 3,2 dans le fundus en relation avec le stockage des cæcotrophes (**Gidenne et Lebas, 1984 ; Gidenne et Lebas, 2005**). D'une façon générale chez le lapin adulte, le pH stomacal, oscille entre des valeurs de 1,5 et 2,0 (**Penney et al., 1986 ; Marounek et al., 1995**).

Cette acidité gastrique a un rôle dans la digestion, mais également dans l'inactivation des microorganismes ingérés (**Martinsen et al., 2002**).

II.1.4. L'intestin grêle

L'intestin grêle (3 m de long) est classiquement divisé en 3 parties : duodénum, jéjunum et iléon. Le canal biliaire s'ouvre juste après le pylore, alors que le canal pancréatique s'abouche 40 cm plus loin dans le duodénum (**Lebas et al., 1996 ; Gidenne, 2005**). Le contenu est liquide, particulièrement dans la partie supérieure (<10% MS).

Dans cette portion sont libérées la bile, des enzymes digestives et des tampons, qui assurent un pH proche de 7. La majeure partie de l'absorption et de la digestion y a lieu. (**O'Malley, 2005 ; Carabaño et al., 2010**).

Le duodénum est le siège du mélange du bol alimentaire avec la bile et le suc pancréatique. Le canal cholédoque, qui achemine la bile, et le canal pancréatique s'abouchent sur ce segment de manière séparée. Le pancréas a une structure diffuse.

Sa partie exocrine produit de nombreuses enzymes responsables de la digestion des graisses, des protéines et d'une partie des glucides (**Johnston, 2005**). De plus, les glandes de Brünner, contenues dans la sous-muqueuse duodénale, sécrètent une substance mucoïde alcaline qui protège la muqueuse de l'acidité du contenu gastrique.

Le jéjunum est plus long et a une paroi plus fine et moins vascularisée que le segment qui le précède. L'iléon, mesure de 15 à 20 cm, sa paroi s'épaissit progressivement jusqu'à atteindre son épaisseur maximale dans sa partie distale. Il forme alors une ampoule également appelée *sacculus rotundus* qui constitue une zone de transition entre l'intestin grêle et la partie caeco-colique du tube digestif, au niveau de la valvule iléo-caecale.

La présence de ce *sacculus rotundus* constitue une particularité anatomique du lapin. Sa paroi est riche en agrégats de tissus lymphoïdes et en macrophages **Figure 06**.

La digestion de la majorité des peptides, lipides et des glucides cytoplasmiques a lieu dans le duodénum et le jéjunum par l'action combinée des enzymes gastriques et pancréatiques. Le

produit de cette dégradation est ensuite absorbé au niveau de la bordure en brosse jéjunale. Le temps de transit dans l'intestin grêle est comparativement plus court que celui des autres herbivores, le chyme traverse le jéjunum en 10 à 20 minutes et l'iléon est franchi en 30 à 60 minutes.

Au niveau de la jonction iléo-caecale 80 % des acides aminés et des glucides digestibles du bol alimentaire ont été absorbés (**Kohles, 2014**). Les fibres ne sont pratiquement pas altérées dans l'intestin grêle et sont acheminées jusqu'au caecum.

II.1.5. Le Cæcum

Le cæcum s'attache à l'intestin grêle par la jonction iléo-cæcale ou *Sacculus rontondus*, partie où la paroi est particulièrement riche en tissus lymphoïde.

Avec une longueur de 40 à 45 cm, le caecum contient environ 40% du contenu digestif total, soit 100 à 120 g d'un mélange pâteux uniforme (20 à 24% MS).

Le pH cæcal est d'environ 6,0 dans la journée, et baisse jusqu'à 5,6 dans la nuit. Le cæcum se termine par un organe lymphoïde : *l'appendice cæcal*, 10 à 12 cm de long (**Gidenne, 2005**).

Portsmouth 1977 affirme que la capacité du caecum est approximativement de 49% de la capacité totale du tractus digestif.

Le caecum de lapin contient 100 à 120 g de matière pâteuse et homogène, ayant une teneur en matière sèche de 22% avec un pH légèrement acide proche de 6. Le pH varie selon l'âge et la période de la journée.

Le milieu caecal est particulièrement propice au développement bactérien (**Yapi, 2013**), du fait de son pH peu variable, de sa forte humidité, de sa température élevée ainsi que de la richesse nutritionnelle de son contenu.

La microflore caecale est mal connue car elle est très diversifiée et elle comporte en outre de nombreuses espèces difficilement cultivables. En cas de perturbation de cet équilibre, appelé dysbiose, des bactéries potentiellement pathogènes se développent de manière anormale, ce qui engendre des troubles digestifs sévères chez le lapin (**Yapi, 2013**).

II.1.6. Le côlon

Le côlon est subdivisé en 3 parties. La première partie est le côlon proximal mesurant environ 50 cm caractérisé par de petits renflements. Cette partie est le siège d'une grande production de mucus et aussi d'absorption (AGV, minéraux...).

La seconde partie est le *Fususcoli* long de (segment de 1-2 cm), et portant les seuls muscles striés du tube digestif du lapin. Elle contient des cellules en gobelet, des entérocytes et des cellules glandulaires. La 3^{ème} partie du côlon appelée côlon distal (1 m de long). La

Chapitre II : Particularités anatomiques et physiologiques du tube digestif du lapin

plupart des échanges hydrominéreaux ont lieu dans cette partie. Le côlon se termine par le rectum dont l'orifice extérieur est l'anus porteur de glandes annales (**Gidenne et lebas, 2006**).

Le temps de séjour moyen des aliments dans l'ensemble caecum-côlon proximal est estimé entre 6 et 12 h, selon le type d'alimentation et l'âge de l'animal.

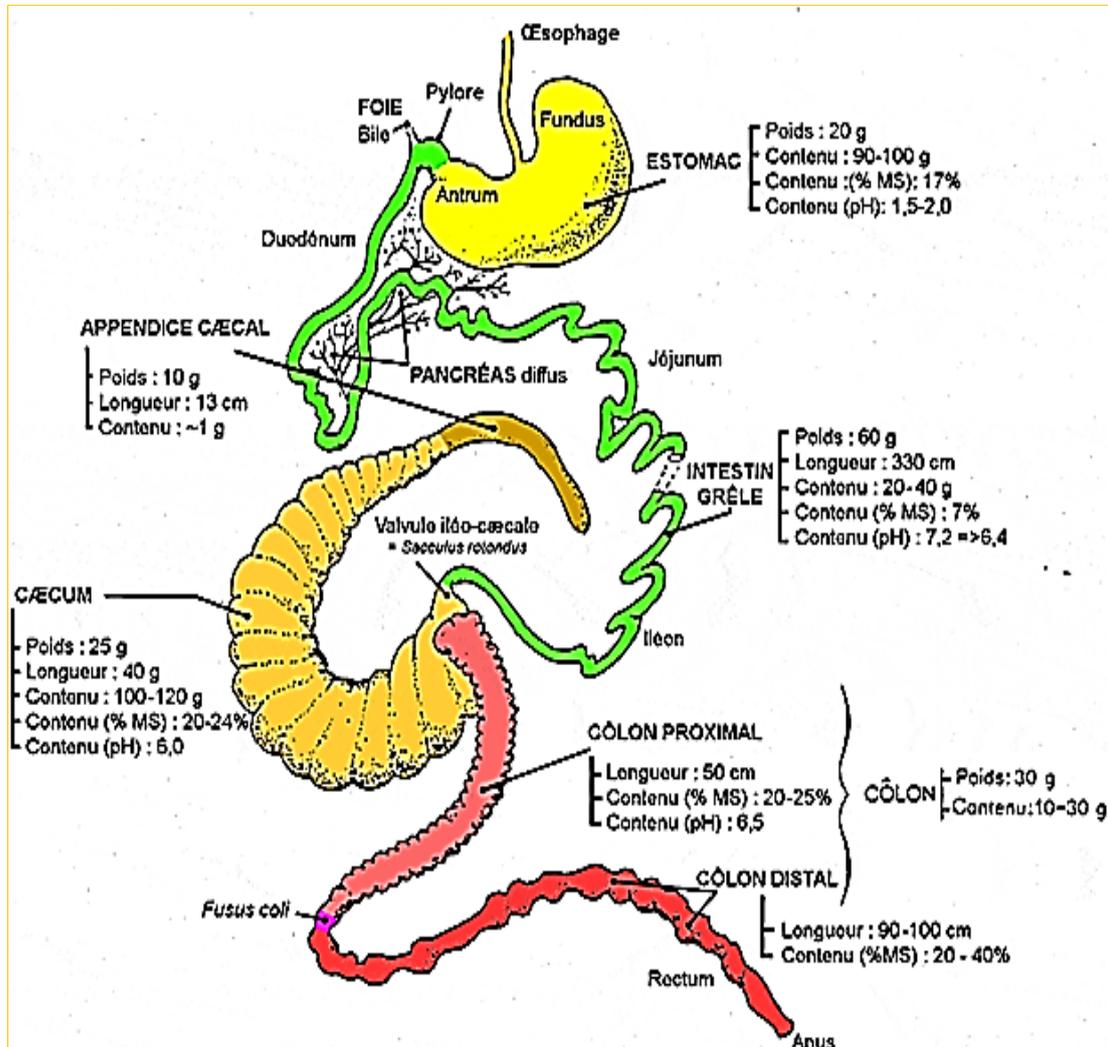


Figure 06 : Schéma des différents éléments composant le tractus digestif du lapin (Lebas, 2015).

II.2 Particularités physiologiques digestif du lapin

II.2.1. Le transit digestif

Le transit digestif est relativement rapide par rapport aux autres herbivores. Le temps de séjour moyen de l'aliment dans le tube digestif du lapin est compris entre 14h et 21h comparativement au cheval (38h) et au bœuf (68h) (**Warner, 1981**). Il s'avère que le transit est très rapide au niveau de l'intestin grêle et marque une certaine stagnation au niveau de l'estomac et le caecum (**Laplace et Lebas, 1977**).

La durée du transit varie selon la nature des fibres alimentaires (Lebas, 1990). Ce temps est d'autant plus élevé que le taux des fibres est bas (Gidenne et al., 1991 ; Jehl et Gidenne, 1998) et/ou que les fibres alimentaires sont hautement digestibles (Gidenne et al., 1986; Lebas, 1989).

En plus de la nature des fibres, ce transit est influencé par la taille des particules, il est plus court avec les grosses particules (14 à 16h) qu'avec les petites (20 à 21h) (Gidenne et Jehl, 1996).

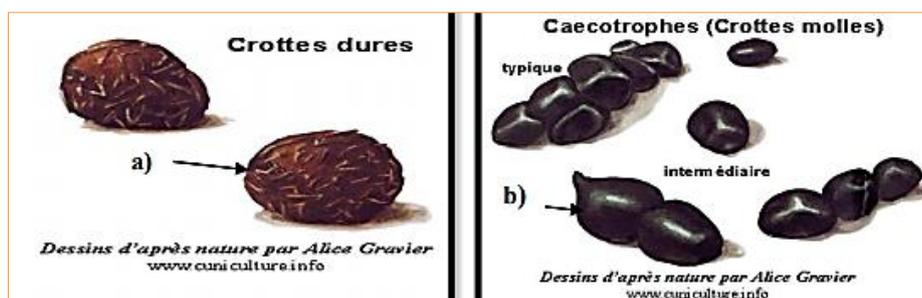
Enfin, il semble que le transit digestif du lapin soit sous la dépendance étroite des sécrétions d'adrénaline. Une hypersécrétion, associée au stress du sevrage en particulier, entraîne un ralentissement du transit, et un risque élevé de troubles digestifs (diarrhées mortelles) (Lebas, 1987).

II.2.2. La caecotrophie

La particularité digestive des Lagomorphes se situe dans le fonctionnement dualiste du côlon proximal, régulé à la base par le cycle lumineux nyctéméral (Gidenne, 2005). En effet, le lapin se distingue des autres monogastriques par le phénomène de caecotrophie qui se développe entre 22 à 28 jours d'âge (Salse, 1983 ; Orengo et Gidenne, 2005).

Le comportement de caecotrophes consiste donc en la production de deux types de fèces : les crottes molles, appelées également caecotrophes et des crottes dures.

Ces dernières sont rejetées dans les litières et à l'inverse, les caecotrophes ; elles sont récupérées par l'animal dès leur émission à l'an us et totalement ingérés. Lors de leur sécrétion, les caecotrophes (boulette de 5mm de diamètre) sont enrobées de mucus sécrété au niveau du colon proximal suivant un rythme circadien (Carabano et al., 2010) Figure 07 .



a : crottes dures

b : crottes molle

Figure 07 : Excrétions du lapin (www.cuniculture.com), consulté le 27 Juillet 2020

A cet effet, lors de l'émission, au cours d'une opération globale de toilette, le lapin se retourne (il se plie sur lui-même), met la bouche à l'an us et aspire les crottes molles dès leur émission (Faure, 1963) Figure 08.

Il les avale sans les mâcher et les stocke intactes dans le fundus de l'estomac pour 3 - 6 heures (Gidenne et Poncet, 1985).

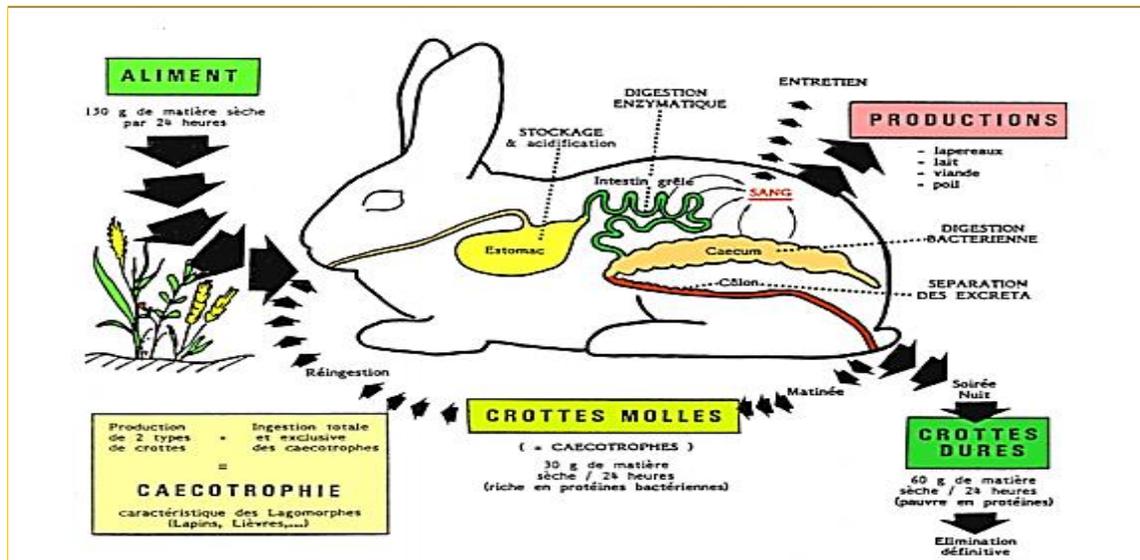


Figure 08 : Phénomène de caecotrophie chez le lapin (Lebas, 2008)

II.2 .2.1. Intérêt de la caecotrophie

La caecotrophie présente un réel intérêt nutritionnel non négligeable, par son apport en protéines de haute valeur biologique (environ 30% d'origine microbienne) **tableau VI**. Elle permet également aux lapins d'accroître leurs ingéré réel de la matière sèche de 20% (Gidenne et Lebas, 1987 ;Garcia et al., 1995 ;Fromant et Tanguy, 2001).

Cette pratique permet l'ensemencement continu des parties antérieures du tube digestif : estomac et intestin grêle (Smith, 1965), une supplémentation en vitamines hydrosolubles B, C et K (Kulwich,et al., 1953 ; Megard, 1970) et une récupération des minéraux (Hörnricke et Bjdrnhag, 1980).

Tableau VI : Composition des crottes dures et des crottes moles (Lebas, 2002).

	Crottes dures		Crottes molles (caecotrophes)	
Matière sèche (%)	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes
En % de matière sèche	58.3	48-66	27.1	18-37
Protéines	13.1	9-25	29.5	21-37
Cellulose brute	37.8	22-54	22.0	14-33
Lipides	02.6	1.3-5.3	02.4	1.0-4.6
Minéraux	08.9	3-14	10.8	6-18

II.3. Cas particulier du lapereau non sevré

Le pH gastrique du lapereau non sevré est compris entre 5 et 6,5. Jusqu'à l'âge de 10 jours, il ingère exclusivement du lait maternel qui coagule en une pâte pouvant séjourner près de 24h dans son estomac.

A un pH plutôt neutre, il serait logique de s'attendre à une prolifération bactérienne importante. Cependant, certains acides gras contenus dans le lait de la mère, notamment les acides hexanoïque et décanoïque, protègent le lapereau des développements bactériens dont il aurait pu être victime.

Les anticorps maternels acquis lors de la prise du colostrum constituent une deuxième ligne de défense face aux bactéries. Ces différents mécanismes rendent le système digestif du lapereau de moins de 10 jours quasi stérile (Rees Davies et Rees Davies 2003). Passé ce délai, le lapereau commence à ingérer les caecotrophes de sa mère et c'est de cette manière que s'établit la flore caecale.

Dès 15 jours, il consomme de la nourriture solide et à partir de 20 jours, il commence à émettre des caecotrophes. Dans le même temps, la prise de lait maternel diminue progressivement et c'est à partir de 30 jours que le pH diminue pour tendre vers le pH gastrique d'un lapin adulte, peu propice au développement bactérien.

La protection des lapins en croissance contre les entérites bactériennes dépend donc de la synchronisation entre la baisse de la consommation de lait et la baisse du pH ; **Figure 09**. C'est une période délicate pour l'animal et cela explique que la majorité des infections digestives chez les lapins ait lieu au moment du sevrage.

A partir de 12 semaines, le système digestif du lapereau a évolué jusqu'à être identique à celui d'un lapin adulte (Gidenne et al., 2007).

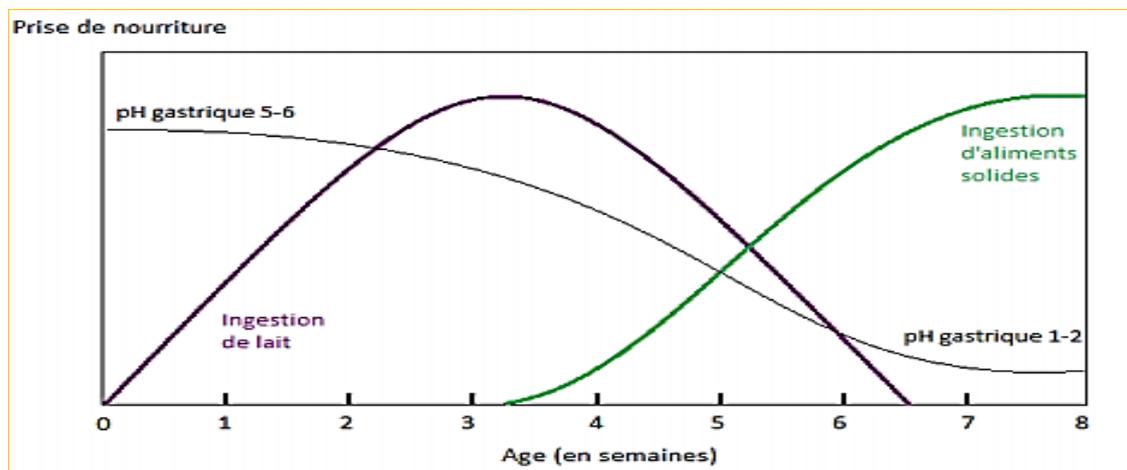


Figure 09 : Relation entre le type d'ingestion du lapereau et son Ph gastrique (Gidenne et Lebas, 2006)

II.4. Organisation du système immunitaire digestif du lapin

Le système lymphoïde, qui correspond aux organes qui produisent ou qui permettent la maturation des cellules impliquées dans la réponse immunitaire, est organisé globalement de la même façon chez le lapin que chez les autres mammifères.

On distingue les organes lymphoïdes primaires et les organes lymphoïdes secondaires **figure 10**. Les cellules lymphoïdes circulent entre ces organes via les vaisseaux sanguins et lymphatiques.

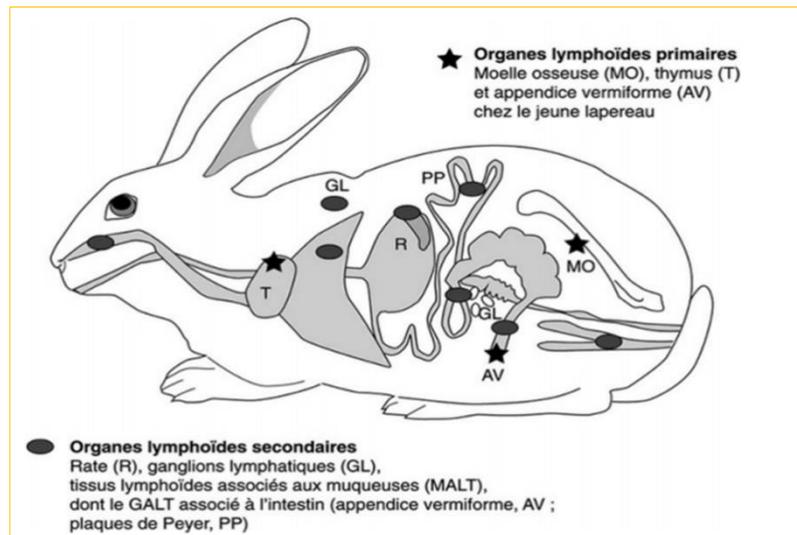


Figure 10 : Distribution des organes lymphoïdes primaires et secondaires
(Drouet- Viard et Fortum- Lamothe , 2002).

Le système immunitaire digestif du lapin comprend des éléments communs à la plupart des mammifères fournissant une immunité non spécifique : les jonctions *GAP* qui, en assurant la bonne cohésion des cellules épithéliales, empêchent le passage des agents pathogènes, le péristaltisme qui accélère l'élimination de ces agents (Fortun-Lamothe et Boullier, 2007). l'acidité gastrique ou encore le mucus qui forme une couche protectrice à la surface des entérocytes (Martinsen et al., 2002).

Ces mécanismes sont complétés par l'existence de cellules non lymphoïdes (macrophages et cellules dendritiques) disséminées dans la *lamina propria* ou regroupées dans les plaques de Peyer. Elles sont impliquées dans la capture directe des bactéries et représentent des sentinelles repérant les antigènes au niveau de la muqueuse.

La muqueuse digestive contient d'autre part un tissu lymphoïde associé à l'intestin, le GALT (*Gut Associated Lymphoid Tissue*) qui est à l'origine des défenses immunitaires spécifiques. En plus des cellules lymphoïdes dispersées et des follicules lymphoïdes, le GALT comporte les plaques de Peyer réparties à intervalles réguliers dans la partie terminale de

Chapitre II : Particularités anatomiques et physiologiques du tube digestif du lapin

l'iléon, et l'appendice vermiforme situé à l'extrémité distale du caecum (**Lanning et al., 2000**).

Les plaques de Peyer et les ganglions lymphatiques se développent avant la naissance, tandis que les follicules lymphoïdes se développent après la naissance (**Cherrier et al., 2012**).

Le lapin se distingue également par l'importance de sa flore, la colonisation du tube digestif par les microorganismes débute dès la naissance.

Cette flore digestive particulière est un constituant important des défenses de l'intestin. Elle crée un « effet barrière » rendant plus difficile la colonisation du tube digestif par des bactéries exogènes en induisant une compétition pour les substrats et en synthétisant des substances antimicrobiennes.

De plus, la colonisation du tube digestif par la flore agit comme un puissant stimulant antigénique pour la maturation du GALT.

Ainsi les animaux élevés dans un environnement stérile présentent des densités très faibles de cellules lymphoïdes dans la muqueuse, ont des plaques de Peyer plus petites et des concentrations sanguines d'immunoglobulines plus faibles (**Fortun-Lamothe et al., 2007**).

**CHAPITRE III : Parasitisme digestif
chez le lapin**

Chapitre III : Parasitisme digestif chez le lapin

III.1.Parasitisme digestif chez le lapin

III. 1.1.Parasitisme

Le parasitisme est parfois décrit comme un phénomène de « micro-prédation », où le parasite serait le prédateur et l'hôte la proie . Par définition, le parasite vit aux dépens de son hôte qui lui fournit des ressources utiles en termes (Combes, 1995).

III.1.2. Parasites

Les parasites sont des organismes qui sont obligatoirement tributaires pour leur développement d'un hôte. Leur monde est tellement complexe qu'on y trouve à la fois des organismes unicellulaires (protozoaires) et métazoaires (helminthes, acariens, insectes...) ; leur caractéristique commune est de présenter des formes sexuées et un développement par étapes successives, ceci dans un hôte (parasites monoxènes) ou plusieurs (parasites dixènes ou trixènes) (Grezel, 2006).

Il existe une multitude d'organismes parasites, qui appartiennent à différent groupes phylogénétiques et qui se différencient par leurs tailles, leurs cycles, leurs spectres d'hôte, leurs voies de transmission ainsi que leurs conséquences sur l'hôte (Servila, 2015).

III.1.3. Principales maladies parasitaires digestif du lapin

Les principales étiologies des maladies parasitaires du lapin rencontrées dans les élevages cynicoles sont présentées dans le **tableauVII (Boucher et Nouaille, 2002)**.

Tableau VII : Principales maladies parasitaires digestif du lapin Boucher et Nouaille, 2002).

Parasites	Maladies
Protozoaire (sporozoaires)	Taxoplasmos-coccidioses Cryptosporidioses
Protozoaires(flagellés)	La Lambliaose
Helminthes (Trématodes)	Les Douves: Fasciolose et Dicroceliose
Helminthes (cestodes)	Ténias à <i>Cittotaenia ctenoides</i> Cysticercose
Helminthes (Nématodes)	Oxyurose ou oxyuridose Les Strongyloses - La Graphidose

III. 2. Maladies dues aux Protozoaires

III.2.1. Coccidioses

Les coccidioses sont la principale cause de pathologie digestive d'origine parasitaire dans les élevages cynicoles. En élevage ; l'importance des coccidioses tient à différents facteurs, ces infections affectent le tube digestif et sont responsables d'un ralentissement voir un arrêt de la croissance qui entraîne des pertes économiques rapides (**Reneaux, 2001**).

III.2.1.1. Taxonomie

Ce sont des protozoaires du phylum «*Apicomplexe*» qui appartient, au genre *Eimeria*. Elles ont un développement intracellulaire et constituent une étiologie importante des troubles et des complications d'origine intestinale.

Elles sont monoxènes (un seul hôte) et ont une spécificité très poussée vis-à-vis de l'espèce animale qu'elles parasitent (**Licois, Marlier, 2008**).

On dénombre 14 espèces d'*Eimeria* parasites du lapin. Toutes sont parasites du tractus intestinal (intestin grêle ou gros intestin selon l'espèce), à l'exception d'*Eimeria stiedae* retrouvée dans le foie. Les espèces de coccidies intestinales les plus courantes sont présentées dans la figure 11 (**Coudert et al., 1995 ; Boucher et Nouaille, 2002**).

Cependant ;*Eimeria nagpurensis*, *Eimeria irresidua*, *Eimeria matsubayashi*, *Eimeria roobroucki*, et *Eimeria oryctolagis* sont beaucoup plus rares(**Duszynski et Couch, 2013**).

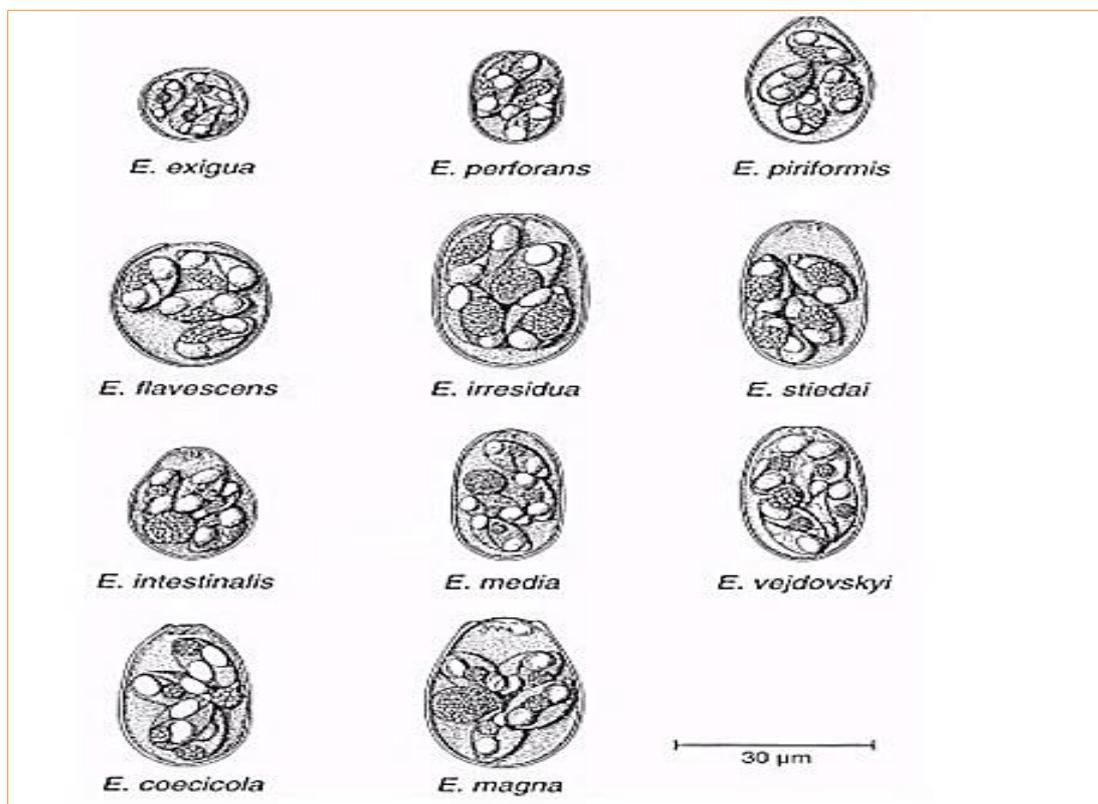


Figure 11 : Les différentes espèces d'*Eimeria* (**Coudert et al., 1995**)

Chapitre III : Parasitisme digestif chez le lapin

Les oocystes sont de forme ellipsoïde ou sphériques **Figure 12**, avec une paroi mince et lisse plus ou moins colorée et la présence ou non d'un micropyle (**Raunier, 2016**).

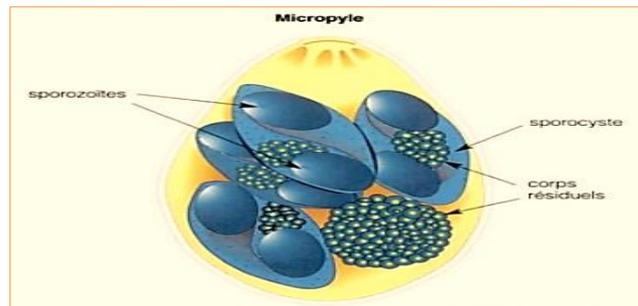


Figure 12 : *Eimeria intestinalis* avec légendes des organites (**Licois, 1995**)

III.2.1.2. Tropisme tissulaire

Chaque espèce a un tropisme particulier pour certains segments de l'intestin (**Bhat et al., 1996**). Elles se multiplient majoritairement dans l'intestin grêle et seules *E. Media*, *E. flavescens* et *E. piriformis* se retrouvent dans le colon (**Hendrix, 1998**). Une coccidie particulière *E. stiedai*, se multiplie dans le foie et les conduits biliaires **Figure 13**. Tous ces parasites sont spécifiques de leurs hôtes et ne constituent pas un risque zoonotique.

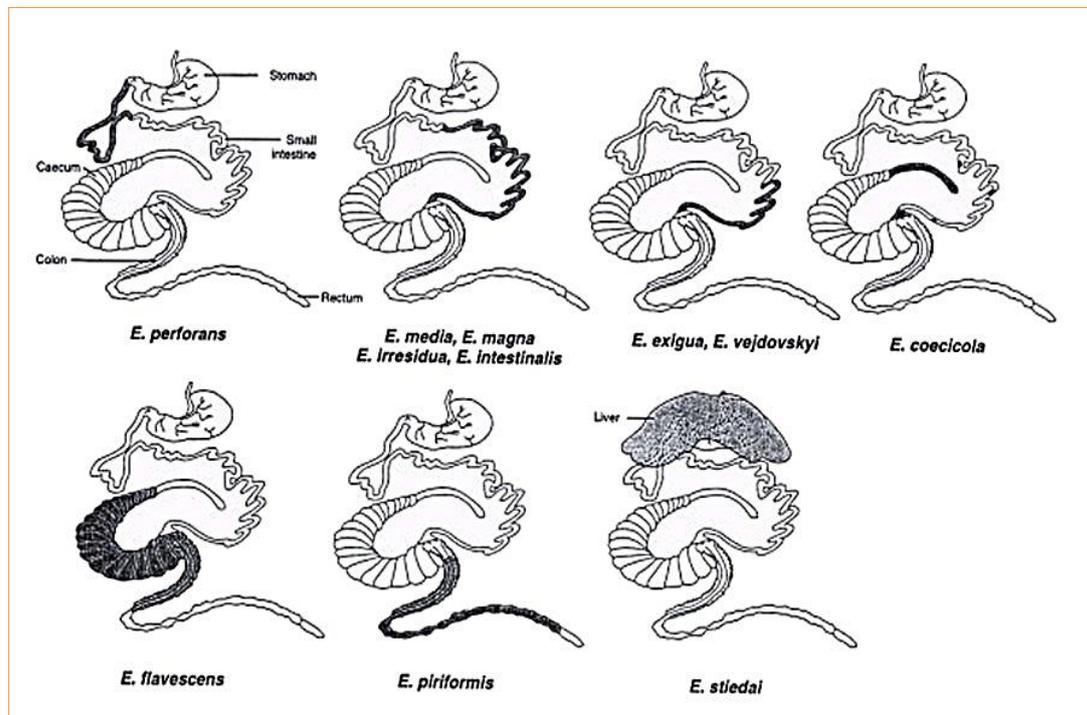


Figure13: Les sites de localisation de quelques espèces *Eimeria* dans l'intestin (**Coudert et al., 2000 ; Taylor, 2013**)

Chapitre III : Parasitisme digestif chez le lapin

III.2.1.3. Pouvoir pathogène

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**).

Le pouvoir pathogène des espèces à tropisme intestinal est variable. *E. intestinalis* et *E. flavescens* sont des espèces très pathogènes (fortes diarrhées, mortalité supérieure à 50 %, gros retard de croissance) ; *E. media*, *E. magna*, *E. piriformis*, *E. irresidua* sont pathogènes (diarrhées, peu de mortalité, retard de croissance de l'ordre de 15 à 20 % du poids vif) ; *E. perforans*, *E. exigua* et *E. vej dovski* sont peu pathogènes (pas de mortalité, pas de diarrhée, retard de croissance si infestation massive). Enfin, *E. coecicola* est considérée comme non pathogène (aucun signe de maladie) (**Licois, 1989 ; Bhat et al., 1996**).

Les formes intestinales de coccidiose peuvent être classées en quatre catégories selon leur pathogénicité ; **Tableau VIII (Boucher et Nouaille, 2002)**.

**Tableau VIII : Pathogénicité des espèces d'*Eimeria*, les plus courantes chez le lapin.
(Boucher et NOUAILLE, 2002)**

Les coccidies	Pathogénicité
<i>Eimeriacoecicola</i>	non pathogènes
<i>Eimeriaperforans</i>	peu pathogènes
<i>Eimeria media</i> , <i>E. magna</i> , <i>E. piriformis</i> , <i>E. irresidua</i>	Pathogènes
<i>Eimeria intestinalis</i> , <i>E. flavescens</i>	très pathogènes

III.2.1.4. Importance du parasitisme en élevage cynicole

Les coccidioses, représentent la principale cause de pathologie digestive d'origine parasitaire dans les élevages cynicoles. En élevage l'importance des coccidioses tient à différents facteurs (**Renaux, 2001**) :

- Ces infections affectent le tube digestif et sont responsables d'un ralentissement, voire d'un arrêt de la croissance qui entraîne des pertes économiques rapides,
- Les coccidies possèdent une capacité de multiplication énorme (*E. intestinalis* par exemple produit 1 à 3.10^6 oocystes pour un oocyste ingéré) associée à une très forte résistance des oocystes aux conditions du milieu extérieur et aux agents chimiques.

Chapitre III : Parasitisme digestif chez le lapin

- En pratique, en dehors des animaux de laboratoire, il n'existe pas de lapins indemnes de coccidies ; elles sont notamment présentes chez les reproducteurs. Le mâle peut les transmettre à la femelle et les mères, les transmettent à toute leur descendance ;
- Il n'existe pas de transmission materno-fœtale de l'immunité.

III.2.1.5. Cycle biologique des *Eimeria*

La reproduction est à la fois sexuée (gamogonie) et asexuée (mérogonie ou schizogonie) au sein des cellules épithéliales du tractus intestinal (**Raunier, 2016**)

Le cycle des *Eimeria* comprend deux parties distinctes : une partie interne et une partie externe (**Lebas et al., 1996**).

La phase interne commence par l'ingestion d'un oocyste sporulé qui va libérer des sporozoïtes dans l'intestin. Plusieurs schizogonies ont lieu successivement, permettant une multiplication intense du parasite. Elles aboutissent à la formation de gamètes. Puis la gamogonie a lieu et conduit à la formation des oocystes qui seront excrétés avec les fèces dans le milieu extérieur **Figure 14**. Ainsi pour un oocyste d'*Eimeria intestinalis* ingéré, 1 à 3 millions d'oocystes sont produits. Au cours de la phase externe se produit la sporulation des oocystes qui les rendent infestant (**Licois, 1995**).

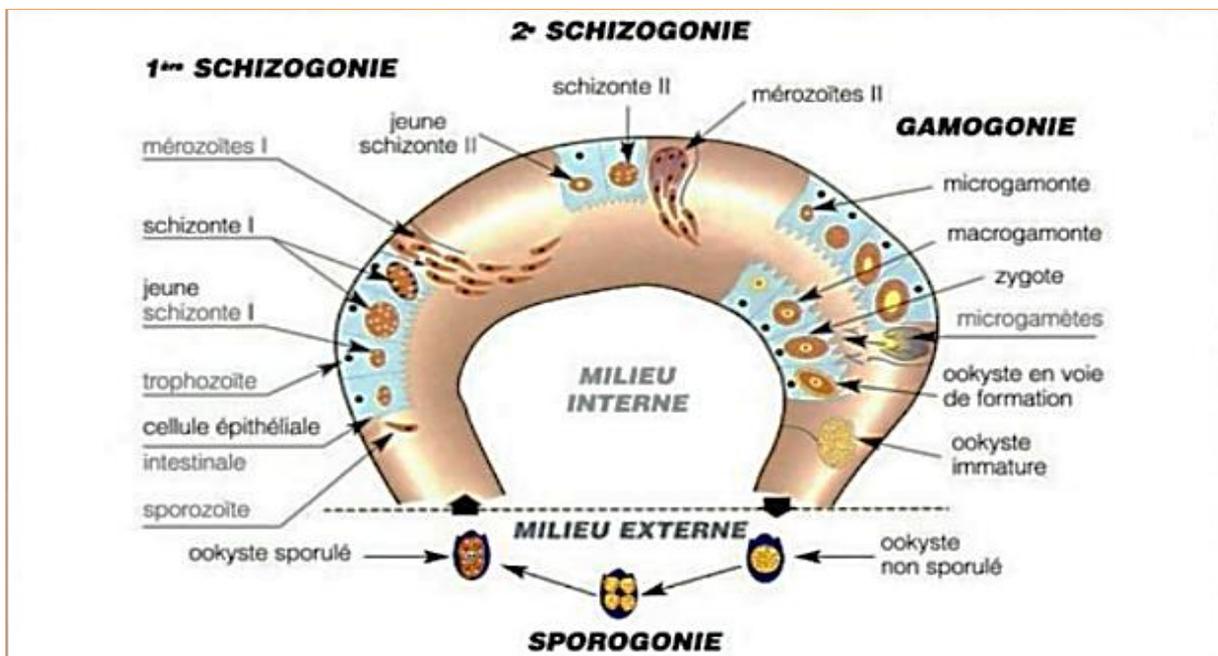


Figure 14: Cycle des *Eimeria* (**Licois, 1995; Coudert et al., 2007**)

Chapitre III : Parasitisme digestif chez le lapin

Les oocystes non sporulés sont la forme de conservation du parasite dans le milieu extérieur, et sont réputés particulièrement résistants dans le temps et aux agents chimiques (Coudert et Provot, 1973 ;Wilkinson *et al.*,2001; Coudert *et al.*, 2007).

Si les conditions environnementales, notamment en terme d'oxygénation et d'hygrométrie sont favorables, la sporulation a lieu.

La température idéale pour la sporulation des oocystes est de 27°C, mais des températures excédant 28°C inhibent la sporulation (Coudert *et al.*, 1995). Les animaux vont se contaminer par ingestion des oocystes sporulés.

III.2.1.6. Signes cliniques

a. Coccidiose intestinale

Les signes cliniques rencontrés lors de coccidiose intestinale sont la diarrhée aqueuse voire hémorragique, météorisation (c'est la « maladie du gros ventre »), anorexie, amaigrissement et déshydratation intense.

La contagion est importante ainsi que la mortalité qui survient rapidement. Les lésions dépendent de l'espèce d'*Eimeria*, et sont parfois discrètes ou absentes. On observe généralement une inflammation catarrhale de l'intestin dont la paroi est œdématiée et décolorée, et présente des ulcérations et foyers de nécrose **Figure 15 et 16 (Licois *et al.*, 1990)**.

La gravité des signes cliniques diffère selon le parasite rencontré (Marlier *et al.*, 2003). Chez le lapin adulte la présence de coccidies est le plus souvent sans signe clinique. Chez de jeunes ou vieux sujets, les symptômes sont fonction du degré d'infestation et de l'espèce d'*Eimeria*. Les symptômes rencontrés sont de la diarrhée, une sous-consommation d'eau et d'aliment conduisant à un amaigrissement, une déshydratation et à la mort. Les lésions varient aussi en fonction des espèces et de la dose infectante (Poissonet, 2004).

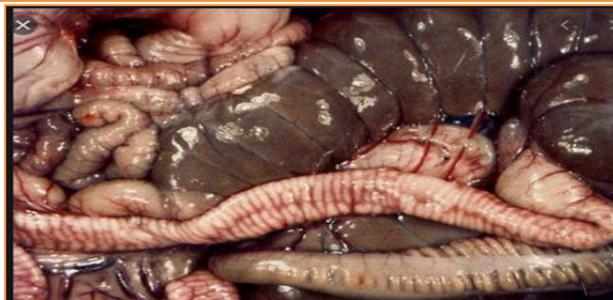


Figure15 : Lésion intestinale d'une coccidiose à *E.intestinalis*. l'iléon est marqué par une structure segmentée associée à un œdème de la muqueuse (Licois, 2010)

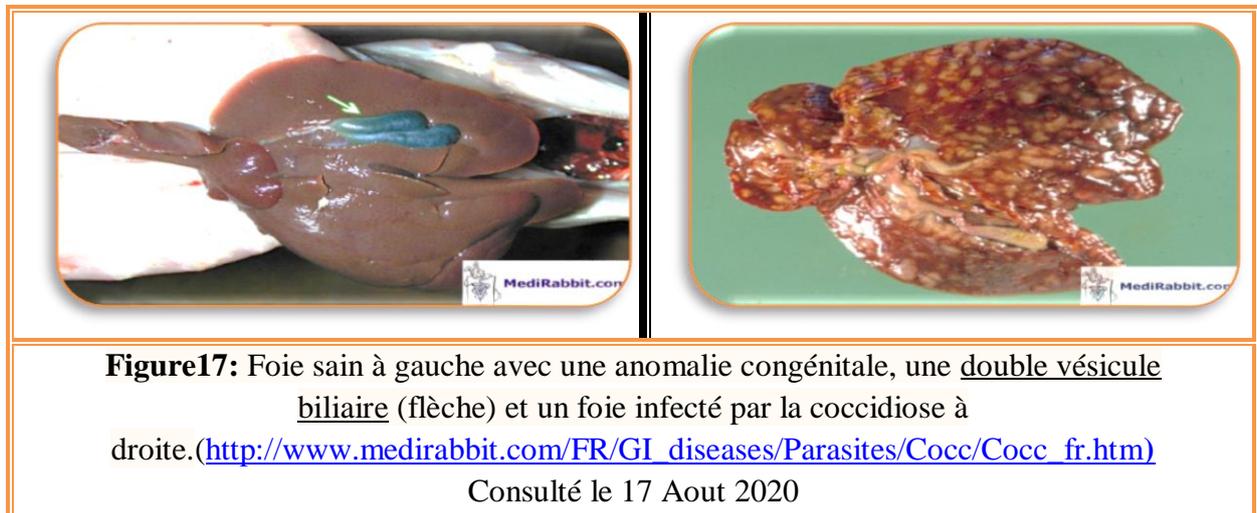


Figure 16 : Portion de l'intestin d'un lapin affecté par la coccidiose et formation de nombreux petits nodules blancs (Licois *et al.*, 1990)

b. Coccidiose hépatique

Elle affecte les individus de tout âge, est souvent asymptomatique en début d'évolution. Lorsque les symptômes se manifestent, on note d'abord de l'hyporexie, une baisse de croissance, Puis un amaigrissement progressif. Aucun symptôme entérique n'apparaît et on n'observe ni diarrhée ni même ramollissement fécal. Après quelques temps d'évolution et surtout en cas d'infection massive le symptôme typique de dilatation abdominale "gros ventre" est visible (Euzeby, 1987).

Dans les coccidioses hépatiques, le foie est ponctué de taches blanc-jaunâtre plus ou moins régulières. Elles sont dues à une accumulation des oocystes (œufs) de coccidies dans les canaux biliaires provoquant alors leur épaissement puis leur fibrose et leur colonisation secondaire par des leucocytes **Figure 17 (Boucher et Nouaille, 2002)**.



III.2.1.7. Epidémiologie

L'épidémiologie est variable suivant le type d'élevage pratiqué. Selon Gres et al., (2003) ;

- L'intensité de l'infection apparaît plus élevée chez les jeunes lapins que chez les adultes,
- C'est en hiver que l'intensité de l'infection des adultes est la plus élevée.
- N'apparaissent qu'au printemps, chez les jeunes, l'infection est plus importante au printemps et à l'automne qu'en été.
- La charge parasitaire est généralement plus importante dans les régions humides et relativement froides, que dans les régions sèches et chaudes.

III.2.2 Cryptosporidiose

III.2.2.1. Classification et taxonomie

Cryptosporidium est un protozoaire intracellulaire cosmopolite appartenant au phylum; Apicomplexa **tableau IX (Fayer et al., 2007 et Xiao et Feng, 2008).**

Il semblerait que chez le lapin, les espèces incriminé soit *Cryptosporidium parvum* et *cryptosporidium cuniculis* sont des protozoaires de la bordure épithéliale de l'intestin (**Cartner et al., 2007**) .Les *Cryptosporidium* ont des caractères spécifiques liés au parasitisme, notamment la présence dans leurs formes invasives d'un complexe apical lié à l'invasion cellulaire.

Tableau IX : Classification taxonomique des *Cryptosporidium* (**Tzipori et Griffiths ,1998**).

Règne	Protiste
Embranchement	Protozoaire
Phylum	Apicomplexa
Classe	Coccidea
Ordre	<i>Emiriida</i>
Famille	<i>Cryptosporidiidae</i>
Genre	<i>Cryptosporidium</i>

III.2.2.2. Cycle biologique

L'heure actuelle ; aucune étude expérimentale du cycle biologique n'a été effectué chez le lapin, contrairement à d'autres espèces, à cet effet on déduit que le cycle de *Cryptosporidium sp* est proche de celui des coccidies mais les sporulations a lieu chez l'hôte alors qu'elle se fait dans le milieu extérieur chez les *Eimeria* (**Boucher et Nouaille, 2002**).

III.2.2.3. Epidémiologie

a. Source de l'infestation

Les oocystes constituent la forme infectante de *Cryptosporidium*. Le parasite produit de nombreux oocystes **Figure 18** , qui seront éliminés avec les selles de l'hôte infecté humain ou animal.

Les oocystes ainsi produits sont capables d'infecter un nouvel hôte après excrétion dans milieu extérieur ou ils peuvent survivre plusieurs mois (**De Graaf et al., 1999 ; Taylor et al ., 2015**).

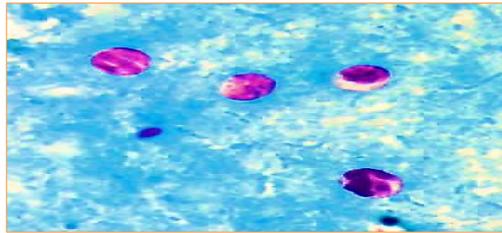


Figure18: Oocystes de *Cryptosporidium parvum*, coloration de Ziehl-Neelsen (**De graaf et al., 1999**)

b. Transmission

La transmission du parasite se fait selon un mode oro-fécal. Les voies d'infection sont diverses, peuvent être directes transmission de la mère à sa descendance ou indirectes par le biais de l'eau, des aliments et parfois même de l'air (**Fayer et al., 2000**).

c. Réceptivité

Les facteurs favorisant la réceptivité ou la sensibilité aux cryptosporidies sont liés à l'hôte, au parasite et aux agents extérieurs ; ils englobent l'espèce, l'âge et l'état immunitaire des lapins, le climat, les conditions et le mode d'élevage ; l'hygiène ; l'alimentation ; les affections intercurrentes, les thérapeutiques utilisées, ainsi que l'espèce de cryptosporidie en cause, son pouvoir infectant et la dose ingérée (**Goucem, 2013**).

➤ **L'âge**

Classiquement, on décrit la cryptosporidiose comme une maladie des jeunes animaux ; cependant, la maladie a été décrite chez les animaux âgés, dont les examens para cliniques permettaient de conclure à une immunodépression (**Ungar, 1990**).

➤ **L'état immunitaire**

Les animaux immunodéprimés et atteints d'une affection intercurrente avec : campylobactériose, salmonellose et giardiose, présentent des symptômes exacerbés. Le statut immunitaire non mature des jeunes semble entrer en ligne de compte. Les animaux ayant reçu du colostrum seraient atteints moins sévèrement que les autres (**Tzipori, 2002**).

➤ **Les conditions d'élevage**

Les conditions d'élevage des animaux influent sur la circulation des cryptosporidies au sein de l'exploitation et favorisent la contamination. En effet, l'insuffisance voire l'absence de désinfection des locaux et du vide sanitaire entre les lots successifs, sont à l'origine du maintien du parasite (**Guechtouli, 2011**).

Chapitre III : Parasitisme digestif chez le lapin

d. Résistance et sensibilité

Les oocystes sont très résistants dans le milieu extérieur. Ils restent viables à 4°C pendant plus d'un an (Naciri, 1994). Les variations de température naturelle et de nombreux désinfectants classiques n'inhibent pas leur pouvoir infectant.

En revanche, la dessiccation est efficace ainsi que l'ammoniaque (5%), l'eau oxygénée (3%) et le formol (10%) (Nime et al., 1976).

Concernant le risque de contamination lié à l'eau : il faut savoir que le chlore utilisé en routine n'altère pas (ou peu) la viabilité des ookystes et la filtration de l'eau n'élimine pas les ookystes. L'ozone et les rayons ultraviolets se sont par contre marqués efficaces. Les ookystes peuvent également survivre dans l'eau de mer. La grande résistance de la forme de dispersion du parasite est l'absence de spécificité d'hôte de celui-ci permettent de multiples contaminations (Taylor et al., 2015).

Les conditions d'élevage des animaux influent sur la circulation des cryptosporidies au sein de l'exploitation et favorisent donc la contamination. En effet, l'insuffisance voire l'absence de désinfection des locaux et du vide sanitaire entre les lots successifs, sont à l'origine du maintien du parasite (Guechtouli, 2011).

III.2.2.4. Symptômes et lésions

L'infection semble le plus souvent asymptomatique (Schoeb et al., 2007 ; Robinson et al., 2010) mais de jeunes lapins de chair (âgés de 20 à 90 jours) infectés avec *Cryptosporidium cuniculus* ont présenté de l'anorexie et de la déshydratation associées à de la diarrhée durant 3 à 5 jours (Pavlasek et al., 1996).

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 nouveau-nés (Nouaille, 2002).

Histologiquement, Chez les jeunes animaux, on peut avoir une inflammation modérée de *lamina propria*, une atrophie des villosités et une hyperplasie des cryptes (Mosier et al., 1997).

III.3. Maladies dues aux helminthes

Les helminthes sont des parasites du tube digestif du lapin sont assez variés. Ils sont en

Chapitre III : Parasitisme digestif chez le lapin

général bien tolérés ; des troubles diarrhéiques peu spécifiques traduisent un parasitisme massif (Le Gal, 2002).

III.3.1. Maladies dues aux cestodes

Les vers plats segmentés, ou cestodes, peuvent infester les lapins sauvages et domestiques, ainsi que d'autres espèces de léporidés comme le lièvre (Esther, 2015).

Les cestodes de lapin appartiennent tous à la famille des *Anoplocephalidae*. Ce sont des parasites de l'intestin grêle des lapins. Plusieurs espèces peuvent infester les lapins de chair **tableau X** (Schoeb et al., 2007).

Par ailleurs ; Les lapins sont des hôtes intermédiaires pour plusieurs ténias qui affectent les chiens, y compris le stade larvaire de *Taenia pisiformis* ; le stade larvaire de *Taenia serialis* ; et *Echinococcus granulosus* (Reusch, 2005).

Tableau X: Caractéristiques morphologique des Anoplocéphales du lapin
(Tenora et al., 2002 ; Schoeb et al., 2007)

Espèce	Longueur maximale (mm)	Largeur maximale (mm)	Particularités
<i>Cittotaenia variabilis</i>	450	10,5	
<i>Cittotaenia pectinata</i>	240	11	Scolex 0,25mm
<i>Cittotaenia ctenoides</i>	800	10,5	Scolex 0,5mm
<i>Cittotaenia denticulata</i>	800	10,5	Scolex 0,8mm
<i>Mosgovoyia perplexa</i>	198	11	
<i>Monoecocestus americana</i>	47	6,5	
<i>Andrya cuniculi</i>	28-68	2,75	Œufs ovales, 41 à 44 µm×45 à 48 µm

III.3.1.1. Ténias à *Cittotaenia ctenoides*

Il est due à la présence dans l'intestin grêle de lapin d'un long vers plat (aspect d'un ruban blanchâtre) appelé *Cittotaenia ctenoides*. Composés de nombreux segments **Figure 19**. Il peut atteindre 20 centimètres de long et un centimètre de largeur, ils ne possèdent pas de rostre ou de crochets (Hofing et Kraus, 1994 ; Schoeb et al., 2007).



Figure 19 : *Cittotaenia* trouvé sur un lapin de Garenne (Boucher et Nouaille, 2002)

Les œufs sont de taille moyenne, sub-sphériques, avec une paroi lisse et épaisse. Ils possèdent un appareil piriforme dans lequel se trouve un embryon hexacanthé bien visible. Leur taille varie entre 40 à 70 μm (Beugnet *et al.*, 2004 ; Tenora *et al.*, 2002).

a. Cycle du parasite

Une fois adulte, les segments ovigères (derniers segments remplis d'œufs fécondés) sont rejetés avec les crottes du lapin. Ces œufs tombent sur les végétaux. Un petit acarien de la famille des Oribates (hôte habituel de lapin), les ingère. Un autre lapin s'infeste ensuite en ingérant à son tour l'oribate avec du foin **Figure 20** (Boucher et Nouaille, 2002).

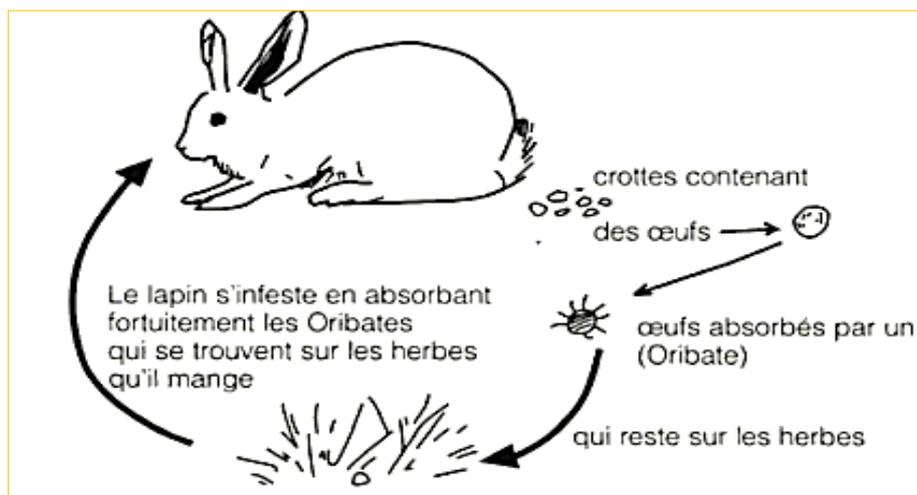


Figure 20 : Cycle évolutif de ténia (*Cittotaenia ctenoides*) (Boucher et Nouaille, 2002)

b. Signes cliniques

La plupart des infestations sont asymptomatiques (Boucher et Nouaille, 2002), et ne provoque pas la mort du lapin, mais ralentit sa croissance ou puise sur ses réserves. Parfois, on peut observer une légère diarrhée, une météorisation, ou une occlusion intestinale (Boucher et Nouaille, 2002 ; Patton *et al.*, 2008).

Toutefois, les infections importantes peuvent causer des perturbations digestives, pouvant entraîner la mort de l'animal (Taylor *et al.*, 2013).

III.3.1.2. Cysticercose

C'est la plus fréquente des Cestodoses du lapin, mais elle ne se développe qu'en présence de chien contaminé. Les cystecerques, sont les formes larvaires de *tænia pisiformis* ; présent chez le chien appelé *Cysticercus pisiformis*. Elle est rare en élevage rationnel de lapin (Burgaud, 2010).

a. Cycle biologique

Le chien, hôte définitif, héberge *tænia pisiformis*, parasite qui se reproduit et élimine des œufs dans des segments ovigères présents dans les selles, le cycle se poursuit si le lapin ingère des herbes ou de l'eau souillée **Figure 21**.

Sous l'action des sucs digestifs de lapin, les larves sont libérées et traversent la paroi intestinale et gagnent le foie. Les larves s'y développent puis, au bout de 30 jours, le traverse et gagnent la cavité péritonéale, où elles se fixent sur la séreuse hépatique ou sur le mésentère on formant des cysticercues (Licois, 1995). Elles se fixent ensuite sur les séreuse hépatique, ou le mésentère. L'hôte définitif (chien ou renard) se contamine en mangeant des viscères de lapin (Licois, 1995 ; Boucher, 2007).

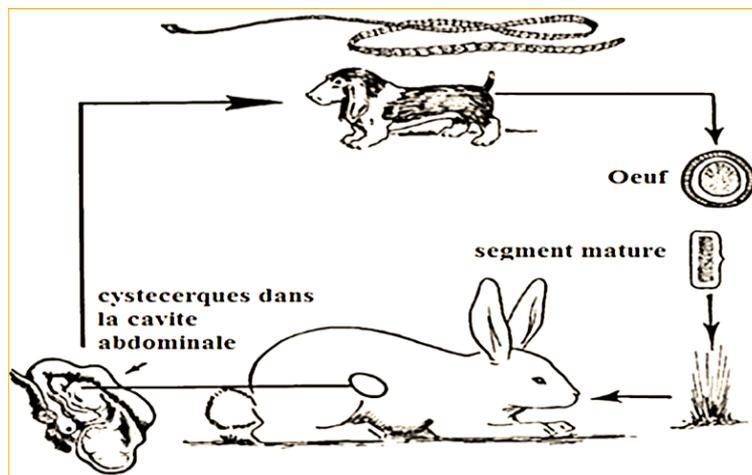


Figure 21 : Cycle évolutif de *Taenia pisiformis* (Patton et al., 2008)

b. Manifestation clinique

Les manifestations cliniques sont pratiquement inexistantes ; c'est une découverte d'autopsie. On remarque les *Cystecercus pisiformis* qui forment comme des gouttes d'eau dans la cavité péritonéale **Figure 22** (Marchandeau et al., 1999).

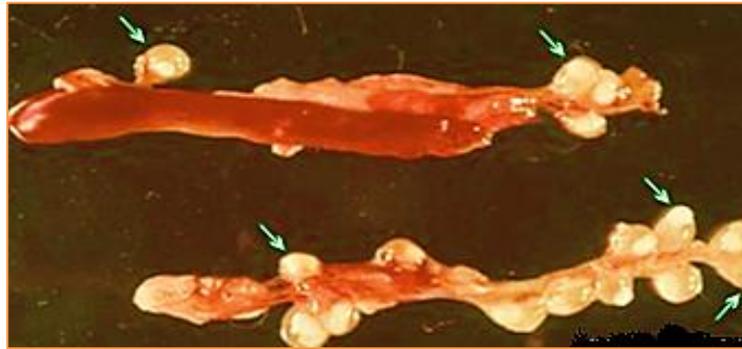


Figure 22 : les cysticerques matures (flèches) avec une larve de *Taenia pisiformis* dans l'abdomen d'un lapin (**Esther van Praag , 2015**)

III.3.2. Maladies due au Nématodes

III.3.2.1. Oxyurose ou oxyuridose

Il s'agit d'un parasite intestinal, de l'ordre des *Oxyurida*, du sous ordre des *Oxyurina* et de la famille des *oxyuridae*. Il vit au niveau du cæcum et du côlon, touchant les lapins domestiques (**Hugot et al., 1983**).

Cette affection parasitaire reste une des infestations les plus courantes en élevage (**Ashmawy et al 2010; Le Normand et al 2015**) et les lapins fermiers. La maladie qu'il provoque est l'oxyuridose (**Boucher et Kehyi, 2017**).

a. Origine de la maladie

L'oxyuridose du lapin est due à des oxyures ayant pour nom scientifique *Passalurus ambiguus*, des petits vers ronds de 5 à 10 mm de long, dont la forme adulte est localisée dans le caecum et le colon des lapins **Figure 23 (Pritt et al., 2012)**.

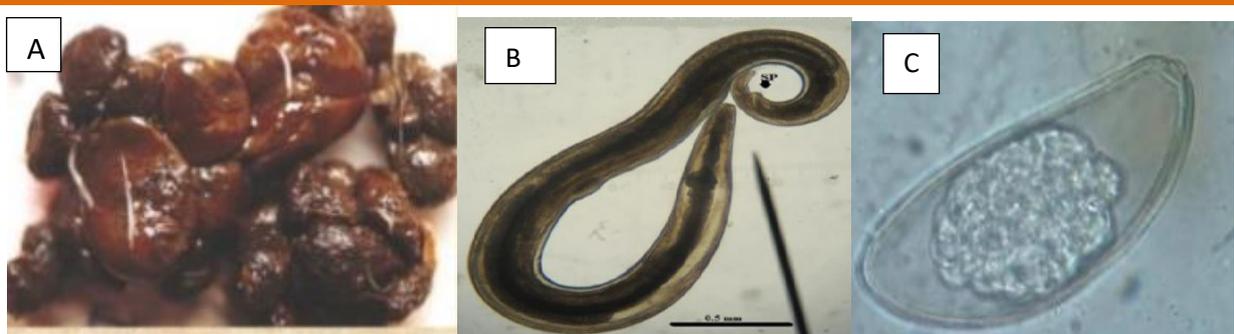


Figure 23 : **A** ; Vers adulte au niveau des crottes de lapin ; **B** ; Vers adulte de *P. ambiguus* ; **C** ; les œufs de *P. ambiguus* (**Sultan et al ., 2015**)

b. Cycle évolutif

Le cycle est direct sans hôte intermédiaire. L'infestation se fait par ingestion des aliments souillés par des œufs de parasites. Les oxyures gagnent par voie digestive le caecum et le gros intestin du lapin. Les femelles se laissent alors entraîner vers l'entrée de l'anus où elles pondent leurs œufs. L'animal peut ensuite se recontaminer par la caecotrophie (**Harkness et Wagner, 1995**). Son cycle de développement dure une cinquantaine de jours (55 à 56 j en reproduction expérimentale) (**Boecker 1953**).

c. Epidémiologie

Il est couramment reconnu que le lapin de chair dans les conditions normales d'entretien est rarement contaminé par *Passalurus ambiguus* avant l'âge de 4 à 7 mois (**Boucher 2016, Boucher et Nouaille 2013, Bussieras et Chermette 1995**).

Pourtant, cette affection parasitaire reste une des infestations les plus courantes en élevage (**Le Normand et al., 2015, Ashmawy et al., 2010 ; Boucher, Kehyi, 2017**). Les nématodes oxyurides représentent un grand groupe de nématodes d'importance médicale et vétérinaire (**Sultan, 2015**).

Des pertes économiques importantes peuvent résulter de ces infections parasitaires (**Okerman, 1994**).

d. Symptômes

Les oxyuriases sont généralement peu symptomatiques chez l'adulte qui est souvent porteur sain. Les femelles de *Passalurus ambiguus* pondent aux marges de l'anus, entraînant un prurit et des dépilations de la région anale. De plus, lors d'infestation massive, les formes juvéniles présentes dans la muqueuse intestinale peuvent provoquer une diarrhée (**Boucher et al., 2002**).

Une infestation massive se traduit en général par un peu de diarrhée, parfois de la météorisation ou de la constipation, une alternance d'apathie et d'agitation. Mais le lapin peut aussi maigrir suite à l'action spoliatrice des parasites présents dans le caecum et le gros intestin. Chez les femelles, des chutes de fertilité peuvent atteindre 5% sur une bande (**Boucher, 2016**). Certains auteurs ont pu décrire la présence d'ulcères sur la paroi du caecum (**Bussieras et Chermette, 1995**).

III.3.2.2. Les strongyloses

Les strongyloses, rares en élevage rationnel de lapin, sont plus fréquentes en élevage fermier (0,5% des lapins à diarrhée hébergent des strongles. En 1997-1998, 29% des lapins de

Chapitre III : Parasitisme digestif chez le lapin

garenne prélevés dans l'Ouest de la France étaient porteurs de strongles, et 11% étaient fortement infestés (Marchandeu et al. 1999).

a. Origine de la maladie

Elle est due à plusieurs espèces *Trichostrongylus* peuvent parasiter le lapin : *T. calcaratus*, *T. retortaeformis*, *T. axei*, *T. affinus*, *T. vitrinus*, *T. colubriformis*. Les adultes sont tous de petite taille, mesurent 4 à 9 mm de long et 100 à 200 µm de large. La couleur du parasite varie du blanc au brun-rouge en fonction de l'espèce (Schoeb et al., 2007; Hendrix et Robinson, 2012). La reconnaissance des espèces de *Trichostrongylus* repose principalement sur la morphologie du mâle. Les œufs de *Trichostrongylus* sont ovoïdes avec des pôles asymétriques, l'un étant plus aplati. Leur coque est fine et lisse **Figure 24** (Taylor et al., 2015)



Figure 24 : *Trichostrongylus colubriformis* (Reusch, 2005)

b. Signes clinique

Selon le degré d'infestation, un amaigrissement peut survenir, accompagné d'une anémie. Parfois une diarrhée modérée peut se développer (Boucher et Nouaille, 2002). *T. retortaeformis* pourrait induire une baisse des performances de reproduction. (Cattadori et al., 2005). De la mortalité a été également reportée suite à des infestations avec *T. calcaratus* (Andrews et al., 1980). Lors d'infestations massives, on peut constater une forte inflammation de diverses parties de l'intestin (estomac, intestin grêle, caecum).

c. Épidémiologie

La contamination se fait par la consommation de fourrage vert infecté par des larves. L'infection par ces parasites est saisonnière et ils infectent préférentiellement les femelles gestantes (Cattadori et al., 2005). La contamination est par voie orale.

III.3.3. Maladies dues aux trématodes

III.3.3.1. Douves : fasciolose et *dicrocélio*se lanceolatum

Les douves sont très peu fréquentes, voire inexistantes, sur les lapins d'élevage. En revanche, il est possible d'en rencontrer sur des lapins vivant dehors dans les prés humides et peuvent survivre jusqu'à 37 mois chez le lapin (Hofing et Kraus, 1994). Il existe deux types

Chapitre III : Parasitisme digestif chez le lapin

de douves capables d'infester le lapin : la grande douve (*Fasciola hepatica*) et la petite douve (*Dicrocoelium lanceolatum*)(**Boucher et Nouaille, 2013**).

III. 3.3.1.1 Grande douve ou la *Fasciola hepatica*

a. Cycle évolutif du parasite

L'hôte définitif, le lapin, abrite les adultes. Les œufs fécondés sont émis dans la bile et arrivent dans le tube digestif. Ils sont rejetés avec les fèces. Dans les conditions optimales, l'incubation dure 3 semaines. Une larve ciliée sort alors de l'œuf. Cette larve peut vivre 2 jours. Elle doit trouver une limnée (petit gastéropode aquatique) et pénétrer activement à travers son tégument. Là différents stade évolutifs ont lieu. La larve se multiplie et donnera 20 à 30 cercaires.

Ces cercaires s'enkystent sur un support végétal et prennent le nom de métacercaires. C'est ce stade larvaire qui sera ingéré par le lapin. Les douves donneront des formes immatures puis, environ 3 mois après, des formes capables de se reproduire pour donner des œufs. Le cycle complet dur environ 6 mois (**Boucher et Nouaille, 2013**).

b. Symptômes et lésions

Le pouvoir pathogène de l'infection par *Fasciola hepatica*, chez le lapin restent limitées. Pour certains l'infection est asymptomatique (**Boucher et Nouaille, 2002 ; Schoeb et al., 2007**). Alors que pour d'autres, elle se traduit par des signes cliniques tels que le ralentissement de croissance (**Boucher et Nouaille, 2002**), cachexie, mauvais état général, pouvant aller jusqu'à la mort.(**Hofing et Kraus, 1994; Okerman et al.,1994 ; Hussein et Khalifa , 2008;**).

III.3.1.1.2.*Dicrocoelium lanceolatum*

Dicrocoelium lanceolatum est un trématode pouvant parasiter le foie de nombreux animaux ayant accès au pâturage (bovins, ovins, caprins, ...), mais aussi celui des lapins.(**Schoeb et al.,2007;Taylor et Coop, 2015**).Les vers adultes sont en forme de feuille aplatie et mesurent 6 à 12 mm de long et 1,5 à 2,5 mm de large. Ils possèdent 2 ventouses, une buccale et une ventrale **Figure 25 (Taylor, Coop , 2015)**.

Les œufs sont ovoïdes, brunâtres, avec une épaisse coque brune. Ils sont souvent asymétriques, avec un opercule peu visible à l'un des pôles. Ils sont embryonnés et contiennent deux masses germinatives très sombres. Leur taille varie de 36 à 46 µm de long par 10 à 30 µm de large **Figure 26 (Beugnet et al., 2004 ; Hendrix et Robinson, 2012 ; Taylor et Coop 2015 ;Zajaca et Conboy, 2012)**.



Figure 25 : vers adulte de *Dicrocoelium lanceolatum* (Taylor et Coop 2015)

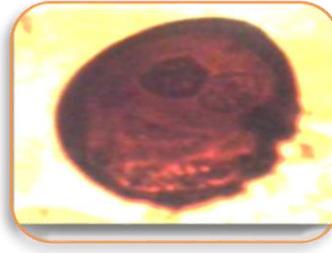


Figure 26 : Œuf de *Dicrocoelium lanceolatum* (Beugnet et al., 2004)

a. Le cycle évolutif

Le cycle est sensiblement le même que le cycle de *fasciola hepatica*, mais après le développement des cercaires, les formes enkystées entourées de mucus sont ingérées par les fourmis. La digestion de mucus libère les cercaires qui se dirigent vers le système nerveux. Il y a transformation en métacercaires, les lapins sont ingérés par les lapins qui se contaminent, le cycle dure environ 7 mois (Boucher et Nouaille, 2002 ; Taylor et Coop, 2015).

b. Signes cliniques

Les adultes peuvent survivre plusieurs années chez l'hôte définitif. (Taylor et Coop, 2015). La présence des vers dans les canaux biliaires induit, provoquent une obstruction des canaux biliaires (Hendrix et Robinson, 2012). Une cirrhose peut se développer en cas de forte infection, menant à une anémie et une perte de poids (Zajaca et Conboy, 2012).

III .4. Résultats des études effectuées sur les parasites gastro-intestinaux chez le lapin

Différentes études ont été effectuées dans le cadre des projets fin d'études au niveau de région de Tizi ouzou qui ont révélés que le lapin *Oryctolagus cuniculus* est un véritable réservoir de nombreuses espèces parasitaires. La présence de trois espèces parasitaires : *Eimeria sp* , *Passalurus ambiguus* , *Strongyloide sp* avec des fréquences variables. **Tableau XI**

Chapitre III : Parasitisme digestif chez le lapin

Tableau XI: Récapitulatif des résultats de différentes études des fréquences des parasites gastro intestinales du lapin.

Parasites Auteurs	<i>Eimeria sp</i>	<i>Passalurus ambiguus</i>	<i>Strongyloides sp</i>
Dahmani et kessal (2018)	32,65 %	67,35 %	-
Aissiouene et Medani (2017)	28,57%.	57,14%,	14 ,28%
Amrioui et khelif (2016)	100%	100%	40,10%
Abahri et boutrik (2015)	65 %	19%	14%

III.5. Prophylaxie hygiénique et parasitoses gastro-intestinales

Le parasitisme intestinal est très banal chez le lapin sauvage. Chez le lapin domestique, en élevage rationnel ou en élevage fermier, il est fréquent et sans grande importance économique si les conditions sanitaires globales sont satisfaisantes.

Dans les clapiers mal entretenus ou en cas d'infestations massives, ces parasites vont favoriser toutes les autres maladies, intestinales ou non, et leur faire prendre un aspect suraigu, grave et mortel.

La prophylaxie est simple à mettre en œuvre : il faut couper le cycle de ces parasites. Cela se résume pour l'essentiel à prendre soin des fourrages, c'est-à-dire :

- Ne pas les récolter dans les zones trop fréquentées par les chiens, les chats et les lapins sauvages ;
- La lutte contre les insectes est également importante, car certaines sources signalent une transmission mécanique par les mouches (**ESCCAP 2017**) ;
- Les stocker hors de portée de ces animaux ;
- Les cueillir en milieu de journée, quand il n'y a plus de rosée (éviter les zones marécageuses) et sans les couper trop au ras du sol ; en effet, beaucoup de ces parasites fuient la sécheresse et la lumière forte ; les faire sécher au soleil (pré fanage) avant de les donner aux animaux ;
- les distribuer dans des mangeoires où les lapins ne peuvent pas les souiller avec leurs fèces ou leurs urines.

L'intensité du parasitisme peut être considérablement diminuée par une évacuation fréquente des litières, qui doivent par ailleurs être toujours sèches. L'abattage tardif des animaux à

Chapitre III : Parasitisme digestif chez le lapin

l'engraissement (trois mois et plus) est un moment défavorable, car certains de ces parasites ont un cycle assez long qui est interrompu par un abattage plus précoce (oxyures).

On pourra également faire des traitements réguliers avec des anthelminthiques à large spectre ou avec des préparations à base de sulfate de cuivre dans l'eau de boisson (1 pour cent) pendant un ou deux jours.

Parallèlement on peut installer des grilles de fonde cage pour limiter les contacts entre les animaux et les fèces (**Boucher et Nouaille, 2002**).

CONCLUSION

CONCLUSION

La filière cunicole a fait preuve de beaucoup de dynamisme et a proposé de nombreuses innovations qui ont permis de passer d'un élevage familial à une production rationalisée et organisée.

Le lapin est un véritable réservoir de nombreuses espèces parasites. En effet ; ils sont susceptibles d'être infestés par un nombre très important d'espèces parasites. Leur mode de vie influencera cependant sur les espèces qui peuvent être rencontrées.

Les parasites sont étudiés depuis très longtemps, la plupart des connaissances concernent les parasites présentant un intérêt médical ou vétérinaire. Malgré, leur omniprésence au sein du monde vivant, le rôle des infections parasites sur les populations naturelles est encore très mal maîtrisé.

Cependant ; la pathologie digestive notamment les maladies parasites constitue la première cause de mortalité et de morbidité et de pertes économiques dans les élevages cuniques. Parfois en conséquence indirecte, ces troubles provoquent une diminution de la résistance.

En outre, les lapins sont des animaux très craintifs et toute agression créant un stress chez l'animal induit des réactions neuro-endocriniennes pouvant modifier leur flore digestive et diminuer leur résistance face aux maladies.

Cependant, les maladies parasites affectent le revenu de l'éleveur par le manque à gagner dû à la mortalité, aux retards de croissance et au frais vétérinaires. L'importance des mesures de lutte non spécifiques telles qu'une bonne hygiène des locaux, un environnement calme et une alimentation adaptée est par conséquent capitale pour la maîtrise des risques sanitaires.

En perspective, il est souhaitable à l'avenir de faire des études expérimentales sur des parasitoses en élevage cunicole ; principalement sur notre souche locale, pour mieux comprendre leurs répercussions sur le plan sanitaire et économique et trouver une stratégie de lutte pour prévenir les conséquences fatales qui y peuvent être engendrer.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUE

Références bibliographiques

- [1] **Abahri M. et Boutrik K. (2015).** Etudes des endoparasites chez le lapin d'élevage rationnel et fermier *Oryctolagus cuniculus*. Mémoire de Master, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques Département de Biologie Animale et Végétale, Université Mouloud Mammeri de TiziOuzou, 49p
- [2] **Ait Tahar N., Fettal M., (1990).** Témoignage sur la production et l'élevage du lapin en Algérie. 2^{ème} conférence sur la production et la génétique du lapin dans la région méditerranéenne, *ZQagazig*, Egypte, 3-7.
- [3] **Aissiouene R. et Medani T. (2017)-** Etude des endoparasites chez le lapin domestique *Oryctolagus cuniculus* en élevage rationnel et fermier. Mémoire de Master. Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques Département de Biologie Animale et Végétale, UMMTO. 55p
- [4] **Amrioui S. et Khelif Y. (2016).** Contribution à l'étude des parasites du lapin *Oryctolagus cuniculus* cas d'élevage cunicole de l'ITMAS de boukhalfa wilaya de tizi ouzou, .Mémoire de Master, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques Département de Biologie Animale et Végétale, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 57p.
- [5] **Andrews C.L., Davidson W. R., Provost E.E. (1980)** .Endoparasites of selected populations of cottontail rabbits (*Sylvilagus floridanus*) in the Southeastern United States. *J. Wild.*
- [6] **Arabaño R., Fraga M.J., (1992).** The use of local feeds for rabbits. *Options Méditerranéennes. Séries Séminaires.*, n° 17, 141-158.1. Dis.16, 395-401.
- [7] **Arnold J. (2005).** L'histoire du lapin. Dans : *Parcours animalier, Escapades zootechniques, Cheminement cuniculicole.*
- [8] **Ashmawy, K.I., El-Sokkary, M.Y., Abu-Akkada, S., Dewair, W., (2010),** Incidence of *Passalurus ambiguus* in domestic rabbits in Behera province, *J Vet Science* 30, 115-120
- [9] **Barone R., Pavaux C., Blin P.C., (1973).** Atlas d'anatomie du lapin. Ed. Masson, Paris, 219p. Bellon R., 1972. L'élevage du gibier. Doua, , 71p.
- [10] **Bartley P.M. , Hunter P.R. , Nath M. , Innes E.A. , Chalmers R.M. (2010).** Re-description of *Cryptosporidium cuniculus* Inman and Takeuchi, 1979 (Apicomplexa :Cryptosporididae): Morphology, biology and phylogeny. *Int. J. Parasit.* 2010,40,1539-1548.
- [11] **Benali N. (2009)** Caractérisation de deux populations de lapins locales : les performances de croissance, l'utilisation digestive des aliments et la morphométrie intestinale. Mémoire de Magistère en science vétérinaire, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger (Algérie) 177p.

Références bibliographiques

- [12] **Benmouma N., Yahya H., Meskine R. (2011).** Guide d'élevage cunicole. Institut technique des élevages. Ministère de l'agriculture et du développement rural. Alger, Birtouta. 2011
- [13] **Berchiche, M.; Kadi, S. A. (2002).**The kabyle rabbits (Algeria). Rabbit Genetic Resources in Mediterranean Countries. Options méditerranéennes, Serie B: Etudes et recherches, N° 38, pp 11-20.
- [14] **Berchiche M., Cherfaoui D., Lounaouci G., Kadi S.A. (2012).** Utilisation de lapins de population locale en élevage rationnel: Aperçu des performances de reproduction et de croissance en Algérie. 3ème Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie 6 -10 novembre 2012 Marrakech, Maroc.
- [15] **Beugnet F, Polack B, Dang H (2004).**Atlas de Coproscopie. Auxon, Kalianxis, 277p.
- [16] **Bhat T.K., Jithendran K.P., Kurade N.P(1996).** Rabbit coccidiosis and its control: a review. World Rabbit Sci., 4, 37-41.
- [17] **Boecker, H., (1953) .**Die Entwicklung des Kaninchenoxyuren *Passalurus ambiguus*. Zeitschrift für Parasitenkunde 15: 491-518.
- [18] **Bolet G (1994).**Génétique et reproduction chez le lapin. Journée AERA/ASFC, 20 janvier 1994.
- [19] **Bolet G., (1998).** Problèmes liés à l'accroissement de la productivité chez la lapine reproductrice. INRA Productions Animales, juin 1998.
- [20] **Bolet G. Zerrouki N., Gacem M., Brun J.M., Lebas F., (2012).** Genetic parameters and trends for litter and growth traits in a synthetic line of rabbits created in Algeria. Proceedings 10th World Rabbit Congress - September 3 - 6, 2012- Sharm El- Sheikh - Egypt, 195 – 199.
- [21] **Boucher S. (2004).** Coccidioses du lapin. Prat. vét. Anim. Cie. 11, 29-30.
- [22] **Boucher S. (2007).**Une toxine serait à l'origine de l'entéropathie épizootique du lapin. La Semaine Vétérinaire, n°1294, 67-68.
- [23] **Boucher S. (2016).** « L'oxyuridose du lapin » CEAV Oniris décembre.
- [24] **Boucher S. et Nouaille L. (2002).** "Maladies des lapins. 2ème édition". Paris, Editions France Agricole, 271p
- [25] **Boucher S., Nouaille L., (2013) .**Maladie des lapins, 3^{ème} édition, France agricole, 122-135.
- [26] **Boucher S., Kehyi M-R. (2017).**Contamination de la jeune lapine *oryctolagus cuniculus* par *passalurus ambiGus*: âge de contamination, conséquences et plan de lutte adapté. 17èmes Journées de la Recherche Cunicole, 21 et 22 novembre 2017, Le Mans, France p. 119.

Références bibliographiques

- [27] **Boudhene, M.A. (2016)**. Profil endocrinien de la lapine suivant la réceptivité sexuelle (Doctoral dissertation, Université des frères mentouri constantine).
- [28] **Burgaud A. (2010)**. La pathologie digestive du lapin en élevage rationnel. Thèse Doctorat. Faculté de médecine de Créteil, 124p.
- [29] **Bussieras J., Chermette R.(1995)**. Abrégé de parasitologie vétérinaire 2e éd. Fasc III Helminthologie.
- [30] **Carabaño R., Piquer J., Menoyo D., Badiola I., (2010)**.The digestive system of the rabbit. In: Nutrition of the rabbit (De Blas C., Wiseman J., eds), CABI, Wallingford, UK, 118.
- [31] **CARTNER S.C. , BAKER R.A. , GERRITY L.W. (2007)**.Parasites of Rabbits. In : BAKER D.G. Flynn's parasites of laboratory animals. 2nd edition.Ames: Wiley-Blackwell, 452-499.
- [32] **Cattadori I.M. , Boag B. , Bjornstad O.N. , Cornell S.J. , Hudson P.J. (2005)** .Peak shift and epidemiology in a seasonal host-nematode system.Proc. Biol. Sci., 272, 1163-1169.
- [33] **Chantry-Darmon C. (2005)**. Construction d'une carte intégrée génétique et cytogénétique chez le lapin européen : application à la primo localisation du caractère Rex. Thèse, de Docteur en Sciences, université de Versaille.
- [34] **Cherrier, M., Ohnmacht, C., Cording, S. and Eberl, G., (2012)**.Development and function of intestinal innate lymphoid cells. Current opinion in immunology, 24(3), pp.277-283.
- [35] **Combes C (1995)**. Interactions durables écologie et évolution du parasitisme. MassonDunod, Paris, 524 p.
- [36] **Combes S., & Dalle Zotte A., (2005)**.*La viande de lapin: valeur nutritionnelle et particularités technologiques. Proc. 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29–30November 2005, Paris, France (pp. 16-180)*.
- [37] **Coudert, P., et F. Provot, (1973)**. Métabolisme d'*Eimeria stiedai* (Lindemann, 1865) Kissalt et Hartmann1907: Influence de la composition du milieu pendant la sporogonie. Annales de Recherches Vétérinaires 4: 613-626.
- [38] **Coudert, P., D.Licois et F. Drouet-Viard, (1995)**. *Eimeria* species and strains of rabbit in COST. 89/820.Biotechnology: guidelines on techniques in Coccidiosis research, edited by J. ECKERT, R. BRAUN, M. W. SHIRLEY et P. COUDERT. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg .
- [39] **Coudert P., Licois D., et Zonnekeyn V. (2000)**. Epizootic rabbit enterocolitis and coccidiosis: a criminal conspiracy.7th World Rabbit Science 8: 215-218.

Références bibliographiques

- [40] **Coudert, P., D. Licois et F. Drouet-viard, (2007).**Coccidies et coccidioses du lapin, pp. 25. INRA, UR86 BASE, Nouzilly, France.
- [41] **Coutelet G., (2014).**Performances moyennes des élevages cunicoles en France pour l'année 2013.Résultats RENACEB. Cuniculture magazine (année 2014).
- [42] **Dahmani G. et kessal S . (2018) .** Etude des endoparasites chez le lapin domestique *OryctolagusCuniculus* en élevage fermier et rationnel . Mémoire de Master, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomique Département de Biologie Animale et Végétale, Université Mouloud Mammeri de TiziOuzou, 49p
- [43] **Dalle Zotte A. (2002).** Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Livest. Prod. Sci.* 75:11-32.
- [44] **DalleZotte., (2014).**Rabbit farming for meat purposes. *Animal Frontiers* October 2014, Vol.4, No.4.
- [45] **De BLAS C, Wiseman J (2010)** Nutrition of the Rabbit, 2nd édition. CABI, United Kingdom. pp 1-119; 294-315. ISBN 978 1 84593 669 3.
- [46] **De Rochambeau, H. (1990).** Objectifs et méthodes de gestion génétique des populations cunicoles d'effectif limité. *Options Méditerranéennes - Série Séminaires – n° 8:* 19-27.
- [47] **De graaf D.C.,vanopdenbosch E.,Ortega-MoraL.M., AbbassiH., PeetersJ.E.(1999).** « Areview of theimportance of cryptosporidiosis infaranimals.»*International Journal for Parasitology*, 29, 1269-87.
- [48] **Djago YA, Kpodekon M, Lebas F. (2009) .**Méthodes et techniques d'élevage du lapin: Elevage en milieu tropical. [en-ligne], Mise à jour le premier Juillet 2009, <http://www.cuniculture.info/Docs/Elevage/Tropic-06-Chap4.htm#462> (consulté le 18 JUILLET 2020).
- [49] **Djellal F., Mouhous A., Kadi S A. (2006).**Performances de l'élevage fermier du lapin dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. *Livestock Research for Rural Development* Volume 18, Article #138. 02 Aout 2006.
- [50] **DONNELLY T. M. (2004).** Basic anatomy Physiology and husbandry. In : *Ferrets, rabbits and rodents : Clinical Medicine and Surgery.* 2nd ed. St Louis : Saunders, 136-146.
- [51] **Drouet-Viard F., Fortun-Lamothe L., (2002).**Review: I-The organization and functioning of theimmune system: particular features of the rabbit. *World Rabbit Science*, 10 (1), 15-24.
- [52] **Duszynski D.W., Couch L. (2013).** Coccidia (Eimeriidae) of the family Leporidae: genus *Oryctolagus*. In: *The Biology and Identification of the Coccidia (Apicomplexa) of Rabbits of the World.* Amsterdam: Elsevier.121-187.

Références bibliographiques

- [53] **ESCCAP (2017)**. Traitement et prévention des maladies parasitaires et fongiques des petits mammifères de compagnie. Malvern Hills Science Park, Geraldine Road, Malvern, Worcestershire WR14 3SZ, Royaume Uni Première publication ESCCAP 2017.
- [54] **Esther van Praag .(2015)**.Cysticercose et échinococcose hydatique, formes larvaires parasites dangereuses chez le lapin. MediRabbit.com. Novembre 2015.
- [55] **Euzeby J. (1987)**. Protozoologie Médicale Comparé, Vol.2, Coll.Fond, Marcel Mérieux.
- [56] **Ezzeroug R. (2015)**. Etude des performances zootechniques et de reproduction chez le lapin de souche synthétique. Thèse de doctorat, Médecine vétérinaire, université Saad Dahleb Blida 1, Abstract.
- [57] **Farsi, R., (2016)**.Caractérisation comparative sur les aspects physicochimiques et sensoriels de la viande cunicole et avicole. Thèse magister : sciences agronomiques. Tlemcen : Université Abou Bekr Blkaid, 50p.
- [58] **Faure J., (1963)**.Le sommeil 'paradoxal' du lapin dans ses aspects anatomo-fonctionnels et hormonaux. Colloqueintern. Du CNRS, Lyon 9-11 Sept. 1963, N°127, 241-283.
- [59] **Fayer R, Morgan U and Upton SJ (2000)**.Epidemiology of Cryptosporidium: transmission, detection and identification. International Journal for Parasitology, 30(12-13), 1305–1322.
- [60] **Fayer. R, Speer. C.A, Dubey. J.P: (2007)**.The general biology of Cryptosporidium 2 éme édition ; Boca Raton CRC. Press 2007; p.1-41.
- [61] **FFC. (2000)**. Les races de lapins .Spécificités zoologiques, Standards officiels.
- [62] **Fellous, N., Reguig, K., & AinBaziz, H. (2012)**.Evaluation des performances zootechniques de reproduction des lapines de population locale Algérienne élevées en station expérimentale. Livestock Res. for Rur. Dev, 24(3), 2012.
- [63] **Fortun-Lamothe L., Boullier S., (2007)**.A review on the interactions between gut microfloraanddigestive mucosal immunity. Possible ways to improve the health of rabbits. Livestock Science, 107, 1-18.
- [64] **FROMANT A., TANGUY., (2001)**.L'élevage lapin. Tome 1.Educ agri edition, 2001. Dijon,10-19 pp.
- [65] **Gacem, M.; Bolet, G. (2005)**. Création d'une lignée issue du croisement entre une population locale et une souche européenne pour améliorer la production cunicole en Algérie. 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre, Paris, 15-18.
- [66] **Gacem M., Zerrouki N., Lebas F., Bolet G.(2008)**. Strategy of developing rabbit meat in Algeria: creation and selection of a synthetic strain. 9th World Rabbit Congress (10-13 June, Verona, Italy .

Références bibliographiques

- [67] **Gacem, M., Zerrouki, N., Lebas, F., & Bolet, G. (2009)**. Comparaison des performances de production d'une souche synthétique de lapins avec deux populations locales disponibles en Algérie. *Population*, 409, 7.
- [68] **Garcia J., Perez-Alba L., Alvarez C., Rocha R., Ramos M., De Blas J.C. (1995)**. Prediction of nutritive value of lucerne hay in diets for growing rabbits. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 54, 33-44.
- [69] **Garreau H., Theau-Clement M. (2015)**. Anatomie, taxonomie, origine, évolution et domestication. in: *Le lapin : de la biologie à l'élevage* (Gidenne T., ed.), Quae . 13-32.
- [70] **Gidenne T., Lebas F. (1987)**. Estimation quantitative de la cæcotrophie chez le lapin en croissance : variations en fonctions de l'âge. *Ann. Zootech.* 36, p.225-236.
- [71] **Gidenne T & Lebas F (2006)** .Feeding behaviour in rabbits. In *Feeding in domestic vertebrates. From structure to behaviour*, pp. 179-209 (V Bels, editor). Wallingford, UK: CABI publishing.
- [72] **Gidenne T ., CARRE B ., Segura M ., Lapanouse A ., Gomez J ., (1991)**. Fibre digestion and rate of passage in the rabbit: effect of particle size and level of lucerne meal. *Anim. Feed Sci. Techno.*, 32, 215-221.
- [73] **Gidenne T., Lebas F., Savietto D., Dorchies P., Duperray J., Davoust C., Fortun-lamothe L. (2015)**. Nutrition et alimentation. In : *Le lapin : de la biologie à l'élevage* (Gidenne T., ed.), Quae publ. 137-182
- [74] **Guechtouli S., (2011)**. *Etude de prévalence de l'infection à Cryptosporidium spp. Chez le poulet de chair et la dinde chair dans quelque élevage de la wilaya de Boumerdes.*: p. 25. Inman.L.,R.Takeuchi A., *Spontaneous cryptosporidiosis in an adulte female rabbit.*, 1979: *Vet.Path.* p.89-95.,
- [75] **Gres V., VOZA T., Chabaud A. et Landau L. (2003)** - Coccidiosis of the Wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in France. *Parasite* 10(1) : 51-57.
- [76] **Grezi Delphine (2006)**. *Sciences et Techniques de l'Animal de Laboratoire: Volume XXXI - 1er trimestre 2006 ; Spécial Pathologie: Revue publiée par AFSTAL*
- [77] **Gidenne T. (2015)**. Avant-propos. in : *Le lapin : de la biologie à l' élevage* (Gidenne T., ed.), Quae publ. 11-13.
- [78] **Gidenne T. et Lebas F. (1984)**- Evolution circadienne du contenu digestif chez le lapin en croissance. Relation avec la caecotrophie. *Proc. 3rd the World Rabbit Congrès 2* :494-501.
- [79] **Gidenne T ., Poncet C ., Gomez J ., (1986)**. Transit digestif des constituants de rations riches en fibres, distribuées à deux niveaux alimentaires chez la lapine adulte. 4èmes Journées de la Recherche Cunicole en France, Paris, Communication N° 4.

Références bibliographiques

- [80] **Gidenne T., Poncet C. (1985)**. Digestion chez le lapin en croissance, d'une ration à taux élevé de constituants pariétaux:étude méthodologique pour le calcul de digestibilité apparente, par segment digestif. *Annales de Zootechnie* 34, p.429-446.
- [81] **Gidenne T., Jehl N., 1996**. Remplacement of starch by digestible fibre in the feed of growing rabbit. 1. Consequences for digestibility and rate of passage. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 61, 183-192.
- [82] **Gidenne T, Lebas F (2005)** .Comportement alimentaire du lapin. 11ème Journées de la recherche cunicole. 29-30 novembre 2005. Paris, pp 184 –196.
- [83] **Gidenne T., Lebas F. (2006)**.Feeding Behaviour in Rabbits. *Feeding in Domestic Vertebrates: from structure to behaviour*. V. Bels: 179-194
- [84] **Gidenne T, Debray L, Fortun-Lamothe L. (2007)**. Maturation of the intestinal digestion and of microbial activity in the young rabbit: Impact of the dietary fibre:starch ratio. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 148, 834–844.
- [85] **Goucem R., (2013)**. *Prévalence de l'infection à Cryptosporidium spp. Dans quelques élevages de poulets de chair et de dindes dans les régions de Boumerdes et Alger*. 2013.39.
- [86] **Harkness J.E., Wagner J.E., (1995)**- *Biology and husbandry - the Biology and Medicine of Rabbits and Rodents*. 4 éme Ed. Williams & Wilkins, Philadelphia, 329p.
- [87] **Haouili Sabiha**. La productivité et la rentabilité de la cuniculture dans la région *de Tizi Ouzou*. Mémoire de Master, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomique Département des sciences agronomique, Université Mouloud Mammeri de TiziOuzou, 62 p
- [88] **Henaff R., Jouve D., (1988)**. Mémento de l'éleveur de lapins. Lempdes. Editions Association Française de cuniculture.
- [89] **Hendrix C. (1998)**. *Diagnostic Veterinary Parasitology*, 2nd Revised Edition. ed. 1998, Mosby, 352 p.
- [90] **Hendrix C.M. , Robinson E. (2012)**.Diagnostic parasitology for veterinary technicians. 4th edition. St Louis : Mosby Elsevier, 2012, 392p.
- [91] **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. *15ème journée de la recherche cunicole, 19-20 Novembre. Le Mans, France*. 221-224.
- [92] **Hernández P., Dalle Zotte A. (2010)**. Influence of diet on rabbit meat quality In: De Blas C. Wiseman J. (Eds). *The Nutrition of the Rabbit*. CABI Publishing. CAB International, Wallingford Oxon, UK, 163-178.

Références bibliographiques

- [93] Hofing G.L. , Kraus A.L. (1994). Arthropod and Helminth Parasites. In : MANNING P.J., RINGLER D.H. , NEWCOMER C.E. The biology of the laboratory rabbit. Second edition. San Diego : Academic Press. 1994, 231-257.
- [94] Hornicke H., Bjørnhaug G., (1980). Coprophagie and related strategies for digesta utilization. 708-730. In RUCKEBUSCH Y., THIVEND P., Digestive physiology and metabolism in ruminants, MTP Press Ltd, Lancaster, England.
- [95] Houessou G-B. (2015)-*Etude diagnostique de l'élevage de lapin (Oryctolagus cuniculus) sur la ferme d'élevage du LAMS*. Mémoire de licence. Université d'Abomey-Calavi, Département des Sciences et Techniques de Production Animale, 57p.
- [96] Hugot, J.P., Bain, O., Cassone, J., (1983). Sur le genre *Passalurus* (Oxyuridae : Nematoda) parasite de Léporidés, *Systematic Parasitology* 5, 305-316.
- [97] Hussein A.N.A. ,Khalifa R.M.A (2008) .Experimental infections with *Fasciola* in snails, mice and rabbits. *Parasitol. Res.* 2008, 102, 1165-1170.
- [98] ITAVI, (2017). Situation de la production et du marché cunicole Bilan 2016/ ITAVI, 6 Pages: file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/noteconj_lapin_avril2017.pdf consulté le 14/07/2020.
- [99] Jehl N., Gidenne T., (1998). Use of feeds rich in digestible fibre in the growing rabbit: consequence on digestion and rate passage. 7th French Rabbit Research Days., Lyon, 13-14 May, 137-140.
- [100] Jentzer A. (2008). Performances moyennes des élevages cunicoles, *cuniculture magazine*. 35.
- [101] Johnston M. Clinical (2005). approches to analgesia in ferrets and rabbits. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 2005, 14 (4), 229-235.
- [102] Kohles M (2014). Gastrointestinal anatomy and physiology of select exotic companion mammals. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 17, 165–178.
- [103] Kulwich R., Struglia L., Pearson P. B., (1953). The effect of coprophagy on the excretion of B vitamins by the rabbit. *J. Nutr.*, 49, 639-645.
- [104] Lanning, D., Zhu, X., Zhai, S.K. and Knight, K.L., (2000). Development of the antibody repertoire in rabbit: gut-associated lymphoid tissue, microbes, and selection. *Immunological reviews*, 175(1), pp.214-228.
- [105] Laplace J.P., Lebas f., (1977). Le transit digestif chez le lapin. VII. Influence de la finesse du broyage des constituants d'un aliment granulé. *Ann. Zootech.* 26 (3), 413-420.
- [106] Lebas F. (1983)-Elevage du lapin en petites unités. *Revue mondiale de zootechnie* n°46

Références bibliographiques

- [107] **Lebas F ., (1987)**. Alimentation des lapins producteurs de viande en élevage rationnel intensif. Tirt à part de la conférence donnée à l'INES de Biologie. Tizi-ouzou.
- [108] **Lebas F ., (1989)**. Besoins nutritionnels des lapins: Revue bibliographique et perspectives. Cuni-Sciences, Vol. 5, Fasc. 2, 1 - 28.
- [109] **Lebas F ., (1990)**. Recherche en alimentation des lapins. Cuniculture N°91, 17 (1),12-15.
- [110] **Lebas F. (2002b)**. Reproduction. Le jeune, de la conception au sevrage. Cuniculture n°165- 29(3)- mai, juin.
- [111] **Lebas F. (2002a)**. La biologie du lapin. Edition Association Française de Cuniculture
- [112] **Lebas, F., (2006)**. Physiologie digestive et comportement alimentaire chez le Lapin. Session Formation ASFC-AFTAA.
- [113] **Lebas F. (2008)**- Physiologie digestive et alimentation du Lapin. Enseignement Post Universitaire "Cuniculture : génétique - conduite d'élevage - pathologie. Yasmine Hammamet (Tunisie), 16-17.
- [114] **Lebas F. (2015)**. Biologie du lapin. 4.4 Comportement alimentaire, [http:// www .cuniculture .info/Docs/ Biologie/ biologie-04-4.htm](http://www.cuniculture.info/Docs/Biologie/biologie-04-4.htm)
- [115] **Lebas F et Colin M. (1992)**. World rabbit production and research: situation in 1992. *Fifth World RabbitCongress*, Vol. A, p. 29-54.
- [116] **Lebas F., Colin M., (2000)**. Production et consommation de viande de lapin dans le Monde. Estimation en l'an 2000. Jornadas Internacionas du Cunicultura, 24-25 Nov.2000, Vila Real (Portugal), 3-12
- [117] **Lebas F., Coudert P., Rouvier R., De Rochambeau H. (1984)**. Le lapin : élevage et pathologie. F.A.O. éd. Rome, 298 p.
- [118] **Lebas F., Coudert P., de Rochambeau H., & Thebault R.G. (1996)**. Le lapin : Elevage et Pathologie- Rome : F.A.O.- 227p.
- [119] **Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H. and Thébault R. G. (1997)**. The rabbit husbandry, health and production. Food and agriculture organization of the united nations: Rome, 1997, 227p.
- [120] **LE GAL S. (2002)**. "La pathologie digestive du lapin de compagnie". Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine de Nantes, 153p.
- [121] **Le Normand, B., Bignon, L., Boucher, S., Lebas, F., (2015)**. Les jeunes lapines : clés de succès de l'élevage, Journée de la recherche cunicole, 35p.

Références bibliographiques

- [122] **Licois D. (1989)** .Affections digestives d'origine infectieuse et/ou parasitaire. In: Brugère-Picoux J. (Ed.), Pathologie du lapin de compagnie et des rongeurs domestiques, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort : Maisons Alfort, 1989, 139-164.
- [123] **Licois D. (1995)**. Affections digestives d'origine infectieuse et/ou parasitaire chez le lapin.In : BRUGERE-PICOUX J. , CHAIRE DE PATHOLOGIE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE COUR. Pathologie du lapin et des rongeurs domestiques. 2e édition. Maisons-Alfort : Chaire de pathologie du bétail et des animaux de basse cour. 1995, 109-132.
- [124] **Licois D. (2010)**- Pathologie d'origine bactérienne et parasitaire chez le lapin : Apports de la dernière décennie INRA. Cuniculture Magazine 37 : 35-49.
- [125] **Licois, D., Cin oudret ,P.,Boivin, M.,Drouet viard , F.,Provet , F (1990)** .Selection and characterization of a precocious line of Eimeria intestinal rabbit coccidium , parasitol Res , 76 : 192 -8.
- [126] **LICOIS D. et MARLIER D. (2008)**- Pathologies infectieuses du lapin en élevage rationnel INRA, UR 1282 Infectiologie Animale et Santé Publique, *INRA. Prod. Anim* 21(3) :257-268.
- [126] **Mage R. (1998)**-Immunology of lagomorphs. Handbook of Vertebrate Immunology. A press: 233-260.
- [127] **MICHAUT S-M.et CATHERINE C.(2006)**- *Homéopathie préventive en élevage cynicole, étude zootechnique et économique*. Thèse de Doctorat. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, 124p.
- [128] **Marchandea S., Aubineau J., Baudron P., Blanchet L., Chauvet C., Legros E.,MerleT C. et Suret H. (1999)**. "La pathologie du lapin de garenne dans l'Ouest de la France". Bull Mens ONC, 245: 10-15.
- [129] **Marlier D., Dewree R., Delleur V., Licois D., Lassence C.,Poulipoulis A. et Vindevogel H. (2003)**- Description des principales étiologies des maladies digestives chez le lapin européen (*Oryctolagus cuniculus*). *Ann. Méd. Vét*147 : 385-392 .
- [130] **Marounek, M., S. J. Vovket E. Skrivanová (1995)**.Distribution of activity of hydrolytic enzymes in the digestive tract of rabbits. British Journal of Nutrtrion 73(3): 463-469.
- [131] **Martinsen, T. C., D. M. Taylor, R. Johnsen& H. L. (2002)**.Waldum: Gastric acidity protects mice against prion infection? Scand. J. Gastroenterol. 2002, 37, 497–500.
- [132] **Mazouzi-Hadid F., Berchiche M. (2011)**.Evaluation des performances de reproduction de lapines de population locale algérienne dans des lots croisés selon la couleur de la robe.

Références bibliographiques

6èmes Journées de Recherches sur les Productions Animales, Université M. Mammeri, Tizi-Ouzou les 9 et 10 Mai 2011.

[133] **Megard J. P., (1970).** Aspect alimentaire de la caecotrophie chez le lapin. Th. Doct. vét., Alfort.

[134] **Merad Z. B., Daoudi N. Z., Berbar A., Lafri M., et Kaidi R. (2015).** Breeding local rabbit in northern and southern Algeria: situation of production and consumption of rabbit's meat. Agriculture and food.

[135] **Meredith A. (2006).** General biology and husbandry. In: MEREDITH A, FLECKNELL P. BSAVA Manual of Rabbit Medicine and Surgery. 2nd ed. Gloucester : British Small Animal Veterinary Association, 1-17.

[136] **Meyer C., ed. sc., (2009),** Dictionnaire des Sciences Animales, Montpellier, France, Cirad.

[137] **Ministère de l'agriculture et du développement rural (2012).** Info élevage, bulletin trimestriel n°1- Janvier 2012.

[138] **MOSIER DA. CIMON KY, K.T., OBERST RD, SIMONS KR** *Experimental cryptosporidiosis in adult and neonatal rabbits.* 1997. 69,163-169.

[139] **Murray Wrobel, (2007)** . Elsevier's dictionary of mammals: in Latin, English, German, French and Italian. Elsevier, 2007, 857 pages

[140] **Naciri M.(1994).** «Cryptosporidiose des ruminants et santé publique. » Le Point Vétérinaire, numéro spécial «Ruminants et santé publique» 26,49-55.33.

[141] **Nezar, N., (2007).** Caractéristique morphologique de lapin local . Thèse magister : science vétérinaire; Batna : université EL-Hadj Lakhdar , 86

[142] **Nime FA, Burek JD, Page DL, et al. (1976)** .Acute enterocolitis in a human being infected with the protozoan *Cryptosporidium*. Gastroenterology, 70(4), 5928.

[143] **Nouaille B.,** *Maladies des lapins.* 2002. 271.

[144] **Okerman L. , Moens Y. , Sundahl R. (1994)** .Diseases of domestic rabbits.Second edition.Oxford : Blackwell Scientific Publications. 1994, 152p.

[145] **O'malley B.(2005).**Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species. Edinburgh : Elsevier Saunders, 173-195.

[146] **Orengo J., Gidenne T., (2005).** Comportement alimentaire et caecotrophie chez le lapereau avant sevrage . In BOLLET G., (ed) proceeding of the 11th Journée de Recherche Cunicole.

[147] **Patton, N.M., Hagen, K.W., Gorham, J.R. and Flatt, R.E. (2008).** Domestic Rabbits: Diseases and Parasites. Pacific Northwest Extension Publication, January.

Références bibliographiques

- [148] Pavlasek I. , Lavicka M. , Tumova E. , Skrivan M. (1996). Natural Cryptosporidium infection in rabbits after weaning. *Vet. Med.* 1996, 12, 361-366.
- [149] Penney, R. L., G. E. Folk, R. P. Galasket C. R. Petzold (1986). The microflora of the alimentary tract of rabbits in relation to pH, diet and cold. *Journal of Applied Rabbit Research* 9(4): 152-156.
- [150] Perrot B., (1991). L'élevage des lapins. Edit Armand Colin, 120 p.
- [151] Poissonet –S.G.-D.-C. (2004). *Principales maladies du lapin, du cobaye, du chinchilla, du hamster et du rat de compagnie*. Thèse de Doctorat, Faculté de Médecine de Créteil, Ecole Nat.Vét. Alfort, 130p.
- [152] Portsmouth J.I. (1977) .The nutrition of the rabbits. In: Haresign, W., Swan, H. and Lewis, D. (eds) *Nutrition and the Climatic Environment*. Butterworths, London, UK, pp. 93-11.
- [153] Pritt, S; Cohen, K and Sedlacek, H (2012). The laboratory rabbit, guinea pig, hamster and other rodents. Chapter 15, *Parasitic diseases*, 1st Edn., Oxford, England, Academic Press. PP: 415-446.
- [154] Raunier Annabelle (2016), THESE : Etude Du Parasitisme Digestif Par Coproscopie Chez Le Lapin Et Le Cobaye De Compagnie : Enquête Dans 10 Clienteles Veterinaires Francaises; l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I ; 126 P.
- [155] Rees Davies R, Rees Davies J (2003) .Rabbit gastrointestinal physiology. *The Veterinary Clinics of North America. Exotic Animal Practice*, 6, 139–153.
- [156] Renaux S (2001). *Eimeria du lapin : étude de la migration extra-intestinale du sporozoïte et du développement de l'immunité protectrice*. Thèse de doctorat d'Université, option Science de la Vie et de la Santé, INRA, Tours, 2001, 141 p.
- [157] Reusch B. (2010). Rabbit Gastroenterology. *Vet. Clin Exot Anim.* 2005, 8, 351–375.
- [158] Robinson G. ,Wright S. , Elwin K. , Hadfield S.J. , Katzer F. ;Licois D. (2010). Pathologie d'origine bactérienne et parasitaire chez le lapin : Apports de la dernière décennie INRA. *Cuniculture Magazine* 37 : 35-49.
- [159] Saadi R., Boukazouha A., Bouzenad M., Dis S., Meklati F., Sid S. (2014). Standard de la souche synthétique de lapon ITELV. Norme Algérienne. Edition : 01 NA : 19403Alger 2014.
- [160] Saidj D., Aliouat S., Arabi F., kirouani S., Merzem K., Merzoud S., et Baziz H. A. (2013). *La cuniculture fermière en Algérie : une source de viande non Négligeable pour les familles rurales*. *Livestock Research for Rural Development* 25 (8).

Références bibliographiques

- [161] **Salse A., (1983)**. Particularités digestives du lapin: conséquences sur sa nutrition. *Cunisciencias*, Vol. 1, Fasc. 1, 28-45.
- [162] **Servila Julie (2015)**. relation entre comportement spatiale et parasitisme chez le chevreuil en milieu anthropisé these soutenue le 03-02-2015 université de toulouse ; p178 .
- [163] **Schoeb T.R. , Cartner S.C. , Baker R.A. , Gerrity L.W. (2007)**. Parasites of Rabbits. In : BAKER D.G. Flynn's parasites of laboratory animals. 2nd edition. Ames : Wiley-Blackwell, 2007, 452-499
- [164] **Smith H. W., (1965)** . The development of the flora of the alimentary tract in young animais. *J.Pathol. Bacteriol.*, 90, 495-513.
- [165] **Suckow M, Stevens K, Wilson RP (2012)** .The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents. Academic Press, Amsterdam, pp 157-735, IBSN 978-0-12-380920-9.
- [166] **Sultan, K; Elhawary, NM; Sorour, ShGh and Sharaf, HM (2015)**. Observations of the rabbit pinworm *Passalurus ambiguus* (Rudolphi, 1819)in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Egypt using a scanning electron microscope. *Trop. Biomed.*, 32: 1-8.
- [167] **Taylor M., Coop B., Wall R.** Parasites of Laboratory Animals, *in: Veterinary Parasitology*. 2013,. Wiley, p. 604-651.
- [168] **TAYLOR M.A. , Coop R.L. ,Wall R.L.**Veterinary parasitology. 4th edition. Ames : Wiley-Blackwell, 2015, 1056p
- [169] **Tenora F. , Koubkova B. , Feliu C.** Redescription of *Andrya cuniculi* (Blanchard, 1891) (Cestoda : Anoplocephalidae), a parasite of *Oryctolagus cuniculus* (Lagomorpha) in Spain. *Folia Parasitol.* 2002, 49, 50-54.
- [170] **Tzipori S., Cryptosporidiosis: (2002)**. *biology, pathogenesis and disease. Microbes Infect.* 2002. 4, 1047-1058.9.
- [171] **Tzipori, S., Griffiths, J.K.(1998)**. - Natural history and biology of *Cryptosporidium parvum*.- *Advances in Parasitology*, 1998, 40, 5-36.
- [172] **Ungar B., et al, (1990)**. *Cryptosporidium infection in immunodeficient hosts. Infect. Immun.* 1990. 58, 961-96
- [173] **Varenne H. ; Rive M. ; Vaigneau, (1963)**. Guide de l'élevage de lapin. Rentabilité-médecine dération Française de Cuniciculture éditeur, Paris, 288p.
- [174] **Warner A., (1981)**. Mean retention timed of digesta in the gut of different animal species.*Nutrition abstracts and review. Series Bm* 51m 789-820.

Références bibliographiques

- [175] **Wilkinson, M. J., S. Bell, J. Mcgoldrick et A. E. Williams,(2001)**. Unexpected Deaths in Young New Zealand White Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 40: 49-51
- [176] **Xiao. L, Feng. Y: Zoonotic (2008)**. cryptosporidiosis. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.*52, 309–323.
- [177] **YAPI Y-M. (2013)-** Physiologie digestive de l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*) en croissance et impact des teneurs en fibres et céréales de la ration sur la santé et les performances zootechniques. Thèse de doctorat. Institut National Polytechnique de Toulouse (INP Toulouse). Faculté Sciences Ecologiques, Vétérinaires, Agronomiques et Bioingénieries (SEVAB). Talouse, 226p.
- [178] **Zajaca.M. ,Conboy G.A. (2012)**. Fecal examination for the diagnosis of parasitism In : *Veterinary clinical parasitology*. 8th edition. Ames : Wiley-Blackwell. 2012, 3-170.
- [179] **Zerrouki N.; Bolet, G.; Berchiche M.; Lebas F. (2001)**.Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie: performances de reproduction des lapines. 9èmesjournées de la recherche cunicole. Paris, 28-29 Nov: 163-166.
- [180] **Zerrouki N.; Bolet G.; Berchiche M.1.; Lebas F. (2004)**. Breeding performance of local kabylian rabbits does in Algeria. 8th World Rabbit Congress (accepted communication).
- [181] **Zerrouki N. ; Kadi S.A. ; Berchiche M., ;Bolet G.,(2005)**.Evaluation de la productivité des lapines d'une population locale algérienne, en station expérimentale et dans des élevages. 11èmes J. Rech. Cunicole, Paris, 29-30 nov.2005, ITAVI, 11-14.

Résumé

Résumé :

En Algérie, la pratique de la cuniculture est ancienne, conduite selon un mode traditionnel, de type fermier qui est toujours actuellement présent. L'introduction de l'élevage rationnel n'est apparue qu'à partir de 1987 initié par l'Etat dans le but d'améliorer le niveau de consommation en protéine animale de la population algérienne. Cependant l'installation de ce type d'élevage n'a pas atteint son objectif pour de multiples raisons, entre autres l'absence de couverture sanitaire spécifique au lapin et la présence quasi permanente de pathologies telles que les parasitoses. Les parasites digestifs chez le lapin domestique *Oryctolagus cuniculus* sont souvent peu étudiés. Ils n'entraînent pas toujours de symptômes visibles, et peuvent causer des pathologies de la gravité variable. Les lapins peuvent être touchés par différents parasites digestifs. Parmi les plus fréquents, on peut citer ; les *Eimeria sp*, *Passalurus ambiguus*, *Strongyloides sp*. L'objectif de notre étude est de lister les parasites digestifs spécifiques aux lapins domestiques *Oryctolagus cuniculus* pouvant causer des pertes économiques et la lutter contre ces parasites par l'application de la prophylaxie l'hygiène nécessaire.

Mots clés : parasites digestifs, *Oryctolagus cuniculus* , *Eimeria sp* , *Passalurus ambiguus* , *Strongyloides sp* , lapin .

Summary:

In Algeria, the practice of rabbit culture is old , driving in a traditional way, farmer type which is still presently present. The introduction of rational breeding appeared that from 1987 initiated by the state in order to improve the level of animal protein consumption of the Algerian population . However the installation of this type of breeding did not achieve his goal for many reasons, among others the lack of specific health coverage for rabbits and the almost permanent presence of pathologies such as parasitosis. Digestive parasites in the domestic rabbit *Oryctolagus cuniculus* are often little studied. They don't always cause visible symptoms, and can cause pathologies with varying severity. Rabbits can be affected by different digestive parasites. Among the most common, we can cite; *Eimeria sp*, *Passalurus ambiguus*, *Strongyloides sp*. The objective of our study is to list the digestive parasites specific to domestic rabbits *Oryctolagus cuniculus* which can cause economic losses and to control these parasites by the application of the necessary hygiene prophylaxis.

Keywords : digestive parasites, *Oryctolagus cuniculus* , *Eimeria sp*, *Passalurus ambiguus*, *Strongyloides sp*, rabbit .

Résumé

ملخص:

في الجزائر، تعتبر ممارسة تربية الأرناب قديمة، ويتم إجراؤها وفقاً لطريقة تقليدية، من نوع المزارع الذي لا يزال موجوداً حتى اليوم. لم يظهر إدخال التربية العقلانية حتى عام 1987، بمبادرة من الدولة بهدف تحسين مستوى استهلاك البروتين الحيواني للسكان الجزائريين. ومع ذلك، فإن تركيب هذا النوع من التربية لم يحقق هدفه لأسباب عديدة، بما في ذلك عدم وجود تغطية صحية محددة للأرناب والوجود شبه الدائم لأمراض مثل الطفيليات. غالباً ما تتم دراسة الطفيليات الهضمية في الأرناب المحلية اوريكتولاكوس كونيكيليس غالباً ما تتم دراستها قليلاً. لا تسبب دائماً أعراضاً مرئية، ويمكن أن تسبب أمراضاً متفاوتة الخطورة. يمكن أن تتأثر الأرناب بطفيليات الجهاز الهضمي المختلفة. من بين الأكثر شيوعاً، ايميريا اسبي، باسالاغوس امبيكوس، الأسطوانيات. الهدف من دراستنا هو سرد الطفيليات الهضمية الخاصة بالأرناب المستأنسة اوريكتولاكوس كونيكيليس التي يمكن أن تسبب خسائر اقتصادية والتحكم في هذه الطفيليات من خلال تطبيق الوقاية الصحية اللازمة.

مفتاح الكلمات : طفيليات الجهاز الهضمي، اوريكتولاكوس كونيكيليس، ايميريا اسبي، باسالاغوس امبيكوس،
الأسطوانيات ، أرناب