



**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.

## **THEME**

Parasites digestifs des lagomorphes

Réalisé par

**MATALLAH DJAMILA ABIR**  
**TERCHI NORA**

Soutenu publiquement le 14 Septembre 2020, devant le jury composé de

Mme KAUCHE .S

MCA (UMBB)

Présidente

Mme AROUNE. D

MCB (UMBB)

Examinatrice

Mme HENNEB. M

MAA (UMBB)

Promotrice

**Année universitaire 2019/ 2020**

## ***Remerciement***

*Avant toute chose nous tenons à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage la volonté et la santé afin d'accomplir ce travail.*

*Pour ses encouragements, sa patience et son aide précieuse, on se trouve incapable de formuler nos remerciements à notre promotrice **Mme HENNEB. M.** Nous lui exprimons toute notre reconnaissance et notre profonde gratitude.*

*Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à Mme **KAUCHE .S** D'avoir fait l'honneur de présider le jury de ce travail, ainsi qu'à **Mme AROUNE. D** d'avoir accepté l'examen de ce travail.*

*Nos remerciements s'adressent aussi à **Mr ADJLANE** chef de département d'agronomie ainsi qu'à tous les enseignants du département, et à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de notre travail.*

## **Dédicaces**

*J'ai le grand plaisir de dédier ce modeste travail en témoignage de mes  
gratitudes et mes profonds remerciements à :*

*Mes très chers parents qui m'ont suivi dans mes études, guidé vers la  
réussite avec grand amour, pour leur disponibilité et leurs judicieux  
conseils.*

*Je voudrais exprimer un infini merci à mon mari, **HAMA** pour sa grande  
patience, son aide précieuse et ses vifs encouragements.*

*Mon frère **IKBAL** et mes très tendres sœurs : **LAHNA** et **ROMI**.*

***Mme MEBKHOUT F**, pour m'avoir fait confiance et ainsi m'avoir offert la  
possibilité de vivre cette expérience professionnelle.*

*Toutes mes collègues à l'ITELV **JINANE**, **SAMIA**, **YASMINE** et **MERIE**M, ainsi  
qu'à ma collègue et binôme **LAMIA**.*

**ABIR**

# Dédicaces

*Grace à Allah...*

*Je dédie ce présent travail*

*A Mon père*

*Pour les grands sacrifices consentis pour moi*

*Pour l'extrême sensibilité et l'immense tendresse*

*Que tu m'as toujours manifestées et qui font de toi un père merveilleux,*

*Que dieu te garde heureux et en bonne santé.*

*A Ma mère*

*Pour le soutien infaillible et les sacrifices qui ont contribué à ma réussite*

*Que ce travail soit pour moi le témoignage de ma très grande*

*Reconnaissance pour les nombreuses années de sacrifices*

*J'espère que tu trouveras dans ce travail le fruit de tes efforts*

*Dieu te garde heureuse et en bonne santé.*

*A ma cher sœur AZZA que Dieu te protège et te garde pour nous tous*

*A mon beau-frère Kader pour tout son soutien et son aide*

*A mon cher Mari pour son amour et son respect*

*A Tous mes chers frères et chères sœurs*

*Que ce travail soit l'expression de ma grande affection*

*Que Dieu nous garde toujours unis et heureux*

*A ma directrice docteur MEBKHOUT Faiza pour tous ses efforts*

*Aussi je dédie ce travail A :*

*Toutes mes collègues de laboratoire central de l'ITELV :*

*Je suis très heureuse de compter parmi vous.*

*A Tous ceux qui m'aiment et que j'aime.*

*Lamia*

# Sommaire

## Liste des figures

## Liste des tableaux

## Liste des abréviations

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre I : Généralités sur l'élevage cunicole</b>	
I.1 Origine du lapin et domestication .....	3
I.2 Systématique .....	3
I.3 Race.....	3
I.4 Modes d'élevage en production cunicole .....	3
I.4.1 Secteur traditionnel .....	3
I.4.2 Secteur rationnel.....	4
I.5 Populations locales de lapins en Algérie .....	4
I.5.1 Le lapin kabyle .....	4
I.5.2 Population blanche... ..	5
I.5.3 Souche synthétique.....	5
I.6 La production de la viande cunicole .....	5
1.6.1 Dans le monde .....	5
1.6.2 En Algérie.....	6
<b>Chapitre II : Particularités anatomiques et physiologiques du tube digestif du lapin</b>	
II.1 La cavité buccale .....	9
II. 1.1 La dentition .....	9
II. 1.2 La langue.....	10
II.1.3 Les glandes salivaires .....	10
II.1.4 L'œsophage .....	10
II.2 L'estomac .....	10
II.2.1 Particularités néonatales de l'estomac .....	11
II.3 L'intestin grêle .....	12
II.4 Le caecum.....	12
II.5 Le colon .....	13
II.6 Les glandes associées au tube digestif.....	13
II.6.1 Le foie .....	13
II.6.2 Le pancréas .....	14
II.7 Organisation générale de la physiologie digestive du lapin .....	15
II.8 Valeur nutritive des caecotrophe .....	16
II.9 Principales localisations des tissus lymphoïdes du tube digestif chez le lapin .....	17
<b>Chapitre III : Etude des parasites gastro-intestinaux du lapin</b>	
III.1. Importance du parasitisme en élevage cunicole .....	21
III.2. Maladies dues aux Protozoaires .....	22
III.2.1. Coccidioses .....	22
1. Taxonomie : .....	22
2. Les différentes espèces d' <i>Eimeria</i> rencontrées chez le lapin .....	23
3. Le tropisme tissulaire .....	24
4. Pouvoir pathogène.....	25

5. Cycle biologique .....	26
6. Signes cliniques .....	27
6.1.Coccidiose hépatique .....	27
6.2.Coccidiose intestinale .....	28
7. Epidémiologie .....	29
8. Diagnostic .....	30
9. Traitement .....	31
10. Prophylaxie .....	31
III.2.2. Cryptosporidiose .....	32
1. Classification et taxonomie .....	32
2. Cycle biologique .....	33
3. Signes clinique .....	33
4. Epidémiologie .....	33
5. Diagnostic .....	34
6. Traitement .....	35
7. Prévention .....	35
III.2.3. Giardiose .....	35
1. Classification Taxonomique .....	36
2. Cycle biologique .....	36
3. Symptômes et lésions .....	36
4. Epidémiologie .....	36
5. Diagnostic .....	36
6. Traitement et prévention .....	37
III.3. Maladies dues aux Helminthes.....	37
III.3.1. Céstodose .....	37
1. Taxonomie .....	37
2. Cycle de parasite .....	38
3. Signes cliniques .....	38
4. Epidémiologie .....	39
5. Diagnostic .....	39
6. Prévention .....	39
III.3.2. Nématode .....	39
III.3.2.1. Strongyloses .....	39
1. Pouvoir pathogène .....	39
2. Cycle biologique des parasites .....	39
3. Signes cliniques .....	40
4. Epidémiologie .....	40
5. Diagnostic .....	40
6. Traitement .....	41
III.3.2.2. Oxyuroses.....	41
1. Etiologie .....	41
2. Cycle des parasites .....	41
3. Symptômes et lésions .....	42
4. Epidémiologie .....	42
5. Diagnostic .....	42
6. Traitement .....	42
7. Prévention .....	43

III.3.3.Trématodes .....	43
III.3.3.1.Douves : fasciolose et dicrocéliose .....	43
1. Grande douve .....	43
1.1.Cycle biologique .....	43
2. Petite douve .....	43
2.1.Symptômes et lésions .....	43
2.2.Diagnostic .....	44
2.3.Prévention et traitement .....	44
III.4. Résultats des études effectuées sur les parasites gastro-intestinaux chez le lapin .....	44
<b>Conclusion</b> .....	45
Références bibliographiques .....	47

## Liste des tableaux :

<b>N° du tableau</b>	<b>Titre du tableau</b>	<b>N° de page</b>
<b>I</b>	Classification zoologique du lapin.	3
<b>II</b>	Composition moyenne des Crottes dures et des caecotrophes.	17
<b>III</b>	Principaux parasites gastro-intestinaux présents chez le lapin.	22
<b>IV</b>	Classification du parasite.	22
<b>V</b>	Espèces d' <i>Eimeria</i> de lapin isolées et identifiées par le laboratoire de parasitologie de l'INRA de tour de (France).	23
<b>VI</b>	Pathogénicité des espèces d' <i>Eimeria</i> les plus courantes chez le lapin.	26
<b>VII</b>	Classification taxonomique.	32
<b>VIII</b>	Caractéristiques morphologiques des Anoplocéphales du lapin.	38
<b>IX</b>	Récapitulatif des résultats de différentes études des fréquences des parasites gastro intestinaux	44



## Liste des figures :

N° de figure	Liste des figures	N° de page
1	Le lapin Kabyle.	5
2	Evolution de la production de la viande cunicole dans le monde (2011-2017).	6
3	Evolution de la production de la viande cunicole en Algérie (2011-2017).	7
4	Anatomie générale du tube digestif du lapin	8
5	Dentition du lapin.	9
6	Relation entre le type d'ingestion du lapereau et son pH gastrique.	11
7	Les deux types de crottes sécrétés par le lapin .	15
8	Schéma général de fonctionnement de la digestion chez le lapin.	16
9	Principales localisations des tissus lymphoïdes du tube digestif chez le lapin.	18
10	<i>Eimeria media</i> avec légendes des organites.	23
11	Caractéristiques des différents <i>Eimeria</i> du lapin .	24
12	Localisations des principales espèces d' <i>Eimeria</i> dans le tube digestif des lapins.	25
13	Cycle des <i>Eimeria spp.</i>	26
14	Foie sain et un foie infecté par la coccidiose .	28
15	Lésion intestinale d'une coccidiose à <i>E.intestinalis</i> .	28
16	Portion de l'intestin d'un lapin affecté par la coccidiose.	28
17	Oocystes vue au microscope optique.	31
18	Oocystes de <i>Cryptosporidium parvum</i> , coloration de Ziehl-Neelsen.	35
19	schéma et photographie d'un trophozoïte de <i>Giardia</i> .	37

<b>20</b>	Schéma et photographie d'un oocyste de Giardi	37
<b>21</b>	Œuf de <i>Cittotaenia sp.</i>	38
<b>22</b>	Oeuf de <i>Trichostrongylus sp.</i> Ver <i>Trichostrongylus sp.</i>	41
<b>23</b>	Ver adulte de <i>Passalurus ambiguus</i> sur un excrément de lapin. Observations microscopique de l'oxyure de lapin <i>Passalurus ambiguus</i> .	41
<b>24</b>	Oeuf <i>Passalurus ambiguus</i> chez des lapins . Oxyure de lapin domestiques ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> ).	42

## **Liste des abréviations :**

**ADN** : acide désoxyribonucléique

**Ag-Ac** : réaction antigène-anticorps

**C** : Canine

**Ca** : Calcium

**ELISA** : Enzyme-Linked Immuno sorbent Assay/ dosage d'immuno absorption par enzyme liée.

**FAO** : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

**GALT** : Tissu Lymphoïde Associé au tube digestif

**GMQ** : gain moyen quotidien

**I** : Incisive

**IgA** : Immunoglobulines A

**INRA** : Institut national de Recherche Agronomique.

**ITELV** : Institut Technique des Elevages

**K** : Potassium

**M** : Molaire

**Mg** : Magnésium

**mg** : milligramme

**MS** : Matière Sèche

**Na** : Sodium

**p.i** : post-infection

**PCR** : Polymerase Chain Reaction/ réaction de polymérisation en chaîne

**pH** : potentiel Hydrogène

**Pm** : Prémolaire

**PO** : per-os

**SAGA** : Station d'Amélioration Génétique des Animaux

**µm** : micromètre

# **INTRODUCTION**

## **Introduction**

---

Le lapin est un mammifère à intérêt économique indéniable grâce à la production de viande et de fourrure. Sa viande constitue une source de protéines importante pour les pays non industrialisés (**Lebas et Colin, 1992**). De plus, cet animal possède, par sa taille réduite et sa forte prolificité associées à une courte durée de gestation, les qualités requises pour être un excellent modèle expérimental dans plusieurs domaines (**Jentzer, 2008**).

Selon les statistiques offertes par la **Faostat (2018)**, la production de lapin est concentrée dans un petit nombre de pays (Chine, Venezuela, Italie, Espagne, Egypte, France et République tchèque). Le continent asiatique (et notamment la Chine) est la première zone productrice au monde avec 50 % du volume total. La production mondiale de viande de lapins s'établit à 1,78 million de tonnes en 2014. La popularité de la viande de lapin varie selon les habitudes alimentaires des différents pays et le prix de la viande à l'achat (**Petit et al, 2011**).

En Algérie la pratique d'une cuniculture traditionnelle est ancienne (**Berchiche et Lebas, 1994**), par contre la rationalisation de cet élevage n'est apparue qu'à partir de 1987 suite à l'importation de reproducteurs hybrides (Hyplus). Toutefois, cette opération a rapidement échoué en moins de deux ans en raison de l'indisponibilité d'aliments granulés de qualité nutritionnelle ce qui a provoqué une importante mortalité (**Berchiche et Lebas, 1990**). Après cet échec, la cuniculture rationnelle est relancée une décennie plus tard en adoptant une stratégie basée sur l'exploitation des reproducteurs de population locale (**Berchiche et al, 2000b ; Zerrouki et al, 2005**).

La production de viande de lapin provient principalement des fermes traditionnelles composées de lapins de la population locale, mais aussi dans une petite partie des fermes dites modernes, qui sont constituées de souches sélectionnées (**Ziki et al, 2008**).

La production de viande de lapin en Algérie était estimée à 27 000 tonnes par an (**Lebas et Colin, 2000**) et pourrait être fortement augmentée compte tenu de la demande (**Gacem et Lebas, 2000**). Au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou par exemple elle était estimée à 1 625 quintaux en 2006 (**Dsato, 2007**).

Actuellement, deux principaux types d'élevage coexistent en Algérie : un élevage traditionnel (**Saidj et al, 2013**), et un élevage rationnel (**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, stresse...) (**Marlier et al, 2003**). L'infection parasitaire constitue l'une des

## Introduction

---

principales contraintes qui entrave le développement de la production cunicole notamment les endoparasites (**Henneb et Aissi, 2013**).

Ces pathologies digestives sont la cause de grandes pertes économiques en raison non seulement de la mortalité qu'elles entraînent, mais aussi des frais vétérinaires et du manque à gagner, dû à une plus faible croissance des animaux malades (**Burgaud, 2010**).

Dans ce travail, nous nous sommes intéressées :

D'abord à la présentation, d'une manière générale (systématique, morphologie, mode d'élevage ...), du lapin domestique (*Oryctolagus Cuniculus*).

Dans un second temps, nous avons identifié les particularités anatomiques et physiologiques du tube digestif du lapin.

Nous avons par la suite étudié les maladies parasitaires internes, qui touchent fréquemment cette espèce, en décrivant les éléments parasitaires retrouvés dans les matières fécales, pour finir par un rappel sur les cycles évolutifs et les signes cliniques associés à ces parasitoses.

Nous terminons par une conclusion ouverte sur d'autres interrogations.

**CHAPITRE I :**  
**GENERALITES SUR L'ELEVAGE CUNICOLE**



### I.1. Origine du lapin et domestication

Le lapin domestique est exclusivement issu d'une espèce : le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*). Son élevage, appelé cuniculture, s'est développé à partir du Moyen Âge. Son but premier est la production de viande, mais il permet également la production de poils et de fourrures.

Par ailleurs, les lapins sont aujourd'hui employés comme modèles dans les laboratoires, et peuvent également devenir des animaux de compagnie, du fait de leur caractère affectueux. Diverses races ont été développées suite à la sélection par l'homme. Elles présentent une très vaste gamme de tailles et de couleurs de robe et sont chacune adaptée à un de ces usages

### European (Domestic) Rabbit.

### I.2. Systématique :

Le lapin *Oryctolagus cuniculus* fait partie de l'ordre des lagomorphes, il se distingue de celui des rongeurs par l'existence d'une deuxième paire d'incisives à la mâchoire supérieure (Tableau I) (Lebas, 2002).

**Tableau I : Classification zoologique du lapin (Follet, 2003)**

Classe	Mammifères
Super-Ordre	Glires
Ordre	Lagomorphes
Famille	Léporidae
Sous-Famille	Léporinae
Genre	<i>Oryctolagus</i>
Espèce	<i>Cuniculus</i>

### I.3. Races de lapins :

Les races peuvent être classées selon la couleur et la structure du pelage, il existe 04 types de races de lapins : races lourdes, races moyennes, races légères, et petites ou naines (Gidenne, 2015).

### I.4. Modes d'élevage en production cunicole :

Il existe deux secteurs :

#### I.4.1. Secteur traditionnel :

Il est constitué de nombreux petits élevages de 5 à 8 lapines, plus rarement 10 à 20 (Berchiche, 1992). Ces élevages sont localisés en milieu rural ou à la périphérie des villes. Leur orientation principale est l'autoconsommation mais les excédents sont vendus sur les

marchés. L'élevage est réalisé en colonies ou en cages logés dans de vieux locaux ou dans des bâtiments traditionnels aménagés spécialement à cet effet (**Colin et Lebas, 1995**).

L'alimentation est presque exclusivement à base d'herbes et de sous-produits agricole. La faible productivité de ce type d'élevage est à l'origine du passage de la cuniculture traditionnelle à la cuniculture rationnelle vers la décennie 1980-1990.

L'élevage fermier de lapin en Algérie évolue progressivement ; cette évolution s'explique par les qualités intrinsèques à l'espèce et son adaptation à des environnements différents (**Djellal et al, 2006**).

### **I.4.2 Secteur rationnel :**

L'élevage rationnel des lapins se fait dans des cages en grillage ou ayant au moins un fond grillagé où les mâles sont séparés des femelles. L'alimentation des lapins se fait avec des aliments complets granulés qui doivent avoir une teneur minimum de 14% de cellulose pour limiter les troubles digestifs (**Lebas, 2009**).

Il n'est apparu qu'au début des années 80 à la suite d'une volonté des pouvoirs publics. Dans ces élevages, les animaux sont généralement des hybrides importés de France ou de Belgique mais leur adaptation s'est souvent révélée difficile (**Berchiche, 1990**).

### **I.5. Populations locales de lapins en Algérie :**

#### **I.5.1. Lapin kabyle :**

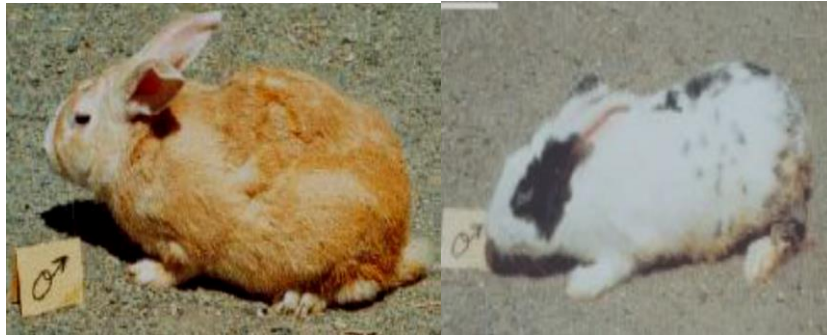
Il appartient à la population locale de Kabylie (région de Tizi Ouzou) et est un lapin avec un poids adulte moyen de 2,8 kg.

Cette valeur permet de le classer dans la population du groupe des races légères, comme les lapins néerlandais et himalayens (**Zerrouki et al, 2001 ; Zerrouki et al, 2004**), a un corps de longueur moyenne (de type bombé) qui tombe dans une courbe progressive de la base des oreilles à la base de la queue et bonne taille, porté sur des membres de longueur moyenne.

Sa partie arrière est bien développée avec des reins bien remplis ; La queue est droite, La tête est convexe, Oreilles droites.

Sa fourrure est douce et présente plusieurs phénotypes de couleur Contribution des races importées : Fauve de Bourgogne, Néo-Zélandais blanc, Californien (**Berchiche et Kadi, 2002**) (Figure1).

Cette population a montré une bonne adaptation aux conditions climatiques locales. Elle est principalement utilisée pour produire de la viande, mais sa prolifération et son poids adulte sont trop faibles pour être utilisable dans les élevages producteurs de viande. La productivité numérique des femelles de cette population est de 25 à 30 lapins sevrés / femelle / an. (**Berchiche et Kadi, 2002 ; Zerrouki et al, 2005**).



**Figure 1 : Le lapin Kabyle (Berchiche et Kadi ,2002).**

#### **I.5.2.Population blanche :**

De phénotype albinos dominant, produite par une coopérative d'état. Elle a été décrite par (Zerrouki et al, 2007). C'est une souche plus lourde et plus prolifique que la population locale.

#### **I.5.3.Souche synthétique :**

Appelée ITELV 2006, 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 INRA 2666. Elle est plus lourde et plus productive (Gacem et Bolet, 2005 ; Gacem et al, 2008 ; Bolet et al, 2012).

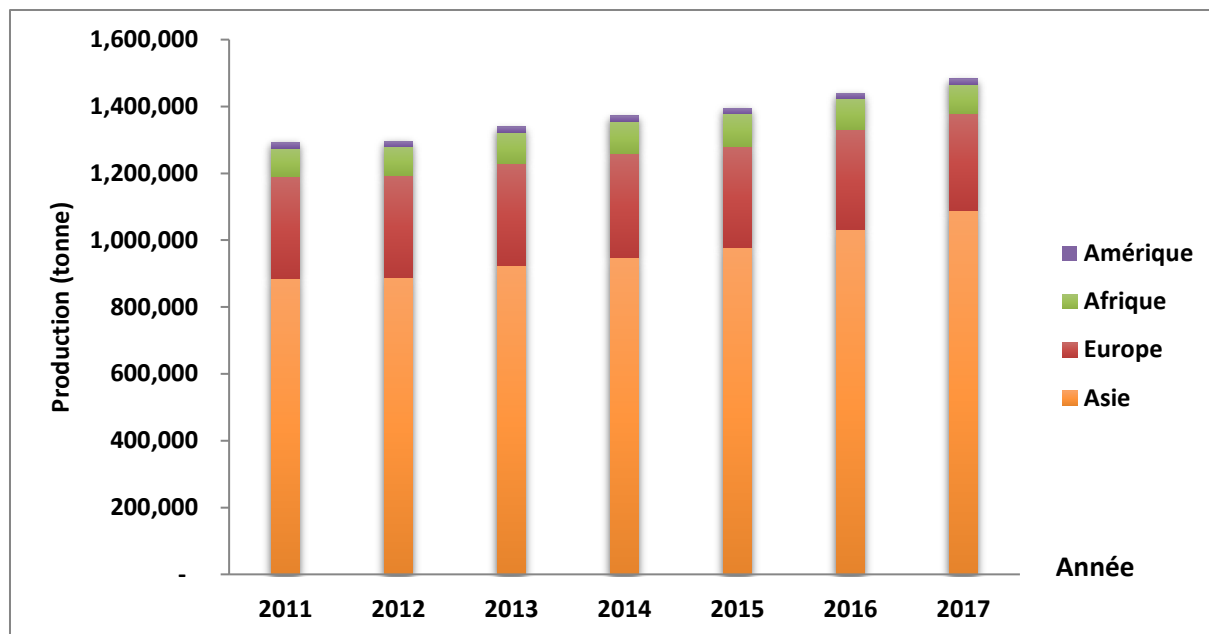
### **I.6. La production de la viande cunicole :**

#### **I.6. 1. Dans le monde :**

La production mondiale de la viande cunicole s'accroît de plus en plus, elle est d'environ 1,8 millions de tonnes par an dont 48,8% proviennent de l'Asie, 28,8% de l'Europe, 18,1% des Amériques et 4,7% d'Afrique (Dalle Zotte, 2014).

Les statistiques de la FAO (2012) montrent que la production est concentrée dans un petit nombre de pays : Chine, Venezuela, Corée, Italie, Espagne, France, Egypte, république Tchèque et Ukraine. Elle représente aussi une part importante de l'économie pour les pays en voie de développement.

Toute fois l'évolution de la production de la viande cunicole dans le monde de 2011 à 2017 est représentée dans la figure 2.



**Figure 2 : Evolution de la production de la viande cynicole dans le monde (2011-2017)**

Source : (FAO, 2018)

Ainsi, la Chine produit 735 020 tonnes, suivie par les pays de l'Union Européenne avec 488 694 tonnes et l'Egypte à une production de 56 775 tonnes.

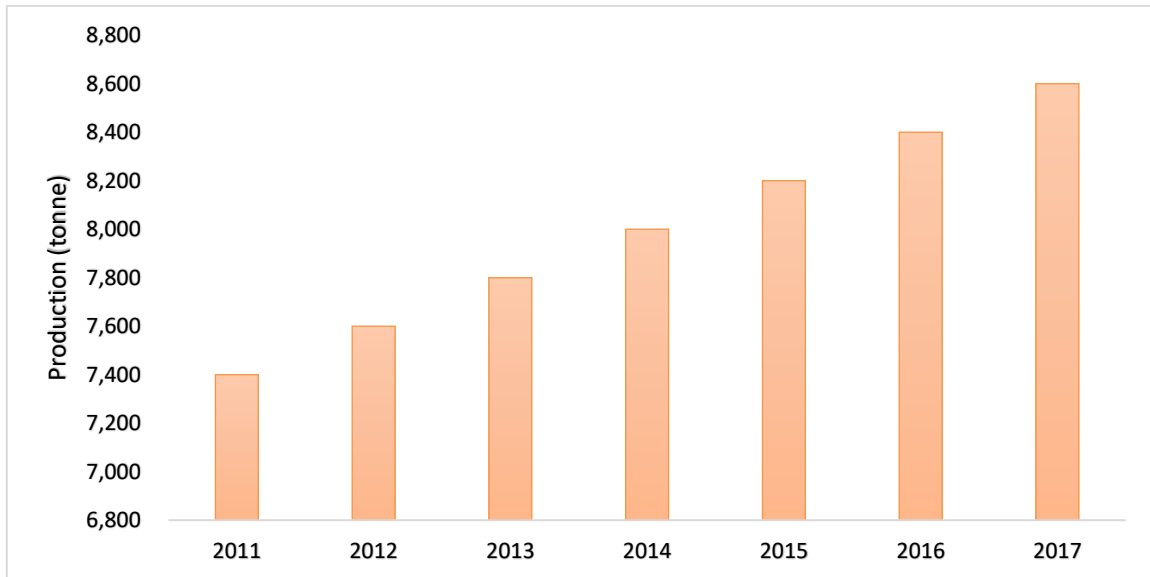
### **I.6. 2. En Algérie :**

La production algérienne est particulièrement concentrée au centre du pays en particulier dans la région de Tizi-Ouzou, où un projet de développement a amené cette agriculture à un niveau rationnel. Les unités de production exploitent des éleveurs de la population locale et utilisent des aliments granulés disponibles.

De plus, cette production animale est soutenue par la mise en œuvre de programmes de recherche universitaire (caractérisation des éleveurs et contrôle de leurs performances zootechniques) (Berchiche *et al*, 2000 ; Zerrouki *et al*, 2005; Lakabi-Ioualitène *et al*, 2008; Mefti-Korteby *et al*, 2010) , et à travers le programme de souches synthétiques initié par l'Institut Technique de Baba Ali (ITELV) et en collaboration avec la SAGA de l'INRA de Toulouse (Gacem et Bolet, 2005 ; Gacem *et al*, 2008; Lebas *et al*, 2010; Zerrouki *et al*, 2014).

La production de viande de lapin en Algérie est estimée à 27 000 tonnes par an (Lebas et Colin, 2000) et pourrait être fortement augmentée compte tenu de la demande (Gacem et Lebas, 2000).

La production de viande de lapin (figure 3) provient principalement des fermes traditionnelles composées de lapins de la population locale, mais aussi dans une petite partie des fermes dites modernes, qui sont constituées de souches sélectionnées (Ziki et al, 2008).



**Figure 3 : Evolution de la production de la viande cunicole en Algérie (2011-2017)**

**Source : (FAO, 2018)**

La production de viande de lapin a été estimée au niveau de la Wilaya de Tizi-Ouzou à 1 625 quintaux en 2006 (Dsato, 2007)

**CHAPITRE II :**  
**PARTICULARITES ANATOMIQUES ET**  
**PHYSIOLOGIQUES DU TUBE DIGESTIF DU**  
**LAPIN**

## II. Particularités anatomiques et physiologiques du tube digestif du lapin :

L'anatomie digestive générale du lapin est présentée dans la figure 4, ainsi que les caractéristiques principales de chaque segment, pour un adulte (4 à 4,5 kg de poids vif) ou un sujet en fin de croissance (2,5 à 3 kg). La longueur du tube digestif est de 4,5 à 5 m (Gidenne, 2015).

Il est composé d'une succession de compartiments dont la muqueuse est en contact avec le bol alimentaire : la bouche, l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle (duodénum, jéjunum et iléon), le cæcum, le côlon (proximal et distal), puis le rectum aboutissant à l'anus (Barone, 1984).

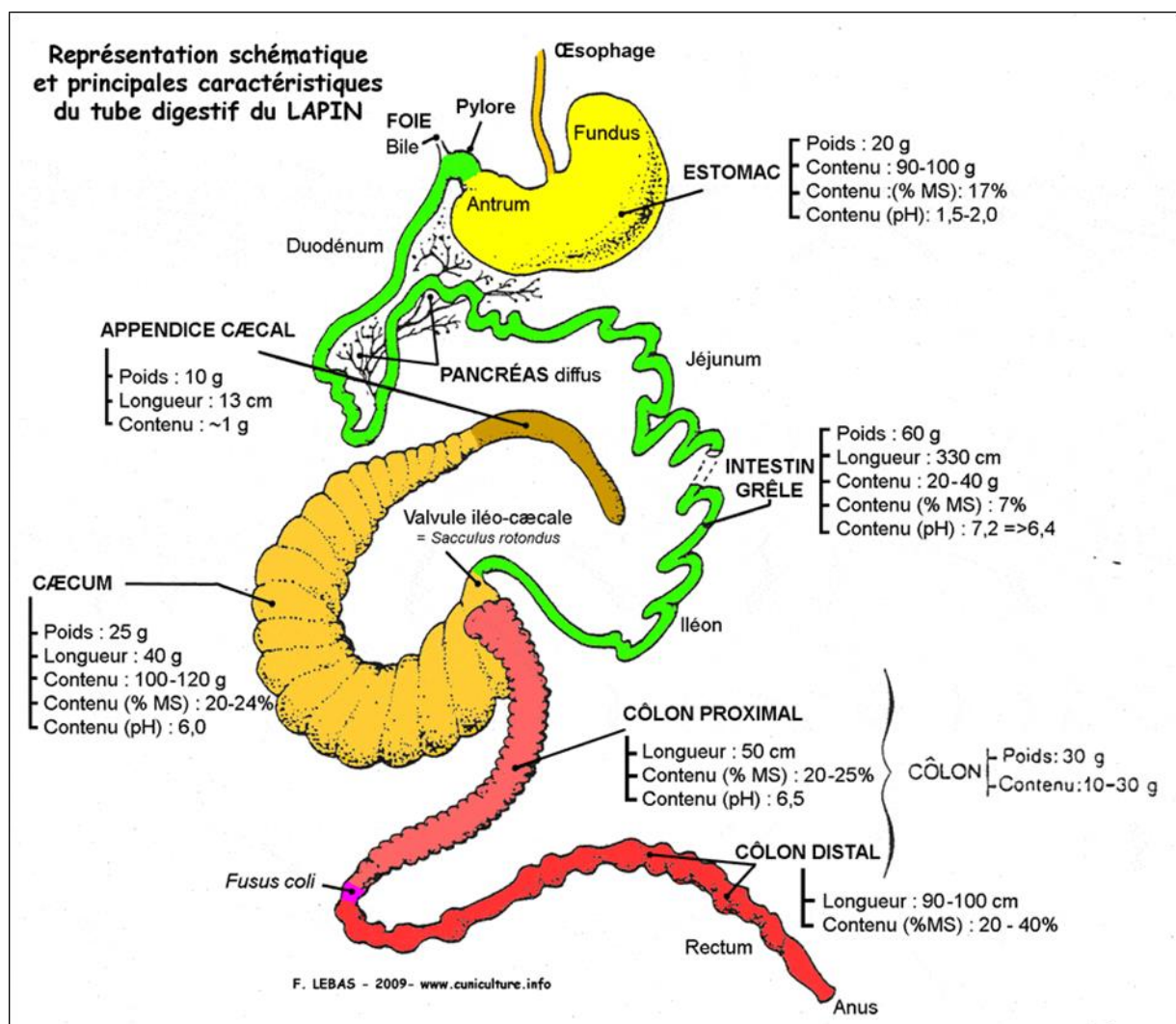


Figure 4 : Anatomie générale du tube digestif du lapin d'après (Lebas, 2009).

A ces organes viennent s'ajouter des glandes annexes sécrétoires ; reliés à différents niveaux de ce dispositif : les glandes salivaires, le foie et le pancréas. Par ailleurs, les tissus

lymphoïdes associés à l'intestin et impliqués dans les réponses immunitaires locale sont particulièrement nombreux chez le lapin.

Ce dernier possède, en plus des plaques de Peyer (GALT), deux organes lymphoïdes spécifiques au lapin ; les saccules rotundus au niveau de la jonction iléo-cæcale et l'appendice cæcal (ou vermiforme) à l'extrémité distale du cæcum (Mage, 1998, Lanning et al, 2000).

### II.1. Cavité buccale :

L'ouverture de la cavité buccale est petite ; il y'a un angle mort de vision en face de leur bouche. De ce fait ils ne visualisent pas leur alimentation au moment de la consommer, mais possèdent des vibrisses au niveau des lèvres qui leur permettent de la localiser (Davies et Davies, 2003).

Les lèvres très mobiles servent aussi à la préhension. Par ailleurs, les incisives du lapin lui permettent de couper les aliments, alors que les molaires déchiquettent grossièrement.

#### II.1.1. La Dentition :

La formule dentaire du lapin est 2 (I 2/1 ; C 0/0 ; Pm 3/2 ; M 3/3) ; les 28 dents se développent sans interruption durant toute la vie (1 à 2,4 millimètres/semaine).

Toutes les dents de la mâchoire supérieure coïncident avec celles de la mâchoire inférieure et s'usent entre elles (figure 5).

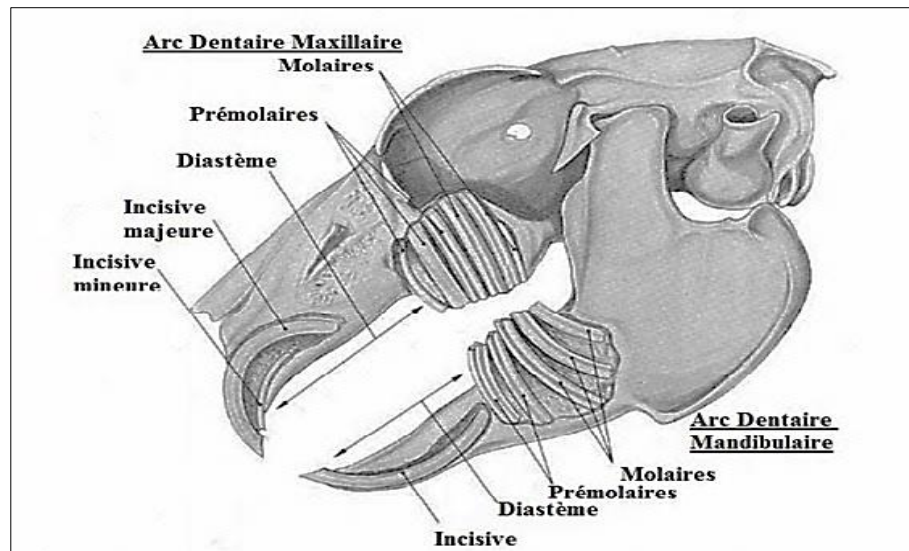


Figure 5 : Dentition du lapin (Barone et al. 1973)

Les lapins présentent une première dentition déciduale non fonctionnelle qui disparaît le plus souvent avant la naissance ce qui la fait passer inaperçue. La dentition définitive est complètement installée dès 3 à 5 semaines (Boussarie, 1999 ; O'Malley, 2005 ; Meredith, 2006).



Les mouvements de mastication latéraux permettent de réduire la taille des particules alimentaires (**Schwartz et al, 1989**) ; toute fois elle reste peu développée si l'animal reçoit des granulés, en revanche s'il ingère du fourrage, les mouvements de mastication peuvent être très nombreux (120 par min.) (**Gidenne et Lebas, 2005**).

L'articulation temporo mandibulaire a une forme longitudinale ; elle permet ainsi des mouvements d'avant en arrière de la mandibule mais les mouvements latéraux et de bas en haut sont limités (**Boussarie, 1999**).

### **II.1.2. La langue :**

La langue est très longue, elle comporte une partie rostrale mobile et une élévation caudale plus épaisse et relativement fixe : le torus lingual (**O'Malley, 2005**).

Elle présente de nombreuses papilles de 4 types : circumvallée, foliée, fongiforme et filiforme qui permettent toutes le goût, excepté les filiformes (**Harcourt-Brown, 2002**).

### **II.1.3. Les glandes salivaires :**

Elles secrètent des enzymes (amylase, estérases, D-galactosidases, lysozyme...) en réponse à la présence d'aliments dans la bouche (**O'Malley, 2005**).

Le lapin comporte quatre paires de glandes salivaires (parotide, mandibulaire, sublinguale et zygomatique), qui produisent une salive avec une faible concentration en amylase (10-20 fois inférieure à celle du suc pancréatique) (**Gidenne et Lebas, 2005**).

### **II.1.4.L'œsophage :**

Il sert exclusivement au transport des aliments vers l'estomac : le vomissement est impossible, l'aliment traverse rapidement l'œsophage en direction de l'estomac (**Du Chalard, 1981**).

Le lapin ne peut ni régurgiter ni vomir ; l'œsophage est une voie à sens unique.

Le bol alimentaire, une fois dégluti, est rapidement acheminé (une à deux minutes maximum) jusqu'à l'estomac par des mouvements de péristaltisme (**Lebas, 2008 ; Suckow et al, 2012**).

## **II.2. L'estomac :**

L'estomac stocke environ 90 à 120 g d'un mélange pâteux d'aliments (16 à 23% MS), surtout dans l'antrum (partie qui s'ouvre vers l'intestin grêle, via le pylore), sachant que dans le fundus sont stockés les cæcotrophes, le pylore possède un sphincter puissant, qui règle l'entrée des digesta dans le duodénum.

Les parois du corps et du fundus sont très fines ce qui fait que l'on observe fréquemment des ruptures à l'autopsie. Au contraire, le cardia et le pylore ont des musculatures très épaisses et

des sphincters très développés. En raison de l'anatomie du cardia, les lapins sont incapables de vomir.

Il joue un rôle mécanique secondaire dans la digestion en revanche, les glandes de la muqueuse stomacales sécrètent l'acide chlorhydrique, la pepsine et quelques minéraux (Ca, K, Mg, Na). Au niveau pylorique, les glandes de la muqueuse secrètent du mucus qui joue un rôle protecteur pour la muqueuse vis-à-vis de l'acidité. La durée de séjour moyen des aliments dans l'estomac chez le lapin est comprise entre 3 et 6 heures (Donnelly, 2004 ; O'Malley, 2005 ; Meredith, 2006).

Au cours de la journée, le pH de l'estomac est toujours très acide dans l'antrum (De Blas, et Wiseman, 2010 ; Lebas, 2011).

Chez le lapin adulte, le pH oscille entre des valeurs de 1,5 et 2,0 (Penney et al, 1986 ; Marounek et al, 1996 ; Lebas, 2011) il peut varier de 1,2 à 3,2 dans le fundus en relation avec le stockage des cæcotrophes (Gidenne et Lebas, 2005).

Cette acidité gastrique a un rôle dans la digestion, mais également dans l'inactivation des microorganismes ingérés (Martinsen et al, 2005).

### II.2.1. Particularités néonatales de l'estomac :

Après la naissance l'estomac a un pH de 5 à 6,5 (Figure 6), Cela pourrait en faire un excellent milieu de culture pour les agents pathogènes.

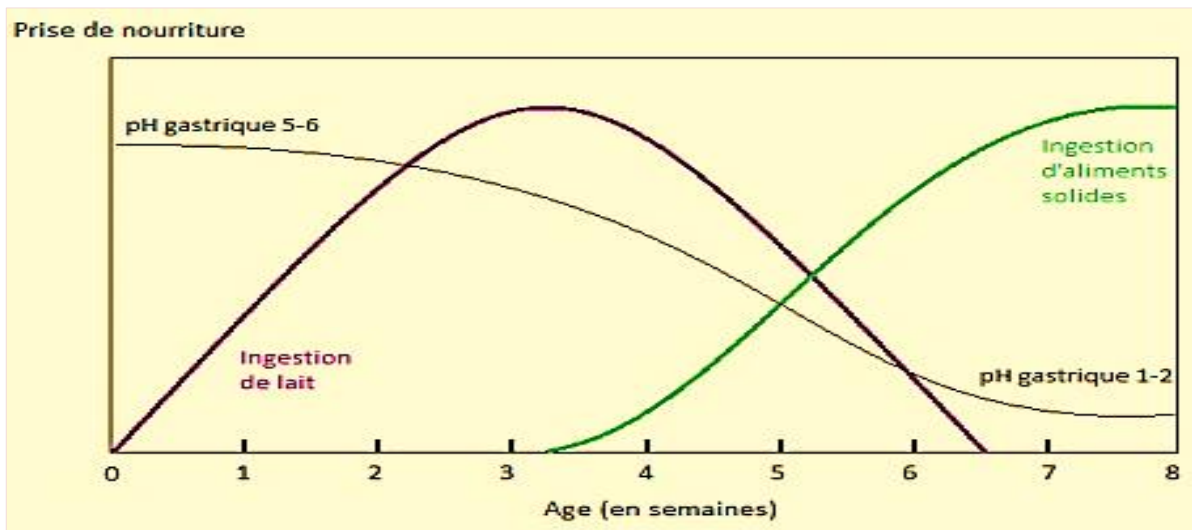


Figure 6 : Relation entre le type d'ingestion du lapereau et son pH gastrique (Quesenberry et Carpenter 2011).

Cependant, certains acides gras contenus dans le lait de la lapine notamment les acides hexanoïque et décanoïque et les anticorps maternels acquis lors de la prise du colostrum (constituent une deuxième ligne de défense face aux bactéries) ; protègent le lapereau des développements bactériens dont il aurait pu être victime (**Rees Davies et Rees Davies, 2003**).

Au bout de la 3<sup>ème</sup> semaine de vie, en mangeant les caecotrophes de sa mère, le lapereau commence également à acquérir une flore digestive qui colonisera le caecum. Au sevrage le pH gastrique descend fortement ce qui rend l'estomac presque stérile (**O'Malley, 2005**).

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**).

### **II.3. L'intestin grêle :**

L'intestin grêle (≈3m de long) est classiquement divisé en 3 parties : duodénum, jéjunum et iléon (**Meredith, 2006**). Il constitue le principal site d'absorption des nutriments dont l'absorption maximale est au niveau du jéjunum. L'intestin grêle présente une grande surface d'échange liée aux villosités et microvillosités où les substances nutritives dissoutes passent à travers la paroi des capillaires intestinaux pour être entraînées dans la circulation, le reste est stocké dans le caecum (**Gahery, 1996**).

Dans l'intestin grêle la digestion s'accomplit grâce aux sucs pancréatiques et intestinaux et à la bile. Le canal biliaire s'ouvre juste après le pylore, alors que le canal pancréatique s'abouche 40 cm plus loin dans le duodénum. Le contenu est liquide, particulièrement dans la partie supérieure (<10% MS) avec un pH légèrement basique dans sa partie antérieure (pH 7,2 à 7,5), et plus acide dans l'iléon (pH 6,2 à 6,5).

L'intestin grêle débouche dans le cæcum par la jonction iléo-cæcale ou sacculus rontondus, partie où la paroi est particulièrement riche en tissus lymphoïde (**Gidenne et Lebas, 2005**).

Chez le très jeune lapereau, au cours des premières semaines suivant la naissance, les villosités intestinales sont fines et allongées, avec de très courtes villosités (**Sabatakou et al, 1999**). La maturation histologique de la muqueuse intestinale est incomplète jusqu'au 20<sup>ème</sup> jour de vie (**Gallois, 2006**).

### **II.4. Le cæcum :**

Le cæcum est très volumineux. Il a 10 fois la capacité de l'estomac et contient 40 % du contenu intestinal, Il s'enroule sur lui-même avant de se terminer en un tube aux parois

épaisses : l'appendice vermiforme. Il est le siège d'une intense digestion d'origine microbienne (Yapi, 2013).

Il est étroitement solidarisé à l'iléon et au colon par le pli iléo-colique : ces trois viscères forment un bloc indissociable qui occupe la plus grande partie du flanc droit de l'animal, repoussant les autres organes de l'abdomen (Donnelly, 2004).

Son appendice vermiforme constitue une plaque de Peyer de grande taille, et sécrète également des bicarbonates pour tamponner les acides caecaux. (Quesenberry et Carpenter, 2011).

Le cæcum est un passage obligé pour le contenu venant de l'intestin grêle malgré son aspect en cul-de-sac : « le contenu circule de la base vers la pointe en passant au centre du cæcum, puis revient vers la base, le long de la paroi » (Gidenne, 1997 ; Lebas, 2002)

Son contenu est semi fluide, formant une pâte homogène dont le taux de matière sèche est de 22 % et un pH de 6,0 dans la journée et baisse la nuit à 5, 6 (O'Malley, 2005).

Contrairement à beaucoup d'autres herbivores, la majorité des microorganismes ne sont pas chez le lapin des lactobacilles, mais Bactéroides *spp.* Ainsi que des protozoaires ciliés, des levures, et un petit nombre d'E. Coli et de clostridies.

Toute perturbation dans l'équilibre de cette flore est susceptible d'entraîner une entéropathie. Il faut donc être particulièrement vigilant lors d'une antibiothérapie, d'un stress ou d'un changement alimentaire (Carabaño et al, 2010).

#### **II.5. Le colon :**

Fait suite au cæcum et est aussi relativement bien développer puisqu'il mesure de 1,3 à 1,5 m ; Il comprend deux parties distinctes : côlon proximal et le côlon distal, le côlon proximal se termine par le rectum et l'anus, sont séparés par le *fusis coli* qui est propre aux Lagomorphes (Fabrice, 2008). Son pH proche de celui du cæcum (pH = 5,8) et la quantité de l'excrétion fécale dépend de l'activité du côlon (Colombo et Zago, 2003).

Il est a signalé que le tube digestif termine son développement vers les 12<sup>ème</sup> - 14<sup>ème</sup> semaines d'âge, chez un lapin croisé de type commercial, alors ; que son poids ne représente encore que 60-70% de celui d'un adulte. Cependant ; le développement du cæcum et du colon proximal est plus tardif que celui de la partie antérieure (estomac et intestin grêle) du tube digestif (Gidenne et Lebas, 2005).

#### **II.6. Les glandes associées au tube digestif :**

Deux glandes importantes déversent leurs sécrétions dans l'intestin grêle ; le foie et le pancréas.

### **II.6.1. Le foie :**

L'anatomie hépatique du lapin est sujette à controverse. En effet de nombreuses sources se contredisent quant au nombre de lobes hépatiques qu'il possède, et par conséquent aussi à leur dénomination. Selon les ouvrages, le lapin possède quatre lobes hépatiques d'après (O'Malley, 2005 ; Nowland et Brammer, 2015 ; Meredith et Rayment, 2013 ; Meredith et Rayment, 2013), et cinq d'après (Barone, 1997 ; Stamatova et al, 2012. ou six (Vella et Donnelly, 2012).

Chez le lapin, le foie possède la vitesse de croissance la plus importante (Belbedj, 2008). Il recouvre entièrement la face abdominale du diaphragme. La vésicule biliaire s'insère entre le lobe latéral droit et le lobe médial gauche (Meredith, 2006).

Il débouche dans la partie crâniale du duodénum à 1 cm du pylore (Du Chalard, 1981). Le foie est une glande sécrétrice du système digestif, il est la plus grosse glande du corps.

Son produit de sécrétion, la bile, joue un rôle primordial pour la digestion des graisses. Elle contient des phospholipides et du cholestérol. Son rôle est triple :

- elle permet d'excréter des déchets métaboliques produits ou filtrés par le foie,
- elle facilite la digestion notamment lipidique grâce à l'action des acides biliaires,
- elle apporte des substances tampons permettant de neutraliser le pH acide du digesta en provenance de l'estomac (Cullen, 2007).

Le lapin produit des quantités de bile relativement beaucoup plus importantes que les carnivores domestiques. A titre d'exemple : un lapin de 2kg produit environ 250 ml de bile par jour (O'Malley, 2005).

Le foie sécrète de façon continue la bile, qui est stockée dans la vésicule biliaire avant d'être transférée dans la première partie du duodénum via le canal cholédoque (O'Malley, 2005).

### **II.6.2. Le pancréas :**

Le pancréas forme une petite masse irrégulière le long du duodénum, difficile à différencier du mésentère. Les canaux pancréatiques débouchent dans le duodénum à 40 cm des canaux biliaires (Nowland et al, 2015).

Le pancréas est une glande mixte, le suc pancréatique contient une quantité importante d'enzymes digestives permettant la dégradation des protéines (trypsine, chymotrypsine), de l'amidon (amylase) et des graisses (lipase).

Par ailleurs, l'évolution des activités des enzymes pancréatiques post-natales, dosées directement sur broyat de pancréas, révèle que les activités totales de l'amylase et de la lipase

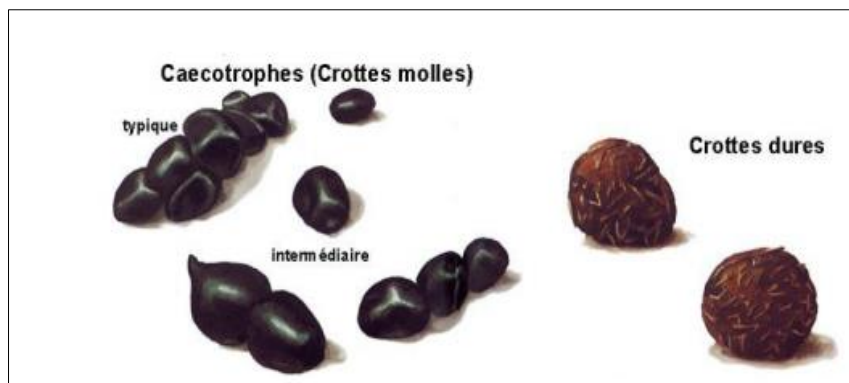
sont quasi-nulles jusqu'au 21<sup>ème</sup> jour puis augmentent rapidement (**Lebas et al, 1971 ; Debray et al, 2003**).

Les activités pancréatiques totales de la trypsine et de la chymotrypsine ont, quant à elles, tendance à être stables (**Lebas et al, 1971**) ou à décroître jusqu'aux 21<sup>ème</sup>- 24<sup>ème</sup> jours (**Corring et al. 1972**), puis à augmenter par la suite (**Corring et al, 1972 ; Debray et al, 2003**). Les activités pancréatiques spécifiques de ces deux enzymes atteignent leur niveau maximal au 43<sup>ème</sup> jour d'âge.

### II.7. L'Organisation générale de la physiologie digestive du lapin :

Le lapin est un herbivore, cependant sa physiologie digestive diffère fortement de celle d'autres herbivores plus connus comme les ruminants ou le cheval. L'originalité principale de la physiologie digestive du lapin se situe dans le fonctionnement particulier du côlon proximal qui se comporte différemment selon le moment de la journée. Si le contenu caecal s'engage dans le côlon à la fin de la nuit ou au début de la matinée, il y subit peu de transformations biochimiques.

Sous l'effet du péristaltisme du côlon, il forme de petites boulettes et transite vers le rectum. En même temps, la paroi colique secrète un mucus qui les enrobe progressivement. Ces boulettes sont appelées « crottes molles » ou « cæcotrophes » (figure 7).



**Figure 7 : Les différents types de crottes secrétés par le lapin (Lebas, 2002)**

En revanche, si le contenu caecal s'engage dans le côlon à un autre moment de la journée, son devenir est différent. On observe alors dans le côlon proximal des successions de contractions ayant des directions opposées : sous l'effet des contractions antipéristaltiques, la fraction liquide remonte vers le cæcum tandis que les contractions péristaltiques maintiennent les grosses particules au centre de la lumière intestinale avant de les évacuer vers le rectum sous forme de «crottes dures» (**Björnhag, 1972**).

Le comportement de cæcotrophie est lié à la production de ces deux types de fèces. Contrairement aux crottes dures qui sont rejetées dans la litière, les cæcotrophes sont

recupérés par le lapin dès leur émission. Pour ce faire, le lapin se retourne et les aspire lorsqu'ils sortent de l'anus et les avale ensuite sans les mâcher.

Les lapins peuvent donc pratiquer la cœcotrophie même s'ils sont élevés sur grillage : l'observation de cœcotrophes sous les cages des lapins correspond à une perturbation des animaux (Björnhag, 1972). Après leurs ingestion, les cœcotrophes sont stockés intacts dans le fundus de l'estomac pendant 3 à 6 heures, protégés par le mucus les entourant. Durant ce temps une activité fermentative résiduelle se poursuit grâce aux micro-organismes qu'ils abritent. Les nutriments qu'ils contiennent sont ensuite absorbés dans l'intestin grêle (figure : 8) (Harcourt-Brown et Varga, 2002 ; Carabaño et al, 2010 ; Sohn et Couto, 2012)

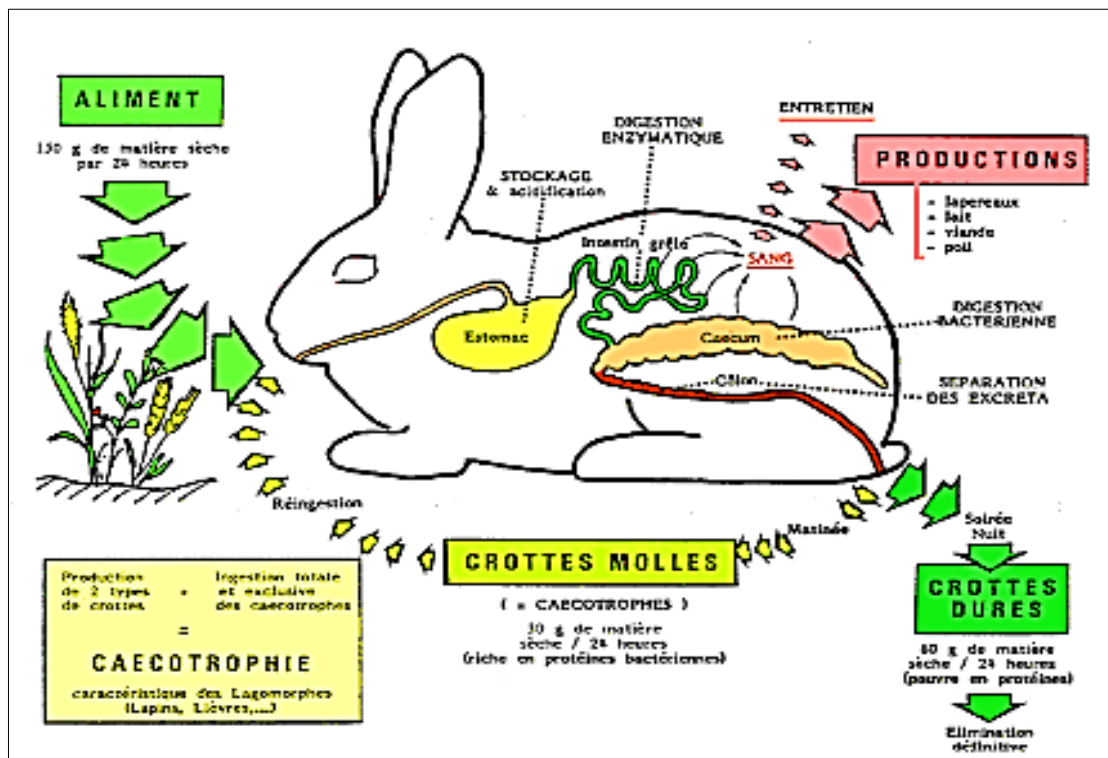


Figure 8 : Schéma général de fonctionnement de la digestion chez le lapin (Lebas, 2009)

## II.8. Valeur nutritive des caecotrophes :

Des études ont montré qu'il était possible d'empêcher l'ingestion des caecotrophes pendant des périodes de 3 à 4 mois. Dans le cas où les animaux sont alimentés « ad libitum », on n'observe pas de perte de poids. Mais si les animaux sont dans des conditions de restriction alimentaire, la suppression totale de la caecotrophie a des effets très importants. Ce comportement présente donc un intérêt nutritionnel non négligeable (Gallouin, 1995).

Les caecotrophes contiennent non seulement des résidus alimentaires non entièrement digérés mêlés aux sécrétions du tube digestif, mais aussi des corps bactériens. Ces bactéries



représentent un apport de protéines de haute valeur biologique et de vitamines hydrosolubles qui ne seraient pas récupérées sans cette particularité comportementale.

Chez un lapin sain recevant un aliment complet équilibré, la caecotrophie fournit ainsi à l'animal 15 à 25 % des protéines ingérées quotidiennement et la totalité des vitamines B et C. Cet apport est si essentiel pour les vitamines hydrosolubles qu'il est souvent conseillé de donner un complément externe de vitamines quand il existe un risque de perturbation digestive des lapins (dans les jours suivant le sevrage par exemple).

La composition des caecotrophes comparée à celle des crottes dures est indiquée dans le tableau II.

**Tableau II : Composition moyenne des crottes dures et des caecotrophes (d'après Gallouin, 1995 et Gidenne et Lebas, 2005)**

Composition	Crottes dures	Caecotrophes
Matière Sèche (%)	58,3	27,1
Protéines (% MS)	13,1	29,5
Cellulose brute (% MS)	37,8	22,0
Lipides (% MS)	2,6	2,4
Minéraux (% MS)	8,9	10,8
Vitamine B2 (mg/kg)	40	140
Vitamine B3 (mg/kg)	9	35
Vitamine B5 (mg/kg)	9	60
Vitamine B12 (mg/kg)	0,1	3

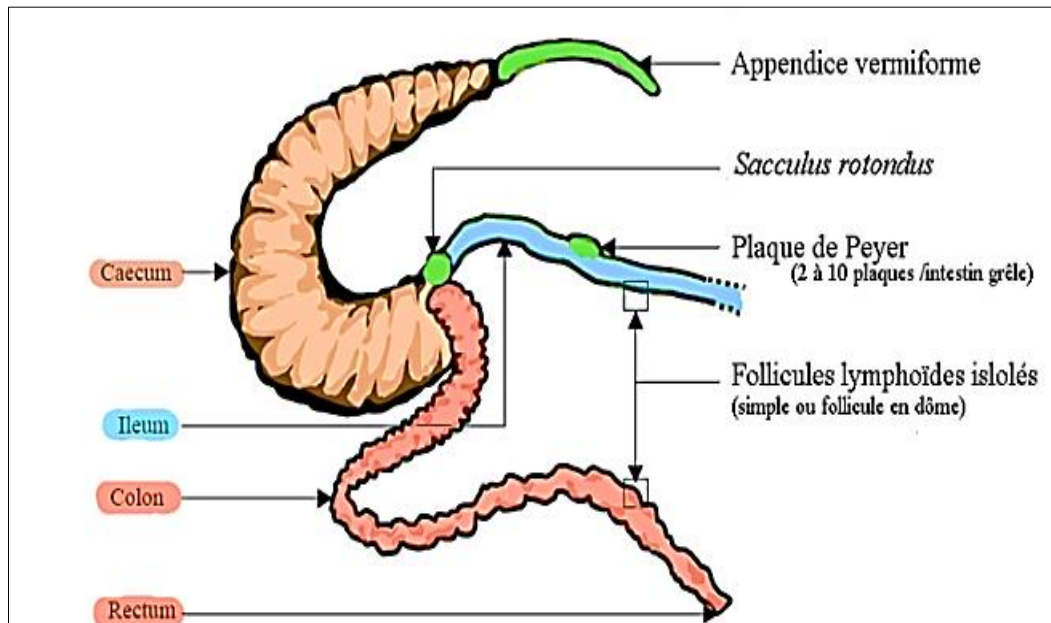
La composition des caecotrophes peut légèrement varier selon l'alimentation. De même la quantité de caecotrophes émise par jour est reliée à la teneur en fibres du régime. On peut ainsi estimer cette production (en g de MS/j) à 20 % de l'ingéré total sec « Aliments + caecotrophes » (Gidenne et Lebas, 2005).

### **II.9. Principales localisations des tissus lymphoïdes du tube digestif chez le lapin :**

Pour lutter contre l'invasion de son corps par les microorganismes, le lapin dispose dans son intestin de zones de production de lymphocytes (tissus lymphoïdes) groupées (figure 9) ou disséminées dans la paroi intestinale.



Leur fonction est de produire localement des immunoglobulines (IgA) adaptées aux organismes présents dans la lumière intestinale. Des IgA ayant également cette fonction sont aussi déversées dans le duodénum via la bile. Les cellules lymphoïdes circulent entre ces organes via les vaisseaux sanguins et lymphatiques.



**Figure 9 : Principales localisations des tissus lymphoïdes (en vert) du tube digestif chez le lapin (Forun-Lamothe et Bouillier, 2004)**

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 Bouillier, 2007**).

L'acidité gastrique ou encore le mucus qui forme une couche protectrice à la surface des entérocytes (**Martinsen et al, 2005**).

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

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 Eberl, 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, 2015**).

**CHAPITRE III :**  
**ETUDE DES PARASITES GASTRO-**  
**INTESTINAUX DU LAPIN**

### III. Eudes des parasites gastro-intestinaux du lapin :

Les affections digestives, constituent la cause essentielle de la morbidité et de la mortalité, chez le lapin de chair en croissance (**Boucher et Leplat, 2005 ; Licois, 2010**). Les lapins sont généralement infectés par plusieurs espèces de parasites gastro-intestinales ; certains parasites engendrent des pathologies importante chez ces derniers (**Rewatkar et al, 2013**).

Les Parasites gastro-intestinaux à cycle, monoxènes sont d'une part le groupe des Coccidies embranchement des protozoaires, phylum des Apicomplexa.

D'autre part, le groupe des Helminthes classe des Nématodes désigné communément sous le terme de « strongles digestifs ». On note aussi que le lapin peut être l'hôte des vers à cycles hétéroxènes ; les protostrongles (famille des Protostrongylidae) (**Legendre, 2017**)

Parmi les parasites de la classe des Cestodes, les lapins peuvent être infectés par *Cittotaenia denticulata*, *Mosgovoyia pectinata*, *Cystrercercus pisiformis*, *Echinococcus spp* (**Schoeb et al, 2007**). Pareillement, il peut-être l'hôte de plusieurs Trématodes, dont *Fasciola hepatica* «grande douve du foie » et *Dicrocoelium lanceolatum* «petite douve» (**Legendre, 2017**).

Nous ferons une étude exhaustive des principales maladies parasitaires gastro-intestinales pouvant être rencontrées dans les élevages de lapins.

#### III.1. Importance du parasitisme en élevage cunicole :

Les infections parasitaires sont les principales entéro-pathogènes des lapins, leur émergence évolue avec une apparence contagieuse liée principalement aux problèmes hygiéniques. Ils engendrent de lourdes pertes économiques en termes de production cunicole ; qui coûte cher à l'éleveur et qui freine le développement de l'élevage du lapin (**Euzeby, 1987 ; Elshahawy et Elgoniemy , 2018 ; Shola et al, 2018**) .

D'autre part les infections parasitaires du lapin peuvent être également, une importante infection zoonotique émergente et ré émergente, telles que la cryptosporidiose (**Elshahawy et Elgoniemy, 2018**).

**Remarque :** Les parasites traités sont des parasites dont un ou plusieurs des stades se développent dans l'appareil digestif (intestin grêle, gros intestin ou foie). Ce sont donc des parasites internes encore appelés endoparasites retrouvés par méthode coproscopique (tableau III).

Tableau III : Principaux parasites gastro-intestinaux présents chez le lapin  
(Boucher et Nouaille, 2002)

Embranchement	Ordre / Classe	Espèces	Localisation
Protozoaires	Eucoccidioridae	<i>Eimeria (coccidiose)</i>	Intestin grêle
		<i>Cryptosporidium (Cryptosporidiose)</i>	Intestin grêle
	Trichomonadines	<i>Giardia duodenalis</i> Giardiase /lamibiase	Intestin et cæcum
Plathelminthes (vers plat)	C. Cestodes	<i>Cittotaenia ctenoides</i>	Intestin grêle
		<i>Cystecercus pisiformis</i>	Foie
		<i>Echinococcus Sp</i>	Foie
	Trématodes	<i>Fasciola hepatica</i>	Foie
		<i>Dicrocoelium lanceolatum</i>	Foie
Némathelminthes (vers ronds)	Nématodes	<i>Passalurus ambiguus</i>	cæcum et colon
		<i>Trichostrongylus Retortaeformis</i>	Intestin grêle
		<i>Graphidium strigosum</i>	Estomac et intestin
		<i>Obeliscoides cuniculi</i>	Intestin grêle

### III.2. Maladies dues aux Protozoaires

#### III.2.1. Coccidioses :

La coccidiose est une maladie enzootique, touche principalement tous les animaux domestiques, y compris les lapins ; c'est la cause infectieuse la plus redoutable des troubles digestifs de lapin. (Pakandl, 2009 ; Geru et al, 2016 ; Legendre et al, 2019). Les coccidioses dues à des parasites du genre *Eimeria* constituent toujours une parasitose importante (Legendre et al, 2019)

1. **Taxonomie** : La classification du parasite (tableau IV) proposé par Levine et al, (1980) ; Coudert et al, (1995) ; Cordier (2010).

Tableau IV : Classification du parasite proposé par  
Levine et al, (1980) ; Coudert et al, (1995)

Classification	
Embranchement	Protozoaire
Phylum	Apicomplexa
Classe	Sporozoaires
Sous classe	Coccidia
Ordre	Eucoccidia
Sous ordre	Eimerina
Famille	Eimeriidae
Genre	Eimeria

### Chapitre III : Etude des parasites gastro-intestinaux du lapin

Les coccidies du lapin appartiennent au genre *Eimeria* se différencie par l'organisation des oocystes (Licois, 1995 ; Raunier, 2016). Les oocystes sont de forme ellipsoïdes ou sphériques, avec une paroi mince et lisse plus ou moins colorée et la présence ou non d'un micropyle (Figure 10).



Figure 10 : *Eimeria media* avec légendes des organites (Raunier, 2016)

#### 2. Les différentes espèces d'*Eimeria* rencontrées chez le lapin :

Onze espèces ont été identifiées chez le lapin, leur description a été rapportée par (Eckert et al 1995). Parmi celles-ci *E. stiedae*, possède un tropisme particulier pour les canaux biliaires (Licois et al, 1992), les autres ont un tropisme pour l'intestin (tableau V).

Tableau V : Espèces d'*Eimeria* de lapin isolées et identifiées par le laboratoire de parasitologie de l'INRA de tour de (France) (Coudert et Lecois, 1988).

Espèces	
<i>E. exigua</i>	(Yakimoff, 1934)
<i>E. Perforans</i>	(Leuckart 1879)
<i>E. Media</i>	(Kesel, 1929)
<i>E. Coecicola</i>	(Cheissin ,1947)
<i>E. Magna</i>	(Perard, 1925)
<i>E. Irresidua</i>	(Kessel and jankiewiez, 1931)
<i>E. Flavescens</i>	(Marotel and guilhon ,1941)
<i>E. Intestinalis</i>	(Cheissin, 1948)
<i>E. Piriformis</i>	(Kotlon and popesch, 1934)
<i>E. vejdovsky</i>	(Pakandl, 1988)
<i>E. stiedae</i>	(Lindemann, 1865)

L'identification des diverses espèces est basée principalement sur les critères morphologiques. Cependant d'autres caractéristiques, permettant d'identifier les coccidies (Coudert et

### Chapitre III : Etude des parasites gastro-intestinaux du lapin

al,1995) ; c'est la période pré patente, la durée de la sporulation et le tropisme différentiel pour les segments intestinaux (figure11).



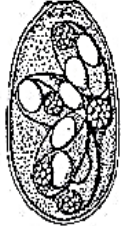

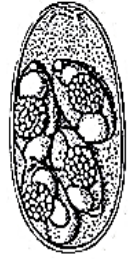


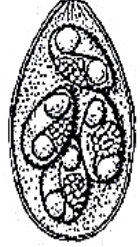
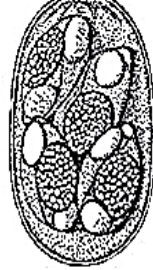

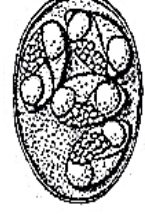
<i>Espèces</i>		<i>E. exigua</i>	<i>E. perforans</i>	<i>E. coecicola</i>	<i>E. vejtdovskyi</i>	<i>E. stiedai</i>
Période prépatente		7 jours	5 jours	9 jours	10 jours	14 jours
Dimensions		15.1 ± 0.5 x 13.9 ± 0.4	22.2 ± 2.8 x 13.9 ± 0.9	34.5 ± 2.4 x 19.7 ± 0.8	31.5 ± 1.2 x 19.1 ± 0.9	36.9 ± 0.4 x 19.9 ± 0.5
Morphologie de l'oocyste sporulé						
<i>Espèces</i>	<i>E. media</i>	<i>E. magna</i>	<i>E. piriformis</i>	<i>E. irresidua</i>	<i>E. intestinalis</i>	<i>E. flavescens</i>
Période prépatente	5 jours	7 jours	9 jours	9 jours	9 jours	9 jours
Dimensions	31.1 ± 2.1 x 17.0 ± 0.9	36.3 ± 1.7 x 24.1 ± 0.9	29.5 ± 2.3 x 18.1 ± 2.2	39.2 ± 1.8 x 23.1 ± 1.1	26.8 ± 1.7 x 18.9 ± 0.9	30.0 ± 2.2 x 21.0 ± 1.0
Morphologie de l'oocyste sporulé						

Figure 11 : Caractéristiques des différents *Eimeria* du lapin (Coudert et al, 1995)

#### 3. Le tropisme tissulaire

Une caractéristique des *Eimeria* est leur très forte spécificité tissulaire chez le lapin. Les onze espèces décrites possèdent, chacune sa propre spécificité tissulaire (Figure 12) (Coudert et al, 2000 ).

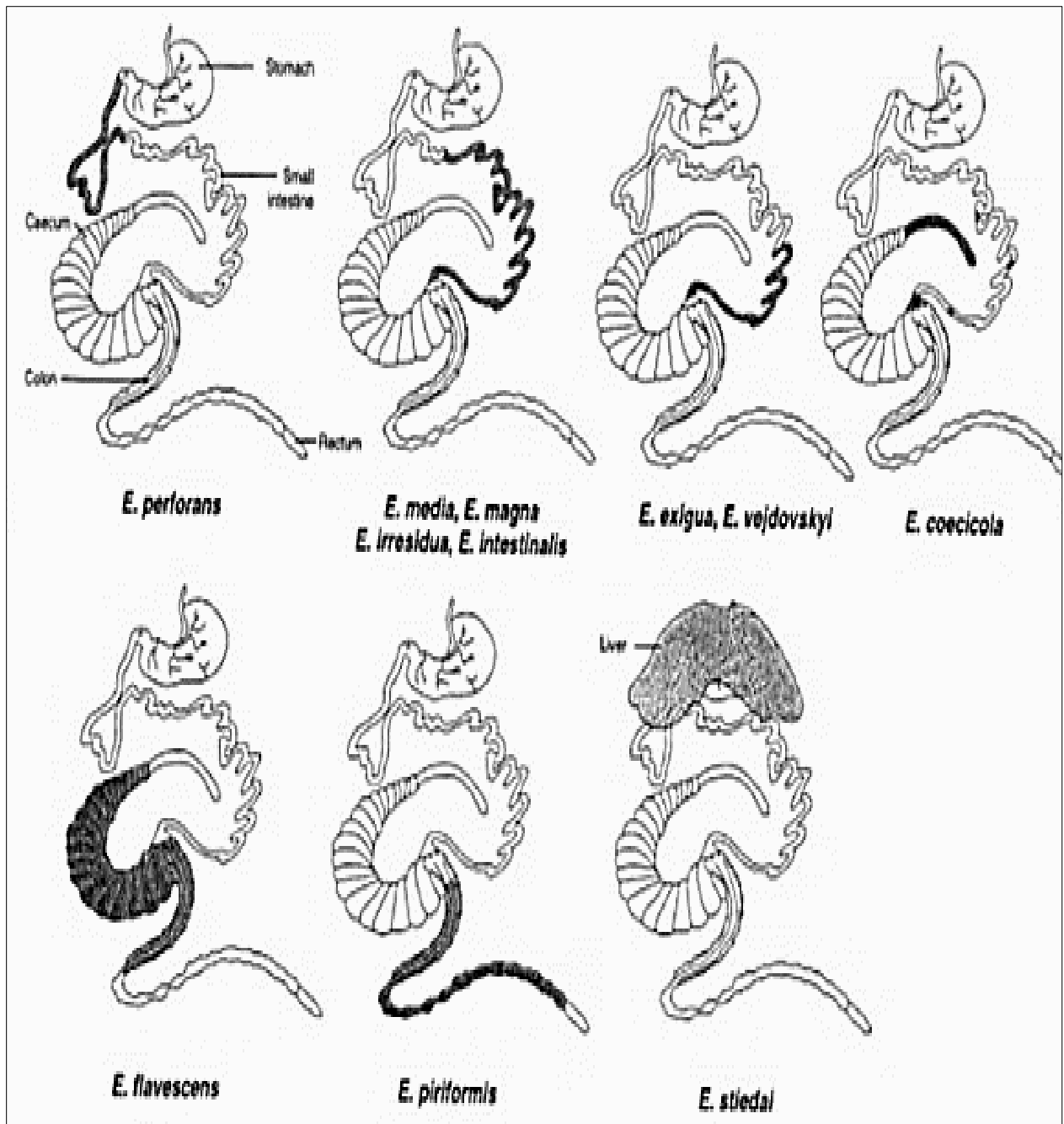


Figure. 12 : Localisations des principales espèces d'*Eimeria* dans le tube digestif des lapins (Taylor, 2013)

#### 4. Pouvoir pathogène :

Sur la base des expériences réalisées au laboratoire, (Coudert et al, 1995) ont classé les espèces en cinq groupes selon leurs pathogénicités comme le montre le tableau VI.



Tableau VI : Pathogénicités des espèces d'*Eimeria* les plus courantes chez le lapin.

( Coudert ,1995 ; Boucher et al, 2002 )

Pathogénicités	Espèce(s)	Symptômes
Non pathogène	<i>E. coecicola</i>	Aucun signe clinique de la maladie
Peu pathogène	<i>E. perforans</i> ; <i>E. exigua</i> ; <i>E. vej dovskiyi</i>	Légère chute de GMQ, pas de diarrhée et pas de mortalité
Pathogène	<i>E. media</i> ; <i>E. magna</i> ; <i>E. piriformis</i> ; <i>E. irresidua</i>	chute de GMQ, diarrhée et mortalité dépend de la dose infectante.
Très pathogène	<i>E. intestinalis</i> ; <i>E. flavescens</i>	Sévère chute de GMQ Diarrhée importante et Forte mortalité
Pathogénicités dépend de la dose	<i>E. stiedae</i>	Faible chute de poids dans les conditions d'élevage rationnel et chute de poids et mortalité avec des doses expérimentales $>1 \times 10^5$

5. Cycle biologique :

Le cycle biologique comprend une phase de multiplication chez l'animal et une phase de maturation et de dissémination du parasite dans le milieu extérieur (figure 13). (Rénaux, 2001 ; Burgaud, 2010).

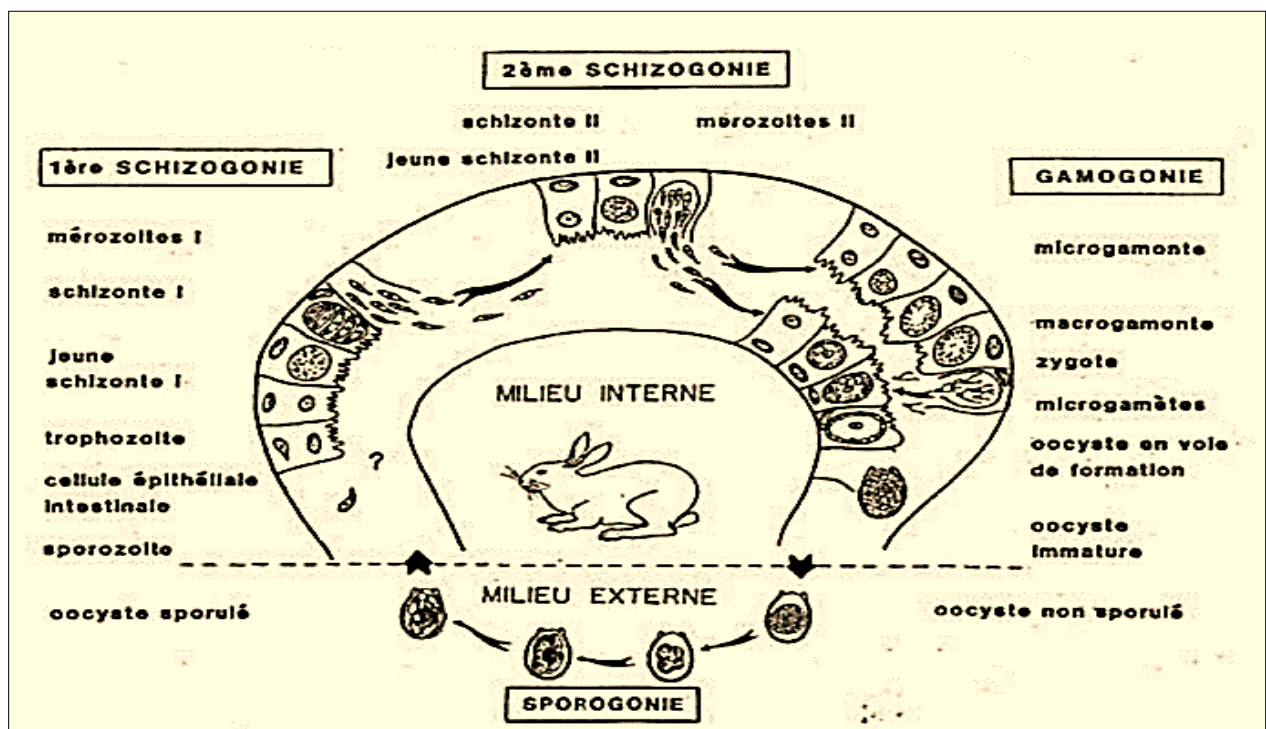


Figure 13 : Cycle des *Eimeria* spp. (Coudert et al, 2007)

## Chapitre III : Etude des parasites gastro-intestinaux du lapin

---

La phase interne commence par l'ingestion d'un oocyste sporulé qui va libérer des sporozoïtes dans l'estomac puis migrent vers l'intestin. Plusieurs schizogonies (multiplication asexuée) ont lieu successivement, permettant une multiplication intense du parasite. Elles aboutissent à la formation de gamètes. Puis la multiplication sexuée (la gamogonie) a lieu et conduit à la formation des ookystes qui seront excrétés avec les fèces dans le milieu extérieur. Ces phases se déroulent dans les cellules de l'intestin qui sont détruites au fur et à mesure.

Au cours de la phase externe, la sporulation de l'oocyste se produit et rend ce dernier infestant (**Licois, 1995**).

Le temps de sporulation est variable selon l'espèce et dépend de la température, du degré d'hygrométrie et de l'oxygénation (**Burgaud, 2010**).

Le parasite se conserve dans le milieu extérieur sous forme d'oocyste non sporulé. Ce dernier, est réputé par sa résistance aux conditions environnementales et aux agents chimiques. Les animaux vont se contaminer par ingestion orale des oocystes sporulés. (**Coudert et Provot, 1973 ; Coudert et al, 2007**).

### 6. Signes cliniques :

La gravité de cette maladie dépend à la fois du degré d'infestation et de l'espèce de coccidie qui parasite l'animal. Les lapereaux entre le sevrage et 3 mois d'âge sont les animaux les plus susceptibles de présenter des signes cliniques (**Duszynski et Couch, 2013**).

Une immunité contre le protozoaire se crée, ce qui explique, la plus grande sensibilité des jeunes lapereaux alors, que les adultes sont des porteurs sains (**Boucher, 2004 ; Bonnet, 2006**).

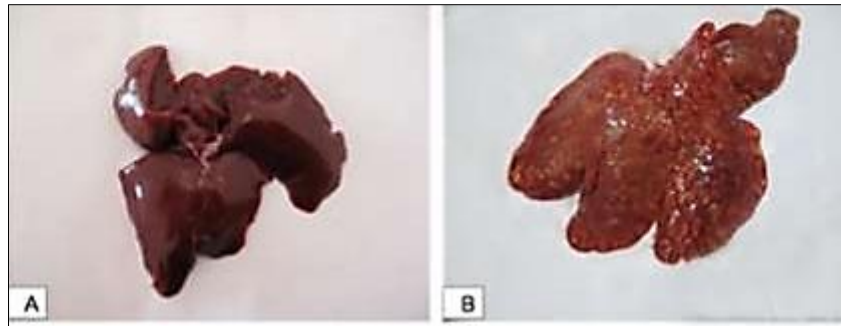
La coccidiose du lapin peut être à la fois hépatique et intestinale :

#### 6.1. Coccidiose hépatique :

La coccidiose hépatique est répandue dans le monde. Causée par *E. stiedai*, qui passe du duodénum au foie par la circulation lymphatique et sanguine (**Owen, 1970**) affecte les lapins de tous âges.

En élevage rationnel, cette maladie est de plus en plus rare et ne provoque des pertes économiques qu'au niveau de l'abattage en raison des saisies. Dans les conditions naturelles d'infection, la coccidiose hépatique n'est jamais mortelle, elle entraîne rarement des baisses de performances (**Wang, 1991**). Lorsque, le parasite se développe dans les voies biliaires ; il interfère avec le fonctionnement hépatique (**Abdel-Ghaffar et al, 1990 ; Freitas et al, 2010**).

A l'autopsie, on relève chez les lapins infectés, la présence de nodules blanchâtres ou couvrant la surface du foie (**Bhat et al, 1996 ; Van Praag, 2011**).



**Figure 14 :** Foie sain (A) Foie infecté par la coccidiose (B)  
(Tamer *et al*, 2020)

D'autres signes sont remarquables comme l'apathie, la soif, l'élargissement de l'abdomen causé par une hypertrophie du foie et de la vésicule biliaire, la diarrhée et leurs muqueuses peuvent être ictérique. Cette infection peut prendre soit une évolution chronique pendant plusieurs semaines, soit devenir aiguë et se termine par la mort dans 10 jours, précédée parfois de diarrhée (Hassan *et al*, 2016).

#### 6.2. 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 ; Ursula *et al*, 2011).



**Figure 15 :** Lésion intestinale d'une coccidiose à *E.intestinalis*. (Licois, 2009)



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

### 7. Epidémiologie :

#### 7.1. Prévalence :

Dans certains pays du monde ; l'incidence des coccidioses du lapin varie de 21% à 60 % en Europe et de 13% à 64% en Inde (**Gonzalez-Redondo et al, 2008**). Ces taux varient en fonction de la région d'étude et de mode d'élevage. Cependant la coccidiose intestinale est plus fréquente que la coccidiose hépatique (**Livine, 1985**).

En Afrique, la coccidiose hépatique prend une allure endémique, avec une prévalence de 37,4%, les jeunes sont particulièrement les plus touchés.

En Algérie, la situation épidémiologique de la coccidiose du lapin est presque inconnue, des études réalisées sur des élevages de lapins de population locale menées par **Henneb et Aissi (2013)**, ont rapporté une prévalence dans l'Est de l'Algérie de 42,5 %.

**Maziz-Bettahar et al, (2018)** et **Bachane et al, (2019)** ont révélés des prévalences respectivement de 43%, et 47.6%.

#### 7.2. Source de parasites :

Les matières virulentes sont constituées par les matières fécales contenant des oocystes sporulés .Dans les élevages fermiers, la litière dispose d'un réservoir important de parasites. (**Gonzalez- Redondo, 2008**).

#### 7.3. Modalités de contamination :

La contamination se fait par voie per-os, la contamination peut se faire par ingestion d'aliment et/ ou d'eau de boisson souillée par les matières fécales .Les lapereaux peuvent se contaminés après ingestion des crottes de leur mère. (**Orengo et Gidenne, 2005**).

#### 7.4. Réceptivité :

##### 7.4.1. Age :

L'intensité de l'infection est plus élevée chez les jeunes lapins que chez les adultes avec une prévalence de 95% à 100% (**Euzeby, 1987**).La coccidiose intestinale a été observé chez les lapereaux à partir de la troisième semaine d'âge (**Gallazzi, 1977 ; Henneb et Aissi, 2013**).

##### 7.4.2. Statut immunitaire des lapins :

Les lapins ayant été infectés une fois, excrètent moins d'oocystes à la seconde inoculation (**Niilot, 1967**). D'une manière générale, l'immunité s'installe rapidement et est efficace pour *E. intestinalis*.

Toutefois, une infection microbienne ou un stress influent négativement sur l'immunité anticoccidienne (**Licois, 2004**).

L'excrétion maximale des oocystes est observée pendant la gestation, elle coïncide aussi avec le pic de lactation. (**Gallazzi, 1977 ; Henneb et Aissi, 2013**).

### 7.4.3. Influence des facteurs non spécifiques :

Le lapin est très sensible aux facteurs d'environnement ; la température, l'hygrométrie, la concentration en gaz, les conditions d'alimentation la vitesse d'air et la lumière.

Par ailleurs ; la réponse au parasitisme est plus importante dans les élevages à fortes densités (Euzeby, 1987).

### 7.4.4. Effets du stress :

Toute agression peut stimuler l'action des coccidies plus ou moins grave selon l'état de l'animal, et son âge (Coudert et al, 2006 ; Yaou et al, 2008).

### 7.4.5. Hygiène :

L'absence d'hygiène et de décontamination ; facilitent la persistance pendant longtemps des oocystes sporulés d'*Eimeria* et peut constituer une source de contagion permanente (Lebas et al, 1986).

### 7.4.6. Alimentation :

Le lapin est une espèce fragile qui a besoin de stabilité, notamment au niveau alimentaire. Les changements brutaux de régime constituent une cause importante de perturbation de la flore intestinale et peuvent causer des troubles digestifs importants.

D'autre part les nutriments jouent un rôle direct sur l'immunité en tant que substrats et coenzymes lors de la réponse immunitaire. Il semble donc possible qu'en modifiant la quantité ou la qualité de certains aliments, on influence la résistance des lapins aux problèmes digestifs. (Lebas et al, 1998 ; Gidenne et al, 2008).

## 8. Diagnostic :

### 8.1. Diagnostic clinique :

L'importance des signes cliniques dépend de l'intensité de l'infection, de l'espèce en cause ainsi que de l'effet de synergie des espèces. Néanmoins les signes cliniques peuvent apparaître durant la période pré patente qui est variable d'une espèce à l'autre (Coudert et al, 1995 ; Eckert et al, 1995).

### 8.2. Diagnostic expérimental :

#### 8.2.1. Examen coprologique :

Il se fait sur des prélèvements fécaux, par l'utilisation des méthodes coprologiques telles que :

- La méthode qualitative qui permet la flottaison des éléments parasitaires (figure 17)
- La méthode quantitative qui consiste en un comptage d'oocystes par gramme d'excréments en utilisant la lame de Mac Master. (Coudert et al, 1993)





**Figure 17 : Oocystes vue au microscope optique grossissement x40  
Oocyste d'*Eimeria* vue au microscope optique grossissement x100 (Esccap, 2017)**

### **8.2.2. Diagnostic sérologique :**

Peut être réalisé par plusieurs techniques notamment la technique ELISA qui est une technique colorimétrique qui permet de mettre en évidence le complexe Ag-Ac sous forme de réaction colorée (Luton, 1996).

### **8.2.3. Aspect des lésions :**

Les lésions hépatiques caractérisées par une hépatomégalie, épaissement des canaux biliaires apparition des nodules blanchâtre au niveau hépatique, en surface ou en profondeur de l'organe (Al-mathar, 2008). Les lésions intestinales dépendent de l'espèce d'*Eimeria* en cause ; on observe au niveau de l'iléon et le jéjunum un œdème, et une segmentation intestinale très nette, avec une atrophie des villosités (Licois et Marlier, 2008).

### **8.2.4. Diagnostic moléculaire :**

Les profils génomiques de l'ADN parasite sont également utilisables au niveau de la recherche (Licois et Marlier, 2008). La biologie moléculaire, nous apporte de nouveaux outils au niveau inter spécifique et intra spécifique, dans la caractérisation des souches (Niepceron et al, 2009).

## **9. Traitement :**

Les traitements utilisés à titre curatif sont basés sur l'emploi de sulfamides dont le plus efficace est la sulfadiméthoxine. Le toltrazuril et le dilclazuril semblent également être efficaces (Licois et Marlier, 2008).

## **10. Prophylaxie :**

La gestion du parasitisme en général, et des coccidies en particulier reste un frein majeur au développement de la cuniculture biologique (Roinsard et al, 2013).

### **8.3. Prophylaxie hygiénique :**

Toute médication doit être accompagnée de mesures hygiéniques visant à minimiser l'incidence de ces parasites. En effet ; les méthodes de prophylaxie sanitaires sont difficiles à utiliser.

## Chapitre III : Etude des parasites gastro-intestinaux du lapin

Une désinfection efficace ne peut être pratiquement effectuée que par la chaleur (vapeur ou flamme), et une température entre 70°C et 80°C pendant 10 secondes suffit à inactiver les oocystes (Schneider et al, 1972).

### 8.4. Vaccination :

La vaccination demeure une voie prometteuse, pour le moment seuls des vaccins vivants présentent une certaine efficacité (Pakandl et Jelinkova, 2006 ; Bachane et al, 2019).

### III.2.2. Cryptosporidiose :

#### 1. Classification et taxonomie :

Le *Cryptosporidium* est un protozoaire cosmopolite appartenant au phylum (tableau VII); Apicomplexa. Actuellement, 38 espèces de *Cryptosporidium* ont été identifiées, chez l'Homme, les animaux et dans l'environnement (Efstratiou et al, 2017 ; Khan et al, 2018).

Il semblerait que chez le lapin, les espèces incriminées sont *Cryptosporidium parvum* et *cryptosporidium cuniculus* (INRA Prod.Anim, 1992).

Les Cryptosporidies ont des caractères spécifiques liés au parasitisme, notamment la présence dans leurs formes invasives d'un complexe apical lié à l'invasion cellulaire.

Tableau VII : Classification taxonomique (Tzipori et Griffiths 1998).

Règne	Protiste	Eucaryote unicellulaire
Embranchement	Protozoaire	Protiste à affinité animale hétérotrophe.
phylum	Apicomplexa (Sporozoa)	Parasite obligatoire, intracellulaire, complexe apical à certain stade (organe de pénétration dans la cellule hôte).
Classe	Coccidea	Reproduction sexuée et asexuée, formation d'oocystes.
Ordre	Emiriida	Macrogamonte et microgamonte se développent indépendamment, zygote non mobile.
Famille	Cryptosporidiidae	Oocystes à 4 sporozoïtes nus, cycle monoxène.
Genre	<i>Cryptosporidium</i>	Le seul genre important.

#### 2. Cycle biologique :

A l'heure actuelle ; aucune étude expérimentale du cycle biologique n'a été effectuée 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 la sporulation a lieu chez l'hôte alors qu'elle se fait dans le milieu extérieur chez les *Eimeria* (Boucher et Nouaille, 2002).

### 3. Signes clinique :

L'infection semble le plus souvent asymptomatique (**Schoeb et al, 2007 ; Robinson et al, 2010**). Néanmoins, les lapereaux après la naissance infectés avec *Cryptosporidium cuniculus* sont très sensibles et peuvent mourir en présentant de l'anorexie, déshydratation associées à une diarrhée liquide. (**Pavlassek et al, 1996**).Après le sevrage, la mortalité est moins élevée. On note une réduction de la croissance due à une atrophie des villosités intestinale (**Boucher et Nouaille, 2013**)

### 4. Epidémiologie :

#### 4.1.Source de l'infestation :

Les oocystes constituent la forme infectante de *Cryptosporidium*. Une fois ingérés par l'hôte, ils libèrent des sporozoïtes qui se développent dans les microvillosités des cellules épithéliales intestinales et produit alors de nombreux oocystes qui seront éliminés dans les selles de l'hôte infecté (humain ou animal).

Ces oocystes sont directement infectants dès leur émission dans milieu extérieur, ils peuvent survivre plusieurs mois (**De Graaf et al, 1999**). La grande résistance des oocystes est l'absence de spécificité de l'hôte de celui-ci permettent de multiples contaminations (**Taylor et al, 2015**).

#### 4.2.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**).

#### 4.3.Facteurs de réceptivités :

##### 4.3.1. Âge :

On décrit la cryptosporidiose comme une maladie des jeunes lapins ; cependant, la maladie a été décrite chez les sujets âgés immuno- dépressifs (**Mezali et al, 2015**)

##### 4.3.2. Etat immunitaire :

Ce parasite touche surtout les jeunes lapereaux dont le système immunitaire est immature. Cependant ; Les animaux ayant reçu du colostrum seraient atteints moins sévèrement que les autres (**Tzipori, 2002**). Les animaux immunodéprimés et atteints d'une affection intercurrente avec : Campylo-bactériose, salmonellose et giardiose, présentent des symptômes exacerbés.

##### 4.3.3. 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)

### 4.3.4. Résistance et sensibilité :

- Les oocystes sont très résistants dans le milieu extérieur. Ils restent viables à 4°C pendant plus d'un an (Naciri M, 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%).
- Concernant le risque de contamination liée à l'eau : il faut savoir que le chlore utilisé en routine n'altère pas (ou peu) la viabilité des oocystes et la filtration de l'eau n'élimine pas les oocystes.
- La grande résistance de la forme de dispersion du parasite est l'absence de spécificité d'hôte de celui-ci permettant de multiples contaminations (Taylor et al, 2015).

## 5. Diagnostic :

### 5.1. Diagnostic clinique :

Hormis une diarrhée liquide et chronique, associée à un abattement, et un amaigrissement, et une forte mortalité sur les très jeunes lapereaux, un examen coprologique peut être effectué pour rechercher d'éventuelles cryptosporidies.

### 5.2. Diagnostic expérimental :

Il se fait sur des prélèvements fécaux, par l'utilisation des méthodes coprologiques telles que :

- **Technique de flottation** dans une solution sucrée saturée. Également,
- **Méthode de coloration** ; il est possible de mettre en évidence les oocystes de *Cryptosporidium* par la Coloration de Ziehl-Neelsen modifiée (Figure 18) (Henriksen Pohlenz 1981).

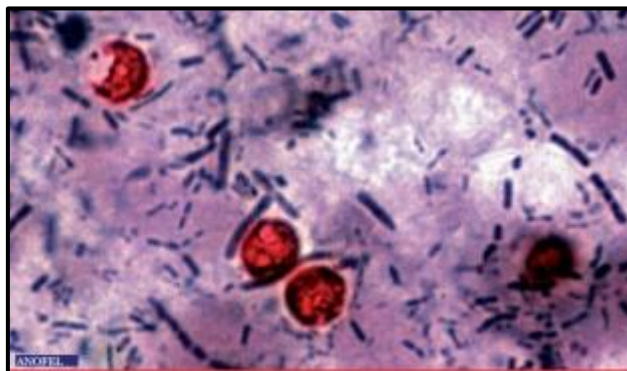


Figure 18 : Oocystes de *Cryptosporidium parvum*, coloration de Ziehl-Neelsen (Henriksen et Pohlenz, 1981).

### - Method ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) :

L'ELISA permet de détecter la présence d'antigènes parasitaires dans les matières fécales. Cependant, cette technique ne permet pas la discrimination entre les différentes espèces de *Cryptosporidium*.

### - Méthode de la PCR (Polymerase Chain Reaction) :

Cette technique permet d'atteindre une très bonne sensibilité et spécificité comparativement à d'autres méthodes. Son avantage est de détecter un plus grand nombre de cas de cryptosporidiose et permet aussi l'identification des porteurs asymptomatiques au sein d'une population animale (Bialek et al, 2002).

### 6. Traitement :

À l'heure actuelle, il n'existe aucun traitement curatif, c'est-à-dire qui élimine l'agent pathogène. Cependant, il est possible de diminuer les symptômes de la maladie grâce à des antibiotiques de la classe des rifamycines.

### 7. Prévention :

La maladie évolue avec des infections intercurrentes, il convient d'empêcher tout développement du germe pathogène.

Tout stress est donc à éviter. On portera une attention particulière à l'alimentation. En insistera sur le nettoyage en brûlant les fonds de cage, notamment. L'hygiène des nids est primordiale.

### III.2.3. Giardiose :

*Giardia duodenalis* (*Giardia intestinalis*, *Giardia lamblia*). Il affecte les mammifères domestiques et sauvages, y compris les humains (Feng et Xiao, 2011). Son caractère pathogène chez le lapin n'a pas encore été démontré il est rarement retrouvé seul et accompagne plutôt d'autres infections (Licois, 1995 ; Boucher et Nouaille, 2002).

Cependant ; Shin et al (2014) et Ni et al (2015) ont retrouvé ce dernier dans l'intestin de lapins présentant une diarrhée.

*G. duodenalis* a été incriminé comme l'agent étiologique dans 35,2% des épidémies protozoaires d'origine hydrique dans le monde au cours de 2004-2010 (Baldursson et Karanis, 2011).

### 1. Classification Taxonomique :

*Giardia* est un parasite protozoaire flagellé, appartenant au Phylum *Sarcomastigophora* de l'intestin grêle. La taxonomie et la classification de *Giardia* sont controversées depuis de nombreuses années. Actuellement, sept espèces sont identifiées dont, *G. duodenalis* spécifique aux mammifères (Thompson et Monis, 2012; Hillman et al, 2016).

### 2. Cycle biologique :

Le cycle est direct, la contamination se fait par ingestion de kystes dans l'eau ou dans un environnement souillé. Les oocystes, une fois dans l'intestin se transforment en trophozoïtes et se fixent à la muqueuse duodénale où le parasite se nourrit et se multiplie. De nouveaux oocystes sont formés et rejetés dans les fèces (**Ballweber et Harkness, 2007**).

### 3. Symptômes et lésions :

La plupart des animaux domestiques infectés par *G. duodenalis* sont asymptomatiques néanmoins, des cas cliniques (diarrhée, perte de poids, mauvaise croissance) surviennent chez les jeunes animaux (**Geurden et al, 2005 ; Janeczko et Griffin, 2010**).

Le rôle pathogène de Giardia chez le lapin a été associé avec des cas de diarrhée et de mortalité, mais sa présence serait plutôt révélatrice d'une infection secondaire (**Boucher et Nouaille, 2002**).

### 4. Epidémiologie :

Le parasite a une distribution mondiale avec 250–300 millions infections humaines symptomatiques signalées chaque année, et son impact est plus prononcé dans les pays en développement, où elle est généralement associée à de mauvaises conditions socio-économiques (**Einarsson et al, 2016a**).

#### 4.1. Voie de transmission :

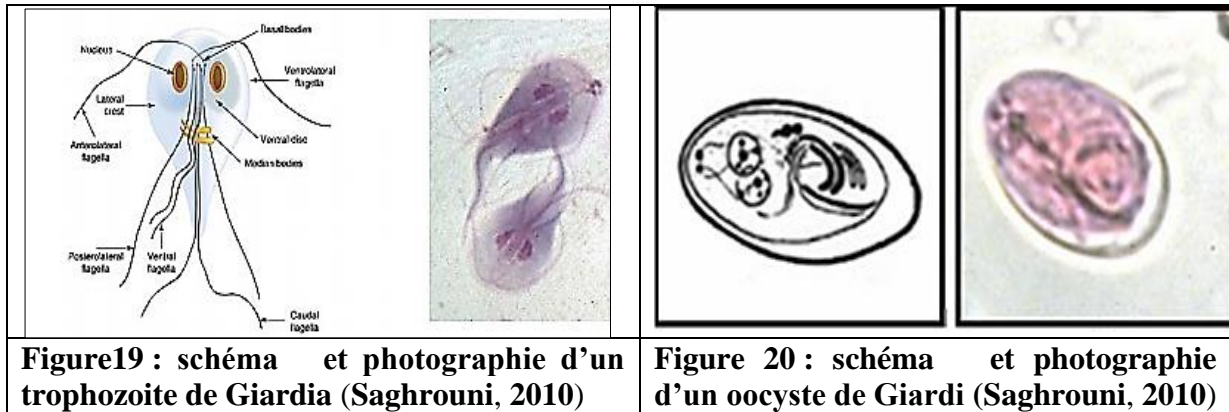
L'infection à Giardia est acquise par ingestion de kystes, par voie oro –fécale, par exemple, dans l'eau ou dans les aliments souillés (**Thompson, 2000 ; Savioli et al, 2006** )

### 5. Diagnostic :

Le parasite se présente sous deux formes morphologiques, le trophozoïte, forme végétative motile rarement observée dans les selles, et les oocystes, formes de résistance plus fréquemment observées.

Le corps des trophozoïtes est piriforme et aplati dorso-ventralement, on trouve 2 noyaux au niveau de la partie antérieure, et 4 paires de flagelles.

Les kystes sont ovales et mesurent ; 8 et 15 µm de long et 5,6 à 10,1 µm de large (**Hendrix et Robinson ,2012**), Ils possèdent selon leur maturité 2 ou 4 noyaux, et une coque réfringente (figure 19 et figure 20)



Vu que l'excrétion des oocystes est intermittente, il est recommandé d'effectuer 3 analyses à 3 jours d'intervalle (Saghrouni, 2010).

### 6. Traitement et prévention :

Il convient d'éviter tout déséquilibre de la flore digestive des lapins (Boucher et Nouaille, 2002). D'après (Ballweber et Harkness, 2007), la prévention passe par l'application de règles d'hygiène de base. Les kystes survivent mieux dans un environnement humide et froid, il faut maintenir au maximum la zone de vie au sec, et la plus propre possible. Les kystes sont sensibles à de nombreux désinfectants, comme les ammoniums quaternaires, ou l'eau de javel à 1% par exemple. (Fremont et Bowman, 2003).

### III.3. Maladies dues aux Helminthes

#### III.3.1. Céstodose :

##### 1. Taxonomie :

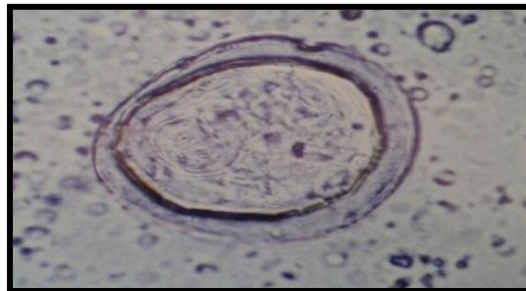
Les cestodes parasitant le lapin et retrouvés en coproscopie appartiennent tous à la famille des *Anoplocephalidae*. On retrouve ainsi *Cittotaenia variabilis*, *Cittotaenia pectinata*, *Mosgovoyia perplexa*, *Mono-ecocetus americana*, *Cittotaenia ctenoides*, *Andrya cuniculi*, *Cittotaenia denticulata*, *Paranoplocephala cuniculi*. (Hofing et al, 1994 ; Schoeb et al, 2007) Ce sont des parasites de l'intestin grêle des lapins. Les vers adultes sont des vers plats longs et blancs composés de nombreux segments, ils ne possèdent pas de rostre ou de crochets (Hofing G et al, 1994 ; Schoeb et al, 2007). Les dimensions des vers adultes sont données dans le tableau VIII.

**Tableau VIII : Caractéristiques morphologique des Anoplocéphales du lapin (Hofing G et al ,1994 ; 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>Andryacuniculi</i>	28-68	2,75	Œufs ovales, 41 44 µm × 45 à 48 µm

### 2. Cycle de parasite :

Leur cycle est hétéroxène. Les œufs (figure 21) ou fragment ovigères de ces Anopcephalidae présents dans les fèces resteront dans l'herbe et contamineront l'hôte intermédiaire, un acarien de la famille des Oribatidae (infectants directement les œufs). Les œufs ingérés se transformeront en larves cysticercoïdes dans les acariens. L'hôte final est infecté en ingérant les acariens par voie orale.



**Figure 21 : Œuf de *Cittotaenia* sp. (Beugnet, 2004)**

### 3. Signes cliniques :

Sur le plan histologique l'infestation se traduit souvent par la présence d'un petit ulcère sur la muqueuse intestinale à l'endroit où le ver se fixe. (Boucher S et al, 2002) La plupart des infestations sont asymptomatiques. De fortes infestations peuvent être responsables d'un ralentissement de croissance par spoliation (Boucher et al, 2002 ; Frank ,2013) ou provoquer une entérite, une obstruction digestive voire une perforation intestinale. (Hofing et al ,1994; Boucheret al, 2002)

### 4. Epidémiologie :

Une étude anglaise des années 70 s'est intéressée à l'incidence de ces cestodoses en fonction de chaque espèce chez les lapins sauvages dans le sud de l'Angleterre (**Mead-Briggs et Vaughan, 1973**). *Cittotaenia pectinata* était le parasite le plus fréquemment rencontré dans cette étude ; son incidence était comprise entre 11 et 36 %. En ce qui concerne *C. ctenoides*, l'incidence trouvée était de 17 %, et elle était deux fois plus fréquente chez les adultes. Pour *C. denticulata*, l'incidence variait entre 11 et 17 %, avec une infection quatre fois plus importante chez les juvéniles. Aucune donnée n'a été rapportée pour *A. cuniculi*.

Depuis les années 70, on rencontre de moins en moins ce parasite chez les animaux de compagnie et de laboratoire. (**Bouladoux, 2016**)

### 5. Diagnostic :

Il se fait par coproscopie, mais les propriétaires peuvent parfois retrouver les segments ovigères libérés sur les excréments de leur lapin. (**Boucher et al, 2002**)

### 6. Prévention :

Pour rompre le cycle parasitaire, il faut vermifuger régulièrement les chiens pouvant souiller les stocks d'aliment ou l'eau et éviter de leur donner à manger des lapins de l'élevage.

D'une manière générale il faut éviter les contacts entre le matériel ou les aliments destinés à l'élevage et les animaux sauvages ou domestiques (**Boucher, 2007**)

### III.3.2. Nématode :

#### III.3.2.1. Strongyloses :

On retrouve deux espèces principales : *Graphidium strigosum* (adultes localisés dans l'estomac) et *Trichostrongylus retortaeformis* (adultes dans l'intestin grêle). Elles se retrouvent toutes les deux chez les lapins et les lièvres (**Taylor et al, 2013**). Il est à noter qu'une troisième espèce est retrouvée régulièrement (*Obeliscoides cuniculi*), bien qu'elle n'est pas présente en Europe. (**Bouladoux, 2016**)

#### 1. Pouvoir pathogène :

Le pouvoir pathogène intrinsèque de ces parasites est relativement faible, mais il aggrave beaucoup les autres maladies du lapin et en particulier les diarrhées.

Lors d'infestations massives, on peut constater une forte inflammation de diverses parties de l'intestin (estomac, intestin grêle, cæcum).

#### 2. Cycle biologique des parasites :

Le cycle de ces parasites est semblable à celui des strongles digestifs des ruminants. Une étude française (**Audebert et al, 2002**) s'est intéressée au cycle de *Trichostrongylus retortaeformis*, encore peu étudié. Des lapins indemnes de toute parasitose ont été infectés per

os avec des larves L3 et ont ensuite été autopsiés à différents jours post-infection (p.i) pour évaluer les différents stades parasitaires retrouvés.

Les résultats ont montré que 3 à 5 jours après l'infection, les parasites se développent dans l'intestin grêle. La période larvaire dure environ 1/3 de la période pré-patente qui est elle-même de 13 jours.

#### 3. Signes cliniques :

Les signes cliniques varient en fonction de l'intensité de l'infection. Une infection légère est à l'origine de peu ou pas de symptômes, tandis qu'une forte infection cause une diarrhée importante avec la présence de mucus, une entérite (*Trichostrongylus retortaeformis* uniquement), une anémie, pouvant évoluer vers la mort. (Bouladoux, 2016).

#### 4. Epidémiologie :

D'après Cattadori *et al*, 2005 l'infection par ces parasites est de nature saisonnière et ils infectent préférentiellement les femelles gestantes. La contamination se fait par voie orale avec des L3. Leur prévalence n'est pas connue chez les lapins de compagnie mais probablement faible.

#### 5. Diagnostic :

Le diagnostic est coproscopique, mais il est aussi cliniquement applicable pour *Trichostrongylus retortaeformis* (caractère saisonnier de la maladie, symptômes rapportés et signes cliniques observés) et post-mortem pour *Graphidium strigosum* (présence d'adultes dans l'estomac lors de l'autopsie).

D'après (Taylor *et al*, 2013) la coproscopie est généralement réalisée par une technique de flottation qui peut mettre en évidence des œufs de type strongles digestifs mais il est très difficile de différencier les œufs des différents strongles. Les œufs de strongles digestifs sont ellipsoïdaux, sans bouchon polaire et non couvert. Leurs parois sont minces et contiennent une morula lorsqu'elle est libérée dans les matières fécales. Ils mesurent en moyenne entre 80 et 100 µm de long et entre 40 à 50 µm de large (Figure 22). (Bouladoux, 2016)



Figure 22 : à gauche ; œuf de *Trichostrongylus sp* à droite ; Ver *Trichostrongylus sp* (Amir et Belkhir, 2015).



### 6. Traitement :

Le traitement est à base de benzimidazoles. Il est possible d'utiliser de l'albendazole à la dose de 20 mg/kg en PO, une fois par jour tous les jours pendant une dizaine de jours (la durée du traitement dépend de la gravité de la parasitose). Le fenbendazole est également employé à la dose de 20 mg/kg PO une fois par jour pendant 5 jours. On arrête le traitement pendant 2 semaines puis on le recommence à l'identique (Fiorello, 2013).

### III.3.2.2. Oxyuroses

#### 1. Etiologie :

Plusieurs espèces peuvent être observées dont la plus courante *Passalurus ambiguus*, mais on rencontre parfois *Passalurus nonannulatus* ou *Dermatoxisveligera*. Ils se localisent dans le colon ou le cæcum. Ces parasites font partie de la famille des Oxyuridae et ne représentent aucune menace pour l'homme. (Bouladoux, 2016)

#### 2. Cycle des parasites :

Le cycle de ces parasites est un cycle homoxène. L'animal se contamine en ingérant des œufs (dans lequel une larve L3 s'est développée). Les stades immatures se trouvent dans la muqueuse de l'intestin grêle ou encore du cæcum et les adultes migrent dans le cæcum et le gros intestin. La femelle libère ses œufs dans le cæcum et ceux-ci sont infectants dès leur sortie de l'animal. La période pré patente de ce parasite oscille entre 15 et 26 jours (University of Missouri, 2013)

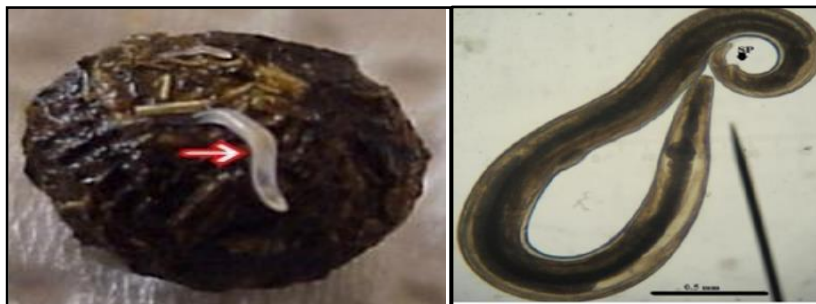


Figure 23 : à gauche ; Ver adulte de *Passalurus ambiguus* sur un excrément de lapin. (Van Praag, 2009) à droite ; Observations microscopique de l'oxyure de lapin *Passalurus ambiguus* (Sultan et al, 2015)

#### 3. Symptômes et lésions :

Un grand nombre d'oxyures peuvent être observés chez des individus qui ne présentent aucun symptôme (Taylor et al, 2013). L'unique symptôme rapporté ce jour est un refus d'accouplement de la femelle.

A l'autopsie on peut directement observer les parasites adultes dans le cæcum ou dans le côlon. Ces organes peuvent être légèrement inflammés. (Shirokova, 1997).



### 4. Epidémiologie :

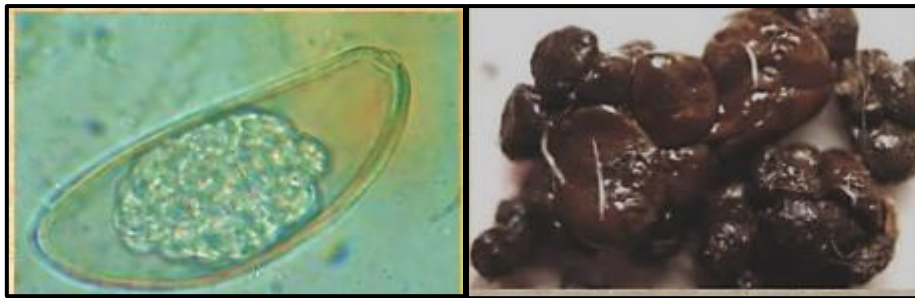
C'est une maladie parasitaire fréquente chez les lapins de compagnie et les lapins de garenne. Elle touche principalement les jeunes. (Taylor et al, 2013)

### 5. Diagnostic :

Le diagnostic de l'infection se fait par coproscopie ou par examen post-mortem. Il est possible d'observer des adultes ou des œufs.

Les adultes de *Passalurus ambiguus* mesurent entre 4 et 11 mm (les femelles sont les plus longues avec 9 à 11 mm contre 4 à 6 pour les mâles) et sont translucides. Les femelles présentent une queue terminale très mince et pointue finement annelée. La présence du bulbe œsophagien en amont de l'œsophage est caractéristique de cette famille de parasite (Figure 24).

Les œufs possèdent une paroi fine avec des bords discrètement aplatis d'un côté. Ils mesurent en moyenne entre 95 à 103 µm de long pour 40 à 45 µm de largeur (Taylor et al, 2013).



**Figure 24 :** A gauche l'œuf *Passalurus ambiguus* chez des lapins ; a droite les oxyures de lapin domestiques (*Oryctolagus cuniculus*) (Sultan et al, 2015)

### 6. Traitement :

Lorsque le traitement est nécessaire, il est important de le réitérer au vu du cycle direct et de la rapidité des individus à se réinfecter avec leur environnement. La molécule la plus indiquée avec cette nématodose est le fenbendazole (Fiorello, 2013) à la dose de 20 mg/kg additionnée à la nourriture de l'animal pendant une durée de 5 jours. Suite à une pause de 2 semaines dans le traitement, on le réitère.

### 7. Prévention :

Les œufs sont extrêmement résistants dans le milieu extérieur car les œufs vont adhérer aux parois des cages ce qui rend la décontamination des locaux difficile. Il est donc nécessaire de traiter régulièrement (tous les deux mois environ) les élevages où l'on a déjà eu des oxyuridoses.

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

### III.3.3. Trématodes :

#### III.3.3.1. Douves : fasciolose et dicrocélie

Les douves sont très peu fréquentes, voire inexistantes, sur les lapins d'élevage. En revanche, il est possible d'en rencontrer sur des lapins vivants dehors. Il existe deux types de douves capables d'infester le lapin : la grande douve (*Fasciola hepatica*) et la petite douve (*Dicrocoelium lanceolatum*) (**Boucher et Nouaille, 2003**).

##### 1. Grande douve :

###### 1.1. Cycle biologique :

L'hôte définitif est le lapin qui 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 : c'est le miracidium. Cette larve peut vivre 2 jours.

Elle doit trouver une limnée (petit gastéropode aquatique) et pénétrer activement à travers son tégument ; là différents stades évolutifs ont lieu. Le miracidium se transforme en sporocyste puis en 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 dure environ 6 mois (**Boucher et Nouaille, 2003**).

##### 2. Petite douve :

Le cycle est sensiblement le même mais, il dure environ 7 mois.

###### 2.1. Symptômes et lésions :

Les formes immatures migrent dans le parenchyme hépatique, occasionnant des lésions irréversibles, et les adultes restent présents dans les voies biliaires. Hormis un ralentissement de la croissance, il y'a pas de symptômes spécifiques (**Boucher et Nouaille, 2002**).

###### 2.2. Diagnostic :

A l'autopsie, il est possible de voir les douves adultes dans les canaux biliaires des lapins. Leur taille varie de 0,5 à 3 cm selon les espèces. Les œufs peuvent être détectés au microscope dans les fèces. (**Boucher et Nouaille, 2002**)

###### 2.3. Prévention et traitement :

Les risques d'infestations étant mineurs, il n'est pas utile de traiter les lapins préventivement, car les lésions occasionnées au foie sont en général irréversibles.

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

Différentes études ont été effectuées dans le cadre des projets de fin d'études au niveau de la région de Tizi Ouzou, Media, Blida et Boumerdes ont révélé que le lapin *Oryctolagus cuniculus* est un véritable réservoir de nombreuses espèces parasitaires. La présence de quatre espèces parasitaires : les *Eimeria sp*, les *Passalurus ambiguus*, les *Strongyloides sp* et les *Strongyloides sp* ; avec des fréquences variables (Tableau IX)

**Tableau IX : Récapitulatif de la prévalence des parasites gastro-intestinaux du lapin des études effectuées (2013 -2019)**

<b>Parasites</b> <b>Auteurs</b>	<i>Eimeria</i> <i>sp</i>	<i>Passalurus</i> <i>ambiguus</i>	<i>Strongyloide</i> <i>ssp</i>	<i>Strongyloides</i> <i>sp</i>
<b>Henneb et Aissi (2013), Boumerdes</b>	<b>42,5 %.</b>			
<b>AbahrietBoutrik (2015) Tizi ouzou</b>	<b>65 %</b>	<b>19%</b>	<b>14%</b>	<b>3%</b>
<b>Amrioui et Khelif (2016) Tizi ouzou</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>40,10%</b>	<b>-</b>
<b>Aissiouene et Medani (2017) Tizi ouzou</b>	<b>28,57%.</b>	<b>57,14%,</b>	<b>14 ,28%</b>	<b>-</b>
<b>Dahmani et Kessal (2018) Tizi ouzou</b>	<b>32,65 %</b>	<b>67,35 %</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Maziz-Bettahar et al. (2018) Blida</b>	<b>43%,</b>			
<b>Bachane et al (2019) Media</b>	<b>47.6%</b>			

# CONCLUSION

## **Conclusion**

---

### **Conclusion**

Le développement de la cuniculture en Algérie, se heurte à plusieurs obstacles dont principalement, les pathologies digestives qui représentent un frein pour la rentabilité des élevages sur le plan économique et sanitaire.

En effet ; les pathologies digestives constituent, la première cause de mortalité et de morbidité chez le lapin de chair en croissance en élevage rationnel.

Cependant, sur le terrain, l'étiologie exacte des maladies digestives est souvent difficile à attribuer car on ne peut prendre en compte un seul germe ; plus souvent une association entre différents agents pathogènes aboutissant à l'ensemble des symptômes observés.

Toutefois ; les lapins sont susceptibles d'être infestés par un nombre très important d'espèces parasitaires. Leur mode de vie influencera sur les espèces qui peuvent être rencontrées.

De plus la plupart des maladies digestives du lapin sont liées à la présence d'agents infectieux, des facteurs dits favorisants, ont souvent une influence capitale dans le déclenchement de ces affections. Ils peuvent faciliter l'action des agents pathogènes en diminuant la résistance du lapin, et plus particulièrement en perturbant l'équilibre de la microflore caecale qui est à la fois très importante et très fragile dans cette espèce.

Parmi ces facteurs, l'alimentation de mauvaise qualité et/ou inadaptée peut contribuer à augmenter la sensibilité d'un animal à de nombreuses maladies, y compris les infestations parasitaires.

En outre, les lapins sont des animaux très craintifs et toute agression créant des réactions neuroendocriniennes peuvent modifier leur flore digestive et diminuer leur résistance face aux maladies. L'environnement peut lui aussi jouer un rôle non négligeable, notamment si l'hygiène de l'élevage n'est pas adéquate, en favorisant la persistance et le développement des agents parasitaires.

Il est à signaler que la vérification, voir la correction, des conditions d'entretien (hygiène de la cage, un environnement calme et une alimentation adaptée) est essentielle pour prévenir les infestations parasitaires.

En perspective, il est souhaitable à l'avenir de faire une étude expérimentale sur le terrain des prévalences du parasitisme chez les lapins domestiques pour mieux comprendre les

## **Conclusion**

---

causes et les facteurs qui agissent sur la contamination et le développement des parasitoses en élevage cunicole et leur impact économique.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

**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 Tizi Ouzou, 49p.

**ABDEL-GHAFFAR, F., MARZOUK, M., ASHOUR, MB., MOSAAD, MN., 1990.** Effects of *Eimeria labbeana* and *E. stiedai* infection on the activity of some enzymes in the serum and liver of their hosts. *Parasitol Res* 76:440–443.  
Agronomique Département de Biologie Animale et Végétale, Université Mouloud

**AISSIOUENE, R., et MEDANI, T., 2017.** Etude des endoparasites chez le lapin domestique

**AIT TAHAR, N., FETTAL, M., 1990.** Témoignage sur la production et l'élevage du lapin en Algérie. 2ème conférence sur la production et la génétique du lapin dans la région méditerranéenne, ZQagazig, Egypte, 3-7.

**AIT TAHAR, H., FETTAL, M., 1990.** Témoignage sur la production et l'élevage du lapin en Algérie. 2ème conférence sur la production et la génétique du lapin dans la région méditerranéenne, Zagazig (Egypte).

**AMIR, L., et BELKHIR, K., 2015.** Contribution à l'étude des parasites intestinaux du lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* (linée ,1758) dans la réserve de chasse de Zéralda. Mémoire de Master. Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques Département de Biologie Animale et Végétale, UMMTO.50p.

**AMRIOUI, S., et KHELIF, Y., 2016.** Contribution à l'étude des parasites du lapin.

**ANTOINE ROINSARD., LAURENCE LAMOTHE., THIERRY GIDENNE., JACQUES CABARET., FLORENCE VAN DER HORS., 2013.** État des lieux des pratiques et des besoins de recherche en élevage cunicole biologique Colloque *DinABio*, Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB). FRA., Tours, France. 250 p.

**ARTEMIS EFSTRATIOU., JERRY ONGERTH., 2017.** Panagiotis Karanis an Evolution of monitoring for *Giardia* and *Cryptosporidium* in water *Water Research*

**ASIS KHAN., JAHANGHEER, S., SHAIK. MICHAEL, E., GRIGG. 2018.** Genomics and molecular epidemiology of *Cryptosporidium* species: *Acta Tropica* Volume 184, Pages 1-14.

**AUDEBERT, F., HOSTE, H., DURETTE-DESSET, MC., 2002.** Life cycle of *Trichostrongylus retortaeformis* in its natural host, the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Helminthol.*, 76, 189-192.

**BACHENE, M.S., 2019.** Effet de la vaccination contre la coccidiose chez le lapin local (Doctoral dissertation, École Nationale Supérieure Vétérinaire).

**BALDURSSON, S., KARANIS, P., 2011.** Waterborne transmission of protozoan parasites: review of worldwide outbreaks – an update 2004–2010. *Water Res.* 45, 6603–6614.



**BALLWEBER, L.R., AND HARKNESS, J.E., 2007.** Parasites of guinea pigs. Flynn's Parasites of Laboratory Animals. Iowa, USA, Blackwell Publishing, pp.421-449.

**BARONE, R., 1997.** Anatomie comparée des mammifères domestiques Tome 3. Splanchnologies I. Appareil digestif et respiratoire. Edition Vigot, (pp. 507-559).

**BELBEDJ, R., 2008.** Dynamisme de croissance des organes chez le lapin local. Mémoire de magistère Université Hadj Lakhdar Batna 86p.

**BERCHICHE, M., 1990.** Performances d'une souche exotique (Hyplus) en Algérie. 2emeconférence sur la production et la génétique du lapin dans la région méditerranéenne

**BERCHICHE, M., 1992.** Système de production de viande de lapin au Maghreb. Séminaire de production de viande de lapin. Institut Agronomique Méditerranéen de Saragosse

**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.

**BERCHICHE, M., LEBAS, F., 1990.**Essai chez le lapin de complémentation d'un aliment pauvre en cellulose par un fourrage distribué en quantité limitée : digestibilité et croissance. 5èmes Journées de la Recherche Cunicole en France INRA-ITAVI, ITAVI éd. Paris, communication 61

**BERCHICHE, M., ZERROUKI, N., LEBAS F., 2000 B.** Reproduction, performances of local Algerian does raised in rationnel condition. 7th World Rabbit Congress, 4-7 July 2000 Valence, Espagne. Vol. B: 43-49.

**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.

**BERCHICHEM., LEBAS, F., 1994 a.** Rabbit rearing in Algeria: family farming the Tizi-Ouzou area. First international conference on rabbit production in hot climates, Cairo, Egypt. Cahiers Option Méditerranéen, vol.8

**BEUGNET, F., POLACK, B., DANG, H., 2004.** Atlas de coproscopie.Clichy : Kalianxis., 277 p.

**BHAT, T.K., LITHENDRAN, K.P., AND KURADE, N.P., 1996.** Rabbit coccidiosis and its control: A review. World Rabbit Sci., 37-41

**BIALEK, RALF, et AL., 2002.** "Comparison of fluorescence, antigen and PCR assays to detect *Cryptosporidium parvum* in fecal specimens." Diagnostic microbiology and infectious disease 43.4 283-288.

**BJÖRNHAG, G., 1972.** Separation and delay of contents in the rabbit colon.

**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 - Sharm El- Sheikh - Egypt, 195 – 199.

**BOUCHER, S., NOUAILLE, L., 2013.** Maladie des lapins 3<sup>ème</sup>Ed FranceAgricole, Paris, p 356

**BOUCHER, S., LEPLAT, A., 2005.** De quoi meurent les lapins d'engraissement : Effets des conduites post-sevrage sur les performances et la santé des lapereaux.

**BOUCHER, S., NOUAILLE., 2002 .**Maladies des lapins, p140.

**BOUCHER, S., 2004.** Coccidioses du lapin. Prat. vét. Anim. Cie. 11, 29-30.

**BOUCHER, S., 2007.** La cysticerose du lapin. Pratique Vétérinaire de l'Animal de Compagnie, 42, 27-28.

**BOUCHER, S., et NOUAILLE, L., 2002.** "Maladies des lapins. 2<sup>ème</sup> édition". Paris, Editions France Agricole, P 271-272.

**BOULADOUX, C., 2016.** Création d'un outil pédagogique à visée diagnostique et thérapeutique des parasitoses digestives chez les nouveaux animaux de compagnie (petits mammifères).

**BOUSSARIE, D., 1999.**Affections bucco-dentaires chez les rongeurs et lagomorphes de compagnie.

**BRAMMER, S., HE, H., AND MELLAHI, K., 2015.** Corporate social responsibility, employee organizational identification, and creative effort: The moderating impact of corporate ability. *Group & Organization Management*, 40(3), pp.323-352. *BSAVAManual of Rabbit Medicine and Surgery*. 2nd ed. Gloucester: British Small Animal

**BURGAUD, A., 2010.** La Pathologie Digestive Du Lapin En Elevage Rationnel.

**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.

**CATTADORI, I M., BOAG, B., BJØRNSTAD, ON., CORNELL, SJ., HUDSON, PJ., 2005.** Peak shift and epidemiology in a seasonal host–nematode system. *Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci*, 272, 1163-1169.

**CHERFAOUI- YAMI DJAMILA., 2015.** Evaluation des performances de production de lapins d'élevage rationnel en Algérie. Thèse docteur en science biologiques. Tizi ousou.P : 114.

**CHERRIER, M., OHNMACHT, C., CORDING, S., AND EBERL, G., 2012.** Development and function of intestinal innatelymphoidcells. *Current opinion in immunology*, 24(3), pp.277-283.

**COLIN, M., LEBAS, F., 1995.** Le lapin dans le monde. AFC éditeur Lempdes, 330 pp.

**COLIN, M., LEBAS, F., 1996.** Rabbit meat production in the world.A proposal for every country. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, vol.3, 323-330.

**COLOMBO, T., ET ZAGO, L-G., 2003.** Les lapins. Ed. Vecchi S.A, Paris, 159p.

**COMBES, S., 2004.** Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. *INRA Prod. Anim.*, 373-383.

**CORDIER, M.C., 2010.** Les maladies transmissibles du lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*) en liberté. Thèse de docteur vétérinaire, Université Claude Bernard, Lyon I, 94 p.

**CORRING, T., LEBAS, F., COURTOT, D., 1972.** Contrôle de l'évolution de l'équipement enzymatique du pancréas du lapin de la naissance à 6 semaines. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 12, 221-231.

**COUDERT, P., LICOIS, D., DROUET-VIARD, F., 1995.** Eimeria species and strains of rabbit. In: ECKERT J., BRAUN R., SHIRLEY M.W., COUDERT P. (eds). *Biotechnology : Guidelines on Techniques in Coccidiosis Research*. European Commission ..52-73.

**COUDERT, P., LICOIS, D., et ZONNEKEYN, V., 2000.** Epizootic rabbit enterocolitis and coccidiosis: a criminal conspiracy. *7th World Rabbit Science* 8: 215-218.

**COUDERT, P., RIDEAU, P., VIRAG, G., CERRONE, A., 2006 .** Pasteurellosis in rabbit. In: *Recent advances in rabbit sciences*, Maertens L., Coudert P. (Eds), ILVO, Melle, Belgique, 147.

**COUDERT, P., LICOIS, D., PROVOT, F., AND DROUET-VIARD, F., 1993.** Eimeria sp. from the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*): Pathogenicity and immunogenicity of Eimeria intestinalis. *Parasitology research*, pp.186-190.

**COUDERT, P., D, LICOIS et F, DROUET-VIARD., 2007.** Coccidies et coccidioses du lapin, pp. 25. INRA, UR86 BASE, Nouzilly, France.

**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 .

**COUDERT, P., et F, PROVOT., 1973.** Métabolisme d'*Eimeria stiedae* (Lindemann, 1865) Kissalt et Hartmann 1907: Influence de la composition du milieu pendant la sporogonie. *Annales de Recherches Vétérinaires* 4: 613-626.

**COULETEL, G., 2013.** Résultats technico-économiques des éleveurs de lapins de chair en France en 2012. 15<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 111-114.

**COULETEL, G., 2014.** Performances moyennes des élevages cunicoles en France pour l'année 2013. Résultats RENACEB. *Cuniculture magazine* Volume 41 .25-26.

**DAHMANI, G., et KESSAL, S., 2018.** Etude des endoparasites chez le lapin.

**DALLE ZOTTE, A., 2014.** Rabbit farming for meat purposes. *Animal Frontiers*, Vol. 4, No. 4

**DE BLAS, C., WISEMAN, J., 2010.** Nutrition of the Rabbit, 2<sup>nd</sup> édition. CABI, United Kingdom. pp 1-119; 294-315. ISBN 978 1 84593 669 3.

**DEBRAY., LAURENCE., ISABELLE LE HUEROU-LURON., THIERRY GIDENNE., 2003.** and LAURENCE FORTUN-LAMOTHE. "Digestive tract development in rabbit according to the

dietary energetic source: correlation between whole tract digestion, pancreatic and intestinal enzymatic activities." *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology* 135, no. 3 443-455.

**DJAGO, YA., KPODEKON, M., LEBAS, F., 2009.** Méthodes et techniques d'élevage dulapin : Elevage en milieu tropical. [en-ligne], Mise à jour le premier Juillet2009, [<http://www.cuniculture.info/Docs/Elevage/Tropic-03-Chap1.htm#11>].

**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.

**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.

**DSATO., 2007.** Direction Des Services Agricoles de la wilaya de Tizi-Ouzou.

**DU CHALARD, A., 1981.** Appareil digestif du lapin. In : *Abrégé d'anatomie : l'appareil digestif des animaux domestiques*, 6ème édition, Rennes : Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, 1981, 65-69.

**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.

**ECKERT, J., BRAUN, R., SHIRLEY, M.W., AND COUDERT, P., 1995.** *Biotechnology. Guidelines on Techniques in Coccidiosis Research*. COST 89/820, Luxembourg.

**EINARSSON, E., MA'AYEH, S., SVÄRD, S.G., 2016.** An up-date on Giardia and giardiasis. *Curr. Opin. Microbiol.* 34, 47–52

**ELSHAHAWY, I., AND ELGONIEMY, A., 2018.** An epidemiological study on endoparasites of domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Egypt with special reference to their health impact. *Sains Malaysiana*, 47(1), pp.9-18.

**ESCCAP., 2017.** Malvern Hills Science Park, Geraldine Road, Malvern, worcestershire wr14 3sz, royaume uni première publication esccap

**EUZEBY, J., 1987.** *Protozoologie Médicale Comparé*, Vol.2, Coll.Fond, Marcel Mérieux *Exotic Pet Medicine*, 9(3):146-152.

**FABRICE, P-S., 2008.** Contribution à l'étude anatomique de l'appareil digestif du grandaulecode (*thryonomys swinderianus* temminck 1827). Thèse de Doctorat. Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar, 98p.

**FAOSTAT., 2012.** The Statistics Division of the FAO. <http://faostat.fao.org/>.

**FARSI, R., 2016.** Caractérisation comparative sur les aspects physicochimiques et sensoriels de la viande cunicole et avicole. Thèse magister : sciences agronomiques. Tlemcen : Université Abou BekrBlkaid, 50p.

**FENG, Y., LAL. A.A., LI, N., and XIAO, L., 2011.** Subtypes of *Cryptosporidium* spp. in mice and other small mammals. *Experimental parasitology*, 127(1), pp.238-242.  
Fifth World Rabbit Congress, Vol. A, p. 29-54.

**FIGLIANO, C., 2013.** Rabbits, *in: Exotic animal formulary*, p. 518-559.

**FOLLET, S., 2003.** Dermatologie du lapin de compagnie. Thèse de Doctorat ; Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Faculté de Médecine de CRETEIL, 78p

**FORTUN-LAMOTHE, L., BOULLIER, S., 2003.** A review on the interactions between gut microflora and digestive mucosal immunity. Possible ways to improve the health of rabbits. *Livestock Science*, 2007, 107, 1-18.

**FORTUN-LAMOTHE, F., PRUNIER, A., BOLET G., LEBAS F., 1999.** Physiological mechanisms involved in the effects of concurrent pregnancy and lactation on foetal growth and mortality in the rabbit *Livestock Production Science* 60 .229 –241

**FORTUN-LAMOTHE, L., 2015.** Nutrition et alimentation. In : *Le lapin : de la biologie à l'élevage* (Gidenne T., ed.), Quae publ. 137-182

**FORTUN-LAMOTHE, L., BOULLIER, S., 2004.** Interactions between gut microflora and digestive mucosal immunity, and strategies to improve digestive health in young rabbits. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed., 1035-1067.*

**FORTUN-LAMOTHE, L., 2007.** Quelle est la durabilité de la production cunicole ? Atouts et limites des conditions d'élevage actuelles. In : *12èmes Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans, 27-28 novembre 2007, Paris : ITAVI Ed., 2007, 155-166.*  
*Française de Cuniculture*, 287p.

**FRANK, R., KUHN, T., MEHLHORN, H., RUECKERT, S., PHAM D., KLIMPEL, S., 2013.** Parasites of wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) from an urban area in Germany, in relation to worldwide results. *Parasitol. Res.*, 112, 4255-4266.

**FREITAS, F.L., YAMAMOTO, B.L., FREITAS, W.L., ALMEIDA, K.S., MACHADO, R.Z. AND MACHADO, C.R., 2010.** *Eimeria stiedai*: metabolism of lipids, proteins and glucose in experimentally infected rabbits, *Oryctolagus cuniculus*. *Braz J Vet Pathol*, pp.37-40.

**FREMONT, JJ., BOWMAN, DD., 2003.** Parasites of guinea pigs

**GACEM M., LEBAS F., (2000).** Rabbit husbandry in Algeria. Technical structure and evaluation of performances. *7th World Rabbit Congress, Valencia (Spain) 4-7 July 2000, vol. B, 75-80.*

**GACEM M., LEBAS, F., 2000.** Rabbit husbandry in Algeria. Technical structure and evaluation of performances. *7th World Rabbit Congress, Valencia (Spain) 4-7, vol., 75-80.*

**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, Verona, Italy.*

**GACEM, M., AND LEBAS, F., 2000.** July. Rabbit husbandry in Algeria. Technical structure and evaluation of performances. In *Proc.: 7th World Rabbit Congress, 4-7 July 2000 Valencia (Spain) (pp. 75-80).*

**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.

**GAHERY, A., 1996.** Les Lapins. Races. Soins. Elevage. Editions Rustica, France, 124p

**GALLAZZI, D., 1977.** Cyclical variations in the excretion of intestinal coccidial oocysts in the rabbit. *Folia Veterinaria Latina*, 371-380

**GALLOIS, M., 2006.** Statut nutritionnel du lapereau : maturation des structures et des fonctions digestives et sensibilité à une infection par une souche entéro pathogène d'*Escherichia coli*. Thèse, école doctorale SEVAB, 290p.

**GERU, T., WANG, Y., LI C, GU X, CUI P, FANG S, SUO X AND LIU X., 2017.** High pathogenicity and strong immunogenicity of a Chinese isolate of *Eimeria magna* Pérard, 1925. *Parasitology International*.

**GEURDEN, T., GELDHOFF, P., LEVECKE, B., MARTENS, C., BERKVENS, D., CASAERT, S., VERCRUYSSSE, J., CLAEREBOUT, E., 2008.** Mixed *Giardia duodenalis* assemblage A and E infections in calves. *Int. J. Parasitol.* 38, 259–264.

**GIDENNE, E., T, DEBRAY., 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.

**GIDENNE, T., 1997.** Caeco-colic digestion in the growing rabbit: impact of nutritional factors and related disturbances. *Livest. Prod. Sci.*, 51, 73-88.

**GIDENNE, T., 2015.** Avant-propos. In : *Le lapin : de la biologie à l'élevage* (Gidenne T., ed.), Quae publ. 11-13.

**GIDENNE, T., 2015.** *Le lapin de la biologie à l'élevage*. Ed. Quae, 270p.

**GONZÁLEZ-REDONDO, P., NEGRETTI, P., AND FINZI, A., 2008.** Analysis of the efficiency and the reproductive seasonality of an alternative rabbit keeping system. In *Proceedings from the 9 th World Rabbit Congress*. Verona, Italia (pp. 1-545).livine,.

**GUECHTOULI, S., 2011.** Etude de la prévalence de l'infection à *cryptosporidium* sp. chez le poulet de chair et la dinde chair dans quelques élevages de la wilaya de Boumerdesarchive.ensv.dz

**HARCOURT-BROWN, F., 2001.** *Textbook of rabbit medicine*. Philadelphia: Elsevier Science, 2002,410 p.

**HARCOURT-BROWN, F., 2002.** *Textbook of rabbit medicine*. Butterworth-Heinemann, Oxford, 432 p.  
**HINTON M (1980)** Gastric ulceration in the rabbit. *J CompPathol.*,90, 475 481.

**HASSAN, T.M., ABDEL-FATTAH, F.A., FARID, A.S. AND KAMEL, E.R., 2016.** Effect of feeding guava waste on growth performance, diet digestibility, carcass characteristics and production profitability of ossimi lambs. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds*, 19(3), pp.461-472.

**HENDRIX, C.M., ROBINSON, E., 2012.** Diagnostic parasitology for veterinary technicians. 4th edition. St Louis : Mosby Elsevier, 2012, 392p.

**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 larecherche cunicole, 19-20 Novembre. Le Mans, France. 221-224.

**HENRIKSEN ET POHLENZ., 1981.** Staining of cryptosporidia by a modified Ziehl-Neelsen technique *Acta veterinaria scandinavica*, - agris.fao.org

**HILLMAN, A., ASH, A., ELLIOT, A., LYMBERY, A., PEREZ, C., THOMPSON, R., 2016.** Confirmation of a unique species of Giardia,

**HINTON, M., 1980.** Gastric ulceration in the rabbit. *J Comp Pathol.*,90, 475-481.

**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., 231-257.

**JANECZKO, S., GRIFFIN, B., 2010.** Giardia infection in cats. *CompendContinEduc Vet.*

**JENTZER, A., 2008.** Performances moyennes des élevagescunicole, *cuniculture magazine*.35.

**L, NILO., W, J DORWARD., AND R, J AVERY., 1967.** A note on an investigation of mortality in feedlot cattle. *Can Vet J.*101–103.

**LAKABI-IOUALITENE, D., LOUNAOUCI-OUYED, G., BERCHICHE, M., LEBAS, F., FORTUN-LAMOTHE, L., 2008.** The effects of the complete replacement of barley and soybean meal with hard wheat by-products on diet digestibility, growth and slaughter traits of a local Algerian rabbit population. *World Rabbit Sci.*, 99-106.

**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. *Immunologicalreviews*, 175(1), pp.214-228.54

**LEBAS, F., ET COLIN, M., 1992.** World rabbit production and research: situation in 1992.

**LEBAS, F., LAMBOLEY –GAÜZERE, B., DELMAS, D., AUVERGNE, A., 1998.** Incidence du taux de phosphore alimentaire sur la croissance des lapins, leurs caractéristiques à l'abattage et la résistance mécanique des os 174 7emes journ. *Rech.cunicole Fr.*, lyon .

**LEBAS, F., 2002b.** Reproduction. Le jeune, de la conception au sevrage. *Cuniculture* n°165- 29(3)- mai, juin.

**LEBAS, F., 2009.** Cuniculture[en ligne], mise à jour le 8 février 201.

**LEBAS, F., 2002A.** La biologie du lapin. Edition Association Française de Cuniculture

**LEBAS, F., 2008.** Physiologie digestive et alimentation du Lapin. Enseignement Post Universitaire "Cuniculture : génétique - conduite d'élevage - pathologie. Yasmine Hammamet (Tunisie), 16-17.

**LEBAS, F., 2008.** Méthodes et techniques d'élevage du lapin. Historique de la domestication et des méthodes d'élevage. <http://www.cuniculture.info>.

**LEBAS, F., COLIN M., 2000.** Production et consommation de viande de lapin dans le Monde. Estimation en l'an 2000. Jornadas Internacionais do Cunicultura, 24-25 Nov.2000, Vila Real (Portugal), 3-12

**LEBAS, F., LAPLACE, J.P., 1977.** Le Transit digestif chez le Lapin. VI. Influence de la granulation des aliments. Ann. Zootech., 26, 83-91

**LEBAS, F., YAOU, A., KPODEKON M., 2008.** Elevage en milieu tropical. Méthodes et Techniques d'Elevage du lapin. Cuniculture Magazine, 35, 81-83.

**LEBAS, F., I, MAITRE., M, SEROUX., AND T, FRANK., 1986.** influence du broyage des matières premières avant l'agglomération de 2 aliments pour lapins. Différent par leur taux de constituants membranaires : digestibilité et performances de croissance." 4èmes journées de la recherche cunicole en France.

**LEBAS, F., COUDERT, P., DE ROCHAMBEAU, H., THEBAULT, R.G., 1996.** Le lapin : Elevage et pathologie (nouvelle version revisitée). FAO éditeur, Rome, 227 pp.

**LEGENDRE, H., GOBY, J.P., DUPRAT, A., GIDENNE, T., AND MARTIN, G., 2019.** Herbage intake and growth of rabbits under different pasture type, herbage allowance and quality conditions in organic production. *Animal*, pp.495-501.

**LEGENDRE, H., 2017.** Approche agro écologique de la gestion du parasitisme : application en cuniculture biologique (Doctoral dissertation, Institut National Polytechnique (Toulouse).

**LEVINE, D.M., HILLYER, G.V. AND FLORES, S.I., 1980.** Comparison of counter electrophoresis, the enzyme-linked immunosorbent assay, and kato fecal examination for the diagnosis of fascioliasis in infected mice and rabbits. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, pp.602-608.

**LI M.H., HUANG H.I., OOI H.K., 2010.** Prevalence, infectivity and oocyst sporulation time of rabbit-coccidia in Taiwan. *Trop. Biomed.*, 27, 424-429.

**LICOIS, D., DOMESTIC RABBIT ENTEROPATHIES., 2004.** Proceedings - 8th World Rabbit Congress, Puebla, Mexico.

**LICOIS, D., 1995.** Affections digestives d'origine parasitaire et/ou infectieuse chez le lapin. In :BRUGERE-PICOUX. *Pathologie du lapin et des rongeurs domestiques*, 2ème édition, Paris :Editions ENVA, Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse cour.

**LICOIS, D., MARLIER, D., 2008.** Pathologies infectieuses du lapin en élevage rationnel. *INRA Productions animales*, 257-268.



**LICOIS., 2009.** Etude quantitative et qualitative des excréments oocystales d'Eimeria dans un élevage de lapins utilisant différentes stratégies de prévention contre les coccidies. Relations avec les performances zootechniques.

**LICOIS., 2010.** Pathologie d'origine bactérienne et parasitaire chez le Lapin : Apports de la dernière décennie.

**LICOIS, D., COUDERT, P., BOIVIN, M., DROUET-VIARD, F., PROVOÛT, F., 1990.** Selection and characterisation of a precocious line of Eimeria intestinalis, an intestinal rabbit coccidium. *Parasitol.* 76, 192–198.

**LICOIS, D., GUILLOT, J.F., MOULINE, C. AND REYNAUD, A., 1992.** Susceptibility of the rabbit to an entero-pathogenic strain of Escherichia coli 0103: effect of animals' age.

**MAGE, R., 1998.** Immunology of lagomorphs. *Handbook of Vertebrate Immunology.* Apres: 233-260. Mammeri de Tizi Ouzou, 57p.

**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.

**MAROUNEK, M., SKRIVANOVA, V., AND OXANA, G.S., 1996,** July. In vitro alterations in rabbit caecal metabolites by antimicrobial feed additives. In *Proc. 6th World Rabbit Congress* (pp. 9-12).

**MARTINSEN, T. C., AND D. M. TAYLOR, R., JOHNSEN & H. L., 2002 .** WALDUM: Gastric acidity protects mice against prion infection. *Scand. J. Gastroenterol.* 200

**MAZIZ-BETTAHAR, S., AISSI, M., AINBAZIZ, H., BACHENE, M.S., ZENIA, S. AND GHISANI, F., 2018.** Prevalence of coccidian infection in rabbit farms in North Algeria. *Veterinary World*, 11(11), p.1569.

**MEAD-BRIGGS, AR., VAUGHAN, JA., 1973.** The incidence of Anoplocephaline cestodes in a population of rabbits in Surrey, England. *Parasitology.* 67, 351–364.

**MEREDITH, A., 2006.** General biology and husbandry. In : **Meredith A, Flecknell P.**

**MEREDITH, A., AND RAYMENT, L., 2000.** Liver Disease in Rabbits. *Seminars in Avian and*

**MEZALI L., MEBKHOUT F., SAIDJ D., MERAH S., RAZALI H., LARBI B., ABDESSALEM L., 2015 .** Premières données sur la cryptosporidiose chez l'espèce *Oryctolagus cuniculus domesticus* en Algérie.

**MICHAL PAKANDL., ALENA JELIŇKOVA., 2006.** The rabbit coccidium Eimeria piriformis: Selection of a precocious line and life-cycle study *Veterinary Parasitology* Volume 137, Issues 3–4, Pages 351-354.

**NACIRIM., 1994.** «Cryptosporidiose des ruminants et santé publique. » *Le Point Vétérinaire*, numéro spécial «Ruminants et santé publique» 26, 49-55.33.

Nationale Vétérinaire d'Alfort, Faculté de Médecine de CRETEIL, 78p

**NI, L., JIE, X., WANG, P., LI, S., WANG, G., LI, Y., LI, Y. AND ACHARYA, K., 2015.** Effect of linoleic acid sustained-release microspheres on *Microcystisaeruginosa* antioxidant enzymes activity and microcystins production and release. *Chemosphere*, 121, pp.110-116.

**NIEPCERONA., BROSSIER, F., LICOIS, D. 2009 a.** Invasion cellulaire in vitro comparée entre une souche sauvage et une souche précoce d'*Eimeria intestinalis*. . In Proc. : 13<sup>e</sup> Journées de la Recherche Cunicole. Le Mans, France. 215-218.

**NOWLAND, M.H., BRAMMER, D.W., GARCIA, A., AND RUSH, H.G., 2015.** Biology and Diseases of Rabbits. In *Laboratory Animal Medicine* (pp. 411-461).Academic Press.

**O'MALLEY, B., 2005.** *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species*.Edinburgh :Elsevier Saunders : 173-195.

**ORENGO, J., GIDENNE, T., 2005.** Comportement alimentaire et caecotrophie chez le lapereau avant sevrage 11<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, Paris.

Oryctolagus cuniculus cas d'élevage cunicole de l'ITMAS de boukhalfa wilaya de tizi  
Oryctolagus cuniculus en élevage rationnel et fermier. Mémoire de Master. Faculté des  
ouzou, .Mémoire de Master, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences

**OWEN, E.C., 1970.** Metabolism of riboflavine in germ-free and conventional rabbits.*British Journal of Nutrition*, 24(1), pp.259-267.

**PAKANDL, M., 2009.** Coccidia of rabbit: a review. *Folia Parasitol* 153–166

**PAVLÁSEKI., LÁVICKAM., TŮMOVÁE., SKRIVAN, M., 1996.** Spontaneous *Cryptosporidium* infection in weaned rabbits 41(12):361-6.

**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 Point Vétérinaire*, 30, 593-596.

**PRAAG, EV., 2011.** Various treatment options for *Encephalitozoon cuniculi*, a protozoal parasite of the nervous system in rabbits.

**RAUNIER, A., 2016.** Étude du parasitisme digestif par coproscopie chez le lapin et le cobaye de compagnie: enquête dans 10 clientèles vétérinaires françaises  
recherche cunicole. Paris, 28-29 Nov: 163-166.

**REES DAVIES, R., REES DAVIES, J., 2003.** Rabbit gastrointestinal physiology.*The Veterinary Clinics of North America.Exotic Animal Practice*, 6, 139–153

**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.  
Rennes, 1981, 65-69.

**REWATKARSG., DESHMUKHSS., PG KUMAR., MASKE, DK ., BHANGALEGN., 2013.** Occurrence of Gastrointestinal Helminths in rabbits with special Reference to Importance of Giardia spp. as Parasitic Zoonoses. Science, Technology and Arts Research Journal.

**ROBINSON GUY, A., STEVE WRIGHT, B., KRISTIN ELWIN, A., STEPHEN, J., HADFIELD, A ., FRANK KATZER, C., PAUL, M., BARTLEY, C ., PAUL, R., HUNTER, D ., MINTU NATH, E ., ELISABETH, A., INNES, C , RACHEL, M., 2010.** Chalmers a, Re-description of *Cryptosporidium cuniculus* Inman and Takeuchi, 1979 (Apicomplexa: Cryptosporidiidae): Morphology, biology and phylogeny International Journal for Parasitology Volume 40, Pages 1539-1548.

**RONALD FAYERA., UNA MORGANB., STEVE, J., 2000.** Uptonc Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification International Journal for Parasitology 30 1305±1322.

**SAIDJ D., ALIOUAT, S., ARABI, F., KIROUANI, S., MERZEM, K., MERZOUD, S., &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).

**SAUL TZIPORI., HONORINE WARD., 2002 .** Cryptosporidiosis: biology, pathogenesis and disease Microbes and Infection 4 1047–1058.

**SAUL TZIPORI., JEFFREY, K. 1998.** Natural History and Biology of *Cryptosporidium parvum* Griffiths Advances in Parasitology Volume 40 , Pages 5-36.

**SAVIOLI, L., SMITH, H., AND THOMPSON, A., 2006.** Giardia and *Cryptosporidium* join the ‘neglected diseases initiative’. Trends in parasitology, 22(5), pp.203-208.

**SCHOEB, T R. DVM., PHD SAMUEL, C., CARTNER DVM., MPH, PHD ROBERT, A., BAKER DVM., 2007.** Parasites of Rabbits Introduction Protozoa Trematodes Cestodes Nematodes Arthropods.

**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, , 452-499.

**SHIN, S.S., CHA, D.J., CHO, K.O., CHO, H.S., CHOI, J.O., CHO, S.H. 2007** .*Arthrostomamiyazakiense* (Nematoda: Ancylostomatidae) infection in raccoon dogs of Korea and experimental transmission to dogs. Korean J Parasitol. 45(2):121-8.

**SHIROKOVA, EP., GRISHINA, EA., 1997.** Microstructural changes in the organs of the rabbit with passaluriasis. Meditsinskaia parazitologiya i parazitarnye bolezni, 18-21.

**STAMATOVA-YOVICHEVA, K., DIMITROV, R., KOSTOV, D.. AND YOVICHEV, D., 2012.** Anatomical macromorphological features of the liver in domestic rabbit (*Oryctolagus Cuniculus*). Trakia Journal of Sciences, 10(2), pp.85-90.

- 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.
- 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.
- TAYLOR, M., COOP B., WALL, R., 2013.** Parasites of Laboratory Animals, in: *Veterinary Parasitology*. Wiley, p. 604-651.
- TAYLOR, M., COOP, B., WALL, R., 2013.** *Veterinary Parasitology*, 3<sup>ed</sup>, Wiley, 600 p.
- TAYLOR, SJ., BOGDAN, R., DEVAULT, M., 2015.** Introduction to qualitative research methods: A guidebook and resource.
- TENORA, F., KOUBKOVA, B., FELIU, C., 2002.** Redescription of *Andrya cuniculi* (Blanchard, 1891) (Cestoda : Anoplocephalidae), a parasite of *Oryctolagus cuniculus* (Lagomorpha) in Spain. *Folia Parasitol.* 49, 50-54.
- THEAU-CLEMENT M., GAILLOT, P., SOUCHET, C., BIGNON, L., FORTUN-LAMOTHE L., 2011a.** Performances de reproduction de lapines soumises à 3 systèmes de production. 14èmes Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans, France. 65-68.
- THIERRY GIDENNE., SYLVIE COMBES., DOMINIQUE LICOIS, R., CARABAÑO, I ., BADIOLA, J., GARCIA., 2008.** Ecosystème caecal et nutrition du lapin : interactions avec la santé digestive. *Productions animales*, Institut National de la Recherche Agronomique, pp.239-250.
- THOMPSON, R.C., SMITH, A., LYMBERY, A.J., AVERIS, S., MORRIS, K.D., WAYNE, A.F., 2010.** *Giardia* in Western Australian wildlife. *Vet. Parasitol.* 170, 207–211.
- THOMPSON, R.C.A., MOINS., 2012,** *Giardia* « from genome to proteome. *Adv.Parasitol.* 78, 57-95
- BONNET, O., 2006,** Elaboration d'un protocole de visite d'élevage des rongeurs et lagomorphes de compagnie. Ecole nationale vétérinaire de Lyon.190.
- TRENTON, R., SCHOEB DVM,, PHD SAMUEL, C., CARTNER DVM, MPH, PHD ROBERT, A., BAKER DVM., 2007.** Parasites of Rabbits Chapter 15 Book Author(s): David G. Baker DVM, MS, PHD, DACLAM (EDITOR-IN-CHIEF).
- UNIVERSITY OF MISSOURI., 2013 a,** *Passalurus ambiguus* [En ligne]. [<http://dora.missouri.edu/rabbits/passalurus-ambiguus/>].
- VAN PRAAG, E., 2009.** *Passalurus ambiguus*. [en ligne]. Genève : MediRabbit.com.
- VELLA, D., DONNELLY, T.M., 2012.** Basic anatomy, physiology, and husbandry. In: Quesenberry KE, 467 Carpenter JW (eds). *Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery* (3rd ed). St. 468 Louis, MO ; Elsevier Saunders; pp. 169-171.

**WANG, J.S., AND TSAI, S.F., 1991.** Prevalence and pathological study on rabbit hepatic coccidiosis in Taiwan. Proceedings of the National Science Council, Republic of China. Part B, Life sciences, 15(4), pp.240-243.

**WERY, M., 1995.** Protozoologie médicale. Bruxelles : Editions De Boeck Université, p 276.  
World Rabbit Sci., 22: 269-278.

**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.

**ZERROUKI, N., HANNACHI, R., SAOUDI, A., LEBAS, F., 2007.** « Productivité des lapines d'une souche blanche de la région de Tizi Ouzou en Algérie ». In: Proc. 12èmes Journées Rech.

**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

**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).

**ZERROUKI, N., BOLET, G., BERCHICHE, M., LEBAS, F., 2001.** Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie : performances de reproduction des lapines. 9èmes journées de la recherche cunicole. Paris, 28-29 Nov: 163-166.

**ZERROUKI N., BOLET G., BERCHICHE M., LEBAS F., 2005.** Evaluation of breeding performances of local Algerian rabbit population raised in the Tizi-ouzou area. World Rabbit Sci.13:29-37.

**ZERROUKI N., LEBAS F., GACEM M., MEFTAH I., BOLET G., 2014.** Reproduction performances of a synthetic rabbit line and rabbits of local populations in Algeria, in 2 breeding locations. World Rabbit Sci. 2014, 22: 269-278

**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).

**ZERROUKI, N., BOLET, G., BERCHICHE, M., LEBAS, F., 2001.** Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie: performances de reproduction des lapines. 9èmes journées de la recherche cunicole. Paris, 28-29 Nov: 163-166.

**ZERROUKI, N., KADI, S.A., LEBAS, F. AND BOLET, G., 2007.** Characterisation of a kabylian population of rabbits in Algeria: birth to weaning growth performance. World Rabbit Science, 15(2).

**ZIKI, B., MOULLA, F., & YAKHLEF, H., 2008.** Essais d'évaluation A performances de croissance et du rendement à l'abattage du lapin local. La Revue Périodique Recherche Agronomique, N°19, INRAA.

**Site web :**

**European(Domestic)Rabbit**

**(<http://www.brainmuseum.org/Specimens/lagomorpha/domesticrabbit/index.html>)**

**site Comparative MammalianBrain Collection (<http://www.brainmuseum.org>)**

## Résumé :

La cuniculture en Algérie a connu depuis quelques années un développement considérable. Actuellement, deux types d'élevage coexistent ; un élevage traditionnel, et un élevage rationnel. Le lapin domestique (*Oryctolagus Cuniculus*) est un mammifère à intérêt économique indéniable grâce à la production de viande et de fourrure. Sa viande constitue une source de protéines importante. Cependant ; les lapins sont souvent exposés à un risque d'infection de leur système digestif. Les infections endoparasitaires constituent les contraintes qui entravent le développement de la production cunicole, dont les conséquences économiques sont dramatiques, leur émergence évolue avec une apparence contagieuse, liée principalement aux problèmes hygiéniques. En effet ils peuvent être touchés par différents parasites ; à savoir les protozoaires (*Eimeria*, *Cryptosporidium*, et *Amoebiasis*) et les helminthes digestifs représentés par la classe des nématodes, cestodes et les trématodes (*Passalurus ambiguus* sp, *Strongyloides* sp et *Oxyuroses*). L'objectif de notre synthèse bibliographique est de répertorier, les principaux parasites digestifs spécifiques rencontrés chez les lapins et pouvant causer des pertes économiques et les leurs épidémiologies leurs prévalences et leurs méthodes de lutttes.

**Mots clés :** lapin *Oryctolagus Cuniculus*, parasites digestifs, *Eimeria* sp , *Cryptosporidium* sp , *Passalurus ambiguus* , *Strongyloides* sp , *Oxyuroses*.

## ملخص:

شهدت تربية الأرانب في الجزائر تطورا كبيرا في السنوات الأخيرة. يوجد حاليا نوعان من التربية ؛ التربية التقليدية والتربية الحديثة . يعتبر الأرنب المحلي (*Oryctolagus Cuniculus*) من الثدييات ذات الأهمية الاقتصادية التي لا يمكن إنكارها بفضل إنتاج اللحوم والفراء والصوف. لحومها مصدر مهم للبروتين. ومع ذلك؛ غالبا ما تكون الأرانب معرضة لخطر إصابة جهازها الهضمي. تشكل العدوى الطفيلية الداخلية القيود التي تعرقل تطور إنتاج الأرانب، والتي تكون عواقبها الاقتصادية مأساوية؛ ظهورها يتطور بمظهر معدي، ويرتبط بشكل أساسي بمشاكل النظافة. في الواقع يمكن أن تتأثر بالطفيليات المختلفة. وهي البروتوزوا (*Eimeria* و *Cryptosporidium* و *Amoebiasis*) والديدان الهضمية التي تمثلها فئة الديدان الخيطية والثدييات الخيطية (*Passalurus ambiguus* sp و *Strongyloides* sp و *Oxyuroses*).

الهدف من بحثنا البيليوغرافي هو سرد الطفيليات الهضمية الرئيسية المحددة في الأرانب والتي يمكن أن تسبب خسائر اقتصادية ووبائياتها وانتشارها وطرق مكافحتها.

**الكلمات المفتاحية:** أرنب *Oryctolagus Cuniculus* ، طفيليات الجهاز الهضمي ، *Eimeria* sp ، *Cryptosporidium* sp ، *Passalurus ambiguus* ، *Strongyloides* sp ، *Oxyuroses*.

## Abstract:

Rabbit farming in Algeria has experienced considerable development in recent years. Currently, two types of breeding coexist; traditional breeding, and rational breeding. The domestic rabbit (*Oryctolagus Cuniculus*) is a mammal of undeniable economic interest thanks to the production of meat, and fur . Its meat is an important source of protein. However; rabbits are often at risk of infecting their digestive system. Endoparasitic infections constitute the constraints which hamper the development of rabbit production, the economic consequences of which are dramatic, their emergence evolving with a contagious appearance, linked mainly to hygienic problems. Indeed they can be affected by different parasites; namely the protozoa (*Eimeria*, *Cryptosporidium*, and *amoebiasis*) and digestive helminths represented by the class of nematodes, cestodes and trematodes (*Passalurus ambiguus* sp, *Strongyloides* sp and *Oxyuroses*). The objective of our bibliographic research is to list the main specific digestive parasite encountered in rabbits that can cause economic losses and their epidemiologies, prevalence and their methods of control.

**Keyword:** Rabbit *Oryctolagus Cuniculus*, digestive parasite, *Eimeria* sp, *Cryptosporidium* sp, *Passalurus ambiguus*, *Strongyloides* sp, *Oxyuroses*.