

*République Algérienne Démocr*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur*  
*de la Recherche Scientifique*



**588THV-2**

*Université Saad DAHLAB-BLIDA*  
*Faculté des Sciences agro-vétérinaires et biologiques*  
*Département des Sciences vétérinaires*

# *Mémoire de Fin d'Etudes*

*En vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire*

## *Thème*

*Contribution à une enquête épidémiologique  
sur les coccidies infestant le lapin en Kabylie*

**Réalisé par :**

**M<sup>r</sup> MEDROUH Bachir**

**M<sup>r</sup> BENAMER Meziene**

**Devant le jury :**

**Président: M<sup>r</sup> TRIKI YAMANI R-R M.C.A (USDB)**

**Promoteur: M<sup>r</sup> Nebri Rachid M.A.A (USDB)**

**Examinatrice: M<sup>me</sup> KADI Amina M.A.B (USDB)**

*Promotion 2011/2012*

## REMERCIEMENTS

*Nous remercions DIEU le tout puissant de nous avoir donné volonte et force  
pour réaliser notre travail*

*Au terme de ce mémoire, nous tenons à remercier :*

*Notre promoteur M<sup>r</sup> NEBRI. R.*

*pour avoir accepté de diriger et corriger cette thèse,  
pour sa disponibilité tout au long de ce travail,*

*et, pour tous ces conseils,*

*pour les précieuses informations qu'il nous a fournies.*

*D<sup>r</sup> TRIKI-YAMANI R-R*

*Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.*

*D<sup>r</sup> KADI Amina*

*Merci d'avoir bien voulu examiner notre travail, veuillez trouver ici le  
témoignage de notre profond respect*

*Nous adressons nos sincères remerciements à tous les propriétaires des  
élevages cunicoles qui nous ont ouvert leur porte et, ont contribués à la  
réalisation de notre travail.*

## Dédicaces

*Je m'incline devant Dieu le tous puissant qui m'a ouvert la porte du savoir, et m'a aidé à la franchir*

*Je dédie ce travail :*

*A la femme exemplaire : ma mère qui a tant souffert pour moi.*

*A mon père qui ma soutenu tout au long de mes études, je vous souhaite une longue vie et qui Dieu vous garde.*

*A mes frères, mes sœurs et leurs enfants*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin, merci*

*A mon binôme Bachir que Dieu le garde, lui et sa famille*

*A tous mes amis (es)*

*A la mémoire de celui qui restera toujours mon ami et camarade ; ABDELGHANI HAFIDE que DIEU l'accueillera dans son vaste paradis*

*A une personne qui m'est très très, très chère ; elle se connaîtra elle-même*

*A mes collègues de la promotion 2011/2012*

*A toute l'équipe de la cité universitaire, que la distance ne séparera jamais.*



## **Dédicaces**

*Je dédie ce sobre travail à :*

*Mes chers parents,*

*Eux qui m'ont offert de la sueur et de l'amour*

*Mes frères et sœurs*

*A leur soutien et leurs conseils indéfectibles*

*A mes amis*

*Eux qui ont partagé avec moi des bons et des mauvais moments*

*A une personne très particulière ; elle se connaîtra elle-même*

*A mon binôme et sa famille*

*pour sa patience et son soutien moral*

*A la mémoire de notre ami Abdelghani HAFIDE*

*A toute la promotion 2011-2012*

*A toute personne qui possède un grain de vertu dans son âme*

**Bachir .**



## Résumé

Au cours d'une enquête épidémiologique menée durant sept mois dans trois stations d'élevage cunicole situées en Kabylie (Algérie) (Les ouacifs), (Makouda) et (Tigzirt); le travail a porté sur le recensement des espèces de coccidies du genre *Eimeria* qui sévissent dans les élevages du lapin domestique (*Oryctolagus cuniculi*) au Djurdjura et en Kabylie maritime d'une part et la recherche d'affinités entre elles et leurs stations respectives d'autre part. Plusieurs prélèvements de crottes molles ont été réalisés dans chaque station et traités selon un protocole bien précis. Sept espèces de coccidies du genre *Eimeria* ont été observées et identifiées; il s'agit de: *E.magna*, *E.media*, *E.coecicola*, *E.stiedae*, *E.irresidua*, *E.flavescens* et *E.vejovskyi*. Cette dernière semble préférer les températures très basses, *E.flavescens* a tendance à affectionner une relative altitude par contre les autres espèces recensées ne manifestent pas de préférences aussi bien pour le climat que pour l'altitude puisqu'elles sont rencontrées pèle mèle dans toutes les stations d'étude qui sont caractérisées par un climat et une altitude différents.

**Mots clés :** *Coccidies*, *Eimeria*, Recensement, Lapin, La Kabylie, Enquête épidémiologique

## Summary

During an epidemiologic survey carried out during seven months in three stations of cunicole breeding located in Kabylie (Algeria) (ouacifs), (Makouda) and (Tigzirt); the work related to the census of the species of coccidia of the Eimeria kind which prevail in the breeding of domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculi*) in Djurdjura and in maritime Kabylie on the one hand and the search for affinities between them and their stations respective on the other hand. Several taking away of soft droppings were carried out in each station and treaties according to a quite precise protocol. Seven species of coccidia of the Eimeria kind were observed and identified; it is about: *E.magna*, *E.media*, *E.coecicola*, *E.stiedae*, *E.irresidua*, *E.flavescens* and *E.vejnovskyi*. The latter seems to prefer the very low temperatures, *E.flavescens* has tendency to be fond of on the other hand a relative altitude the other listed species as well do not express preferences for the climate as for altitude since they are met peels mixes in all the stations with study which are characterized by a different climate and an altitude.

**Keywords :** *Coccidia*, *Eimeria*, Census, Rabbit, Kabylie, Inquire epidemiologic.

## ملخص:

في تحقيق إيبديميولوجي دام سبعة أشهر في ثلاث محطات لتربية الأرانب في منطقة القبائل (الجزائر): (واسيف)، (مكودا) و (تيقزيرث): لقد اقتصر هذا العمل على تحديد أنواع الأكربات الأيمرية من نوع *Eimeria* التي تعيش في محطات الأرانب الأليفة، (*Oryctolagus Cuniculi*) في جرجرة والمناطق القبائلية المحاذية للبحر من جهة، والبحث عن تقارب بينها وبين المحطات من جهة أخرى. ولهذه الغاية قمنا بإجراء عدة أزالات من روث في كل محطة وفحصها بتقنية دقيقة. سبعة أكربات أيمرية من نوع *Eimeria* تم رؤيتها وتشخيصها وهي: *Eimeria magna*, *Eimeria media*, *Eimeria irrisidua*, *Eimeria flavescens*, *Eimeria coecicola*, *Eimeria stiedae*, *Eimeria vejvodski* وهذه الأخيرة تحتاج إلى حرارة منخفضة جدا، *Eimeria flavescens* تمتاز بميولها للأماكن المرتفعة ولكن الأكربات الأخرى المحددة لا تظهر اهتماما للمناخ بالمقارنة مع الإرتفاعات بما أنها موجودة في جميع المحطات، المختلفة المناخ والإرتفاع.

كلمات البحث: أكربات أيمرية *Eimeria*، استطلاع، أرنب، القبائل، تحقيق إيبديميولوجي.



## Sommaire

### Introduction.

<b>I. Anatomie et physiologie du tube digestif du lapin</b> .....	1
<b>I.1 Anatomie du tube digestif du lapin</b> .....	1
1. Cavité buccale.....	2
1.1. Langue.....	2
1.2. Dentition.....	2
1.3. Glandes salivaires.....	3
2. L'œsophage.....	3
3. L'estomac.....	3
4. Intestin grêle.....	4
5. Caecum.....	4
6. Colon.....	5
7. Foie.....	5
8. Pancréas.....	5
<b>I.2. Physiologie de digestion</b> .....	5
1. Cavité buccale à l'estomac.....	6
2. Estomac à l'intestin grêle.....	6
3. Digestion caeco-colique.....	7
4. Caecotrophe.....	9
4.1. Valeur nutritive des caecotrophies.....	9
4.2. Régulation de la caecotrophie.....	10
<b>II. Coccidiose</b> .....	12
1. Introduction.....	12
2. Etude des parasites.....	12
2.1. Historique.....	12
2.2. Taxonomie.....	13
2.3. Espèces.....	13
2.4. Epidémiologie.....	14
2.5. Identification des parasites.....	15
2.6. Cycle évolutif d' <i>Eimeria</i> .....	17
2.6.1. La phase exogène (Sporogonie).....	17
2.6.2. Phase endogène.....	18

2.6.2.1. Schizogonie .....	18
2.6.2.2. Gamogonie .....	18
2.7. Immunogénicité.....	19
2.8. Pouvoir pathogène des <i>Eimeria</i> du lapin .....	19
3. Etude clinique .....	20
3.1. Physiopathologie de la coccidiose du lapin .....	20
3.2. Symptômes .....	21
3.3. Lésions .....	21
3.3.1. Lésions hépatiques .....	21
3.3.2. Lésions intestinales .....	22
3.4. Traitement.....	23
3.5. Prophylaxie .....	23
3.5.1. Prophylaxie sanitaire .....	23
3.5.2. Prophylaxie médicale .....	23
3.5.2.1. Chimio-prévention .....	24
3.5.2.1. Vaccination .....	24
<b>III. Matériel et méthodes .....</b>	<b>26</b>
1. Objectifs.....	26
2. Sur le terrain .....	26
2.1. Période et zone de travail .....	26
2.2. Stations .....	26
2.3. Matériel .....	29
2.4. Prélèvements .....	29
3. Au laboratoire .....	29
3.1. Matériel .....	29
3.2. Méthode .....	30
<b>IV. Résultats et discussion .....</b>	<b>32</b>
1. Résultats.....	32
1.1. Diagnose .....	32
1.1.1. Station n01 : Tigzirt. ....	32
1.1.2. Station n02 : Makouda. ....	34
1.1.3. Station n03 : ouacifs .....	37
1.2 : Etude statistique .....	39

1.2. Répartition des variables sur le plan factoriel (Axe1,Axe2) .....	40
1.3. Dendrogramme explicatif de l'A.F.C. ....	41
2. Discussion .....	41
2.1. Diagnose des espèces .....	41
2.2 Analyse factorielle des correspondances .....	42

**Conclusion générale**

**Recommandations**

**Références bibliographiques**



## Liste des figures

<b>Figure 01</b> : Schéma de l'anatomie du tube digestif du lapin.....	01
<b>Figure 02</b> : Dentition du lapin.....	03
<b>Figure 03</b> : Différentes parties sécrétrices de l'estomac chez le lapin.....	04
<b>Figure 04</b> : Schéma complexe ileo-caeco-colique.....	05
<b>Figure 05</b> : Temps de séjour moyen des particules alimentaires dans différents segments du tube digestif en fonction de quantité de fibres ingérés par jour.....	07
<b>Figure 06</b> : Métabolisme caecal des principaux nutriments et formation des produits De fermentation microbienne.....	08
<b>Figure 07</b> : Mouvement du digestat dans le segment caeco-colique.....	09
<b>Figure 08</b> : Prévalence saisonnière des différentes espèces d' <i>Eimeria</i> chez le lapin.....	15
<b>Figure 09</b> : Cycle des <i>Eimeria</i> chez le lapin.....	19
<b>Figure 10</b> : Spécificités de site des <i>Eimeria</i> du lapin .....	21
<b>Figure 11</b> : Lésions hépatiques due à <i>Eimeria steidae</i> (foie hypertrophie et ponctué).....	23
<b>Figure 12</b> : Exemple d'une lésion intestinale d'une coccidiose due à <i>E. intestinalis</i> .....	23
<b>Figure 13</b> : Situation géographique des trois stations (Tigzirt, Makouda, Ouacifs).....	27
<b>Figure 14</b> : Projection des coordonnées des différentes espèces recensées dans 3 stations Sur plans factoriel (F1,F2) de l'A.F.C.....	40
<b>Figure 15</b> : Dendrogramme établi sur la base des distances Euclidiennes entre les coordonnées (X, Y) des variables de la C.A.H (classification hiérarchique).....	41

## Liste des photos

Photo n°01 : station de Tigzirt.....	28
Photo n°02 : station de Makouda.....	28
Photo n°03 : station des Ouacifs.....	28
Photo n°04 à photo n°11 : matériels de travail.....	30
Photo n°12: <i>Eimeria steidae</i> (Tigzirt).....	32
Photo n°13 à photo n°19 : <i>E.magna</i> (Tigzirt).....	33
Photo n°20 à photo n°21 : <i>E.media</i> (Tigzirt).....	34
Photo n°22 à photo n°23 : <i>E.coecicola</i> (Tigzirt).....	34
Photo n°24 à photo n° 27 : <i>E.magna</i> (Makouda).....	35
Photo n°28 à photo n°29 : <i>E. media</i> (Makouda).....	36
Photo n°30 à photo n°31 : <i>E.coecicola</i> (Makouda).....	36
Photo n°32 à photo n°33 : <i>E.irresidua</i> (Makouda).....	37
Photo n°34 à photo n°37 : <i>E.vedjovskyii</i> (Ouacifs).....	37
Photo n°38 : <i>E.flavesenc</i> (Ouacifs).....	38
Photo n°39 à photo n°40 : <i>E.magna</i> (Ouacifs) .....	38
Photo n°41 à photo n°42 : <i>E. media</i> (Ouacifs).....	39

## Liste des tableaux

<b>Tableau I :</b> Formule dentaire du lapin . . . . .	2
<b>Tableau II :</b> Composition moyenne des fèces normales et des caecotrophes. . . . .	10
<b>Tableau III :</b> les critères de reconnaissance des différentes <i>Eimeria</i> du lapin . . . . .	14
<b>Tableau IV :</b> Période pré patente, dimension (longueur × la largeur) et morphologie des oocystes des différentes <i>Eimeria</i> du lapin . . . . .	16
<b>Tableau V :</b> Les séquences utilisées pour l'amplification générique des différentes espèces d' <i>Eimeria</i> . . . . .	17
<b>Tableau VI :</b> pouvoir pathogène des différentes coccidies du lapin . . . . .	20
<b>Tableau VII :</b> Absence et /ou la présence des espèces d' <i>Eimeria</i> dans chaque station . . . . .	40



## Abréviations

- 1- Kg : Kilogramme
- 2- Cm : Centimètre
- 3- Tab. : Tableau
- 4- % : Pour cent
- 5- g : Gramme
- 6- MS : Matière sèche
- 7- pH : Potentiel hydrogène
- 8- HCL : Acide chlorhydrique
- 9- CO<sub>2</sub> : Dioxyde de carbone
- 10- CH<sub>4</sub> : Méthane
- 11- H<sub>2</sub> : Dihydrogène
- 12- AGV : Acides Gras volatils
- 13- j : & 13 jours
- 14- E. : Eimeria
- 15- µm : 15 micromètres
- 16- Fig. : Figure
- 17- PCR : Polymérase chaine réaction
- 18- CD8<sup>+</sup> : Lymphocytes cytotoxiques
- 19- GMQ : Gain Moyen Quotidien
- 20- I.T.E.L.V. : Institut Technique des Elevages
- 21- MgSO<sub>4</sub> : Sulfate de magnésium
- 22- NaOH : Hydroxyde de sodium
- 23- INRA : institut National de Recherche Agronomique



**PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

## Introduction

Vue l'augmentation de la consommation de la viande ; le lapin peut présenter pour l'Algérie une alternative très intéressante, car ce dernier constitue une source de protéine animale indéniable d'autant plus qu'il est très prolifique et possède aussi une capacité d'utiliser les sous produits agro-industriels. La viande de lapin présente aussi des qualités nutritionnelles appréciables : un apport protéique important (15,1-23,7g/100g de viande), un faible taux de cholestérol (45 mg/100g de viande) (**Salvini, 1998**). Elle est très riche en potassium, phosphore et en énergie (227-849 kj) (**Belanski, 2000**). Dans ce cadre nous avons opté pour une recherche qui a trait aux maladies parasitaires du lapin particulièrement la coccidiose appelée communément la maladie du gros ventre à cause de l'obésité qu'elle engendre sur son abdomen.

Notre travail est scindé en deux parties :

La première partie bibliographique. Elle est divisée en deux chapitres, : le premier concerne l'anatomie et la physiologie du tube digestif du lapin ; le second vise les particularités biologiques du parasite ainsi qu'une étude clinique de la coccidiose.

La deuxième partie expérimentale. Elle décrit le matériel et la méthode utilisés pour la réalisation de notre travail à savoir la diagnose des différentes espèces sévissant en Kabylie ainsi que la répartition de ces dernières dans trois stations au climat différent dans le but d'établir un gradient donnant les préférences climatiques des différentes espèces recensées et ceci grâce à un test statistique (analyse factorielle des correspondances). Le dernier chapitre portera sur la présentation des résultats ainsi que leur discussion.

Enfin, une conclusion générale sera établie pour mettre l'accent sur les points essentiels de ce modeste travail.



# Chapitre I : Anatomie et physiologie du tube digestif

## I. Anatomie du tube digestif du lapin :

L'Anatomie générale digestive du lapin est présentée sur la figure ci-dessous, ainsi que les caractéristiques principales de chaque segment, pour un adulte (04 à 4.5 kg de poids vif) ou un sujet en fin de croissance (2,5 à 3,5 kg) (Gidenne et Lebas, 2005).

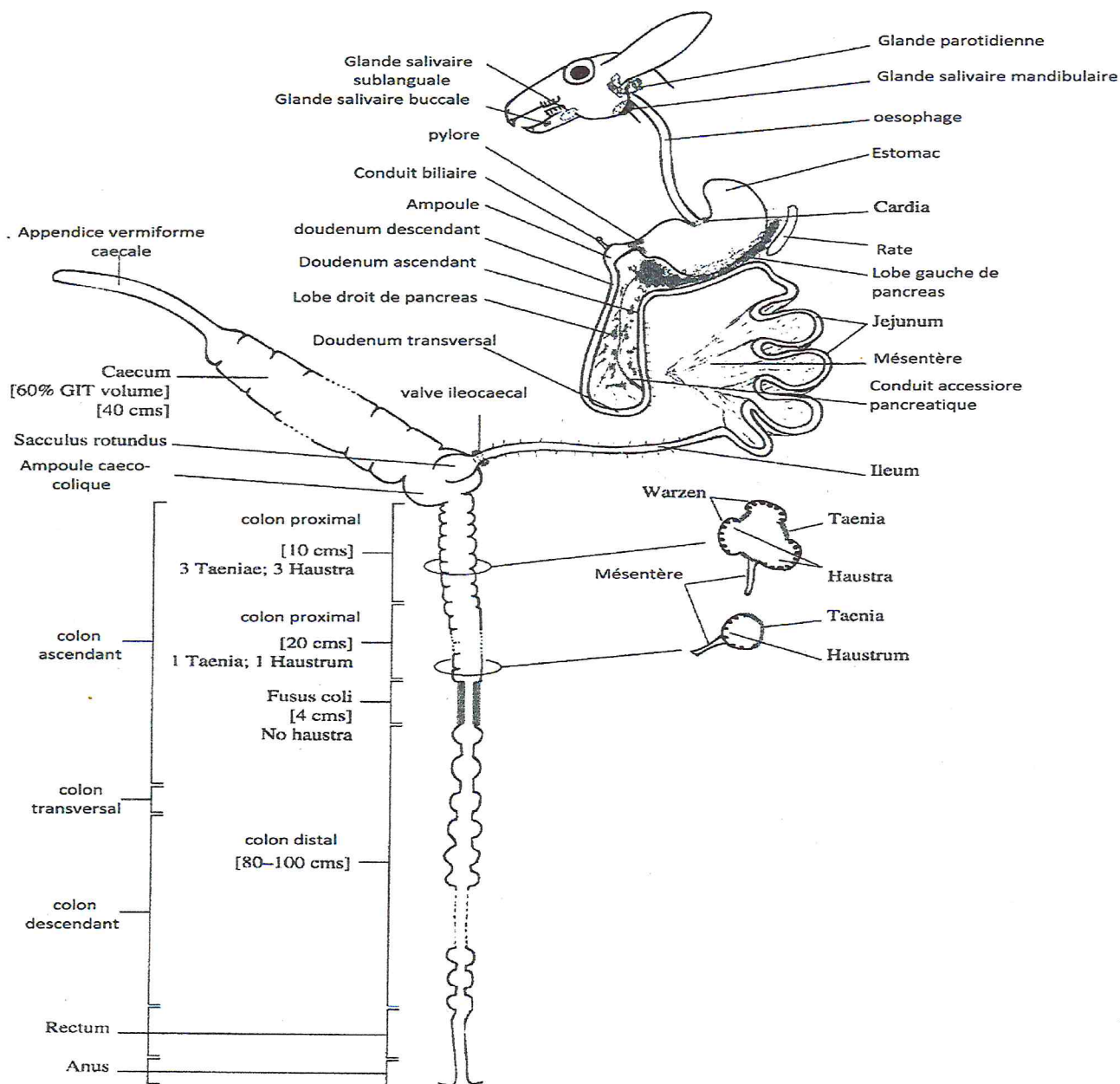


Fig.01 : Schéma de l'anatomie du tube digestif du lapin. (Harcourt-brown F., 2002).

# Chapitre I : Anatomie et physiologie du tube digestif

---

## 1. Cavité buccale :

La cavité buccale du lapin présente une ouverture faible, rendant difficile son examen (Quinton ; 2003). Ceci est dû au fait de l'articulation tempo-mandibulaire ayant une forme longitudinale (Boussarie, 1999).

### 1.1. Langue :

La langue est proportionnellement très longue, la présence des nombreuses papilles sur la face supérieure la rendant rugueuse. Elle comporte une partie rostrale mobile et une élévation caudale plus épaisse et relativement fixe : le torus lingual. (O'Malley, 2005). Elle a pour rôle de faire avancer les aliments. (Boucher et Nouaille, 2002).

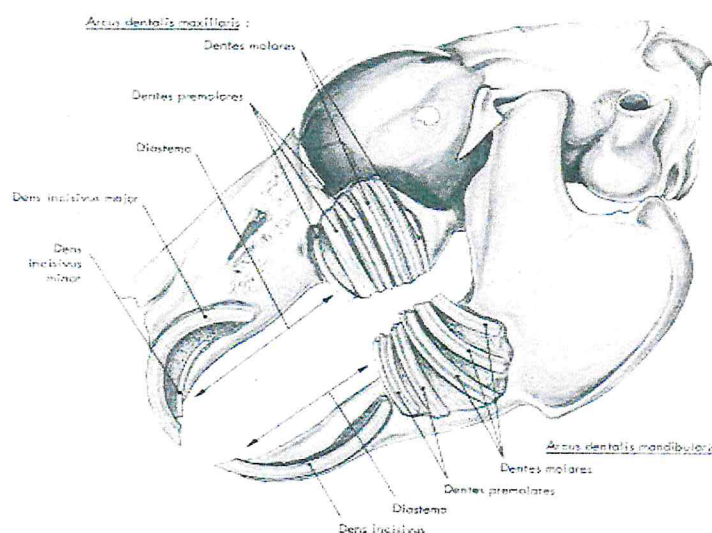
### 1.2. Dentition :

Il possède des dents à pousse continue, sa formule dentaire est décrite dans le tableau 01 :

**Tab. I. Formule dentaire du lapin (Hakness et Wagner, 1995).**

Incisives	Canines	Prémolaire	Molaire
2/1	0/0	3/2	3/3

Cela représente un total de 28 dents avec la particularité d'avoir une deuxième paire d'incisive derrière les premières sur la mâchoire supérieure. (Carpenter et Machime, 2009). L'espace situé entre les incisives et les prémolaires, appelé diastème, permet l'administration de médicaments. (Quinton, 2003 ; O'Malley, 2005 ; Roger, 2009).



**Fig.02. Dentition du lapin (Barone et al, 1973).**

### 1.3. Glandes salivaires :

Il y a cinq paires de glandes salivaires : les parotides, les zygomatiques, les mandibulaires, les sublinguales et les buccales. (O'Malley, 2005), produisent une salive contenant une faible quantité d'amylase. (François Lebas, 2002). Une lipase linguale d'activité très faible a été mise en évidence. (Denigris et al, 1988).

### 2. L'œsophage :

L'œsophage est court, sert exclusivement au transfert des aliments vers l'estomac. Sachant que, il n'y a jamais de reflux vers la bouche, même de manière accidentelle. (Gidenne et Lebas, 2005).

### 3. L'estomac :

L'estomac du lapin comporte environ 15% de volume de l'appareil gastro-intestinal, (Cannon, 1911), il stocke environ 90 à 120g d'un mélange plutôt pâteux d'aliments (16 à 23% MS), surtout dans l'antrum, sachant que dans le fundus sont stockés les caecotrophes. (Gidenne et Lebas, 2005). Il se trouve du côté gauche de l'abdomen, il est séparé du diaphragme par le foie et atteint caudalement la 3ème vertèbre lombaire. L'œsophage s'abouche par le cardia à mi-hauteur de la petite courbure. (O'Malley, 2005).

Il présente un pH très acide de 1.5 à 2.5, dû à une sécrétion importante de suc gastrique. assurant la destruction des micro-organismes. (Le Gal ; 2002, Roger ; 2009).



# Chapitre I : Anatomie et physiologie du tube digestif

Au niveau de pylores on note la sécrétion du mucus, jouant un rôle protecteur vis-à-vis de l'acidité. (Meredith ; 2006).

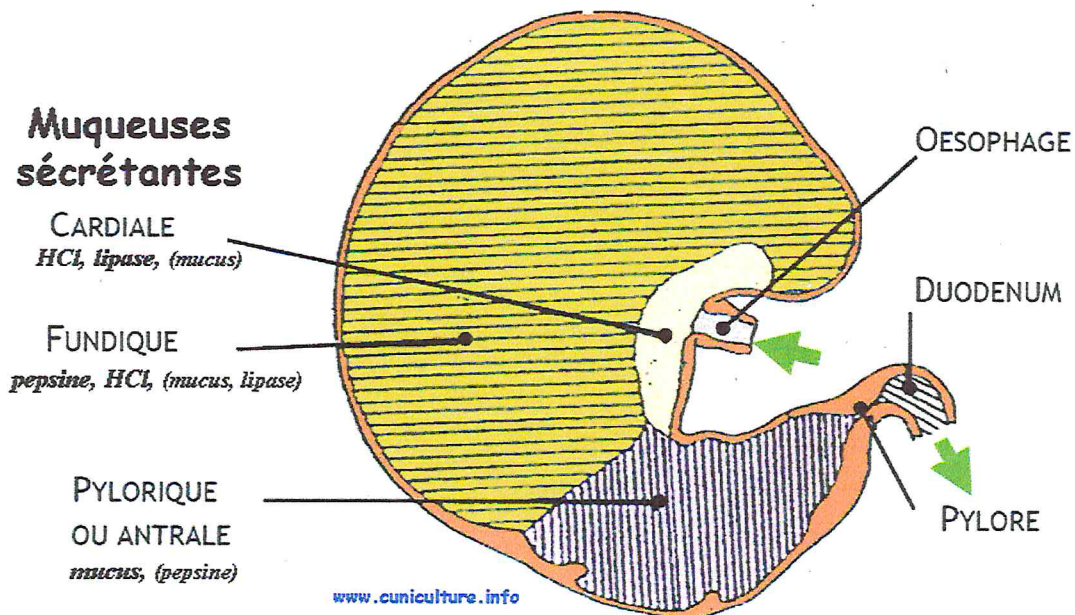


Fig.03. Les différentes parties sécrétrices de l'estomac chez lapin. (Lebas, 2008).

## 4. Intestin grêle :

Il est relativement court avec un diamètre généralement inférieur à 01 cm et représente seulement 12% du volume gastro-intestinale (Meredith, 2006). Il est replié sur lui-même et entouré par une sorte de membrane « le mésentère » (Feromont, 2001). Il est classiquement divisé en duodénum, jéjunum, iléon, la partie terminal, le canal cholédoque qui apporte la bile en provenance du foie débouche au début du duodénum, juste après le pylore (François Lebas, 2002). Alors que le canal pancréatique s'abouche 40 cm plus loin dans le duodénum. Le contenu est liquide, particulièrement dans la partie supérieure ( $\leq 10\%$  MS) avec un PH légèrement basique dans la partie antérieure (pH 7.5 à 7.6), et plus acide dans l'iléon (6.2 à 6.5) (Gidenne, 2005). Il est relié au caecum par le *Sacculus rondus*, il s'agit d'une structure riche en follicules lymphoïdes qui constitue un site fréquent d'occlusion (Roger 2009).

## 5. Caecum :

Le caecum constitue l'élément le plus développé du tube digestif. Il occupe un tiers de la cavité abdominale. Il est enroulé sur lui-même et divisé en trois régions :

- La base constitue la région à laquelle s'abouchent l'iléon et le colon.



## Chapitre I : Anatomie et physiologie du tube digestif

- Le corps est formé des volumineuses bosselures séparées par un sillon spiral qui fait saillie dans la cavité du caecum sous la forme d'un pli spiral, caractéristique de caecum des lagomorphes, ce pli spiral réalise 20 à 25 tours depuis la base. Jusqu'à l'apex.

- L'apex ou appendice vermiforme, de faible diamètre, constitue l'extrémité aveugle du caecum, il est riche en tissus lymphoïdes.

Le caecum est le siège de fermentations microbiennes et de la cellulolyse, Il serait prédisposé au développement de tumeurs primaires. Il est fortement sensible aux stimulations physique et chimique (O'Malley, 2005 ; Ischikawa et al, 2007 ; Roger, 2009).

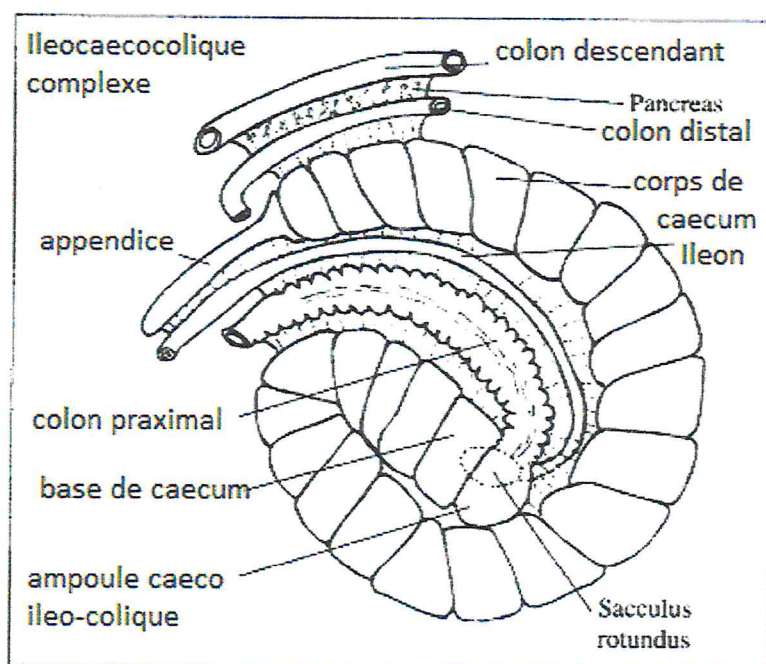


Fig.04 : Schéma complexe Ileo-caeco-colique, Harcourt-brown F. 2002

### 6. Colon :

Le colon du lapin est très long et comprend deux parties distinctes : le colon distal, 90 cm et le colon proximal, d'environ 50 cm de long (Dennelly, 2004), ce dernier comportant 03 puis 02 haustrations se terminant par le *fusus coli* (segment long, de 03 à 04 cm, possède une activité pacemaker) (Snips et al, 1982), une portion épaisse riche en tissus lymphoïdes qui permet de contrôler les contraction musculaires aboutissant à la production séparée des selles molles, les caecotrophes et des selles dures. (O'Malley, 2005 ; Roger, 2009).

# Chapitre I : Anatomie et physiologie du tube digestif

---

## 7. Foie :

Le foie des lagomorphes est divisé par de profondes scissures inter lobulaires, le rendant plus sujet à des torsions lobaires (Brown ; 1997, O'Malley ; 2005, Roger ; 2009).

## 8. Pancréas :

Le pancréas forme petite masse irrégulière le long du duodénum, difficile à différencier du mésentère (Du Chalard, 1981).

## II. Physiologie de digestion :

Le lapin est un herbivore, cependant sa physiologie digestive diffère fortement de celle d'autres herbivores plus connus comme les ruminants ou le cheval (Gallouim, 1995).

### 1. Cavité buccale à l'estomac :

Dans la bouche les aliments sont rapidement mastiqués et mélangés à la salive. Celle-ci contient l'amylase, mais elle est peu active. L'aliment traverse ensuite rapidement l'œsophage en direction de l'estomac.

La durée entre la saisie de l'alimentation et l'arrivée dans l'estomac est généralement d'une à deux minutes en maximum (François Lebas, 2008).

### 2. Estomac à l'intestin grêle :

Dans l'estomac, au cours d'un séjour d'environ 1 heure à 2 heures, les aliments subissent peu de transformation chimique (François Lebas, 2004). En fait, l'estomac produit un suc gastrique comprenant différents types de sécrétions : de l'acide chlorhydrique, du mucus et des enzymes. (Maronnek et al, 1995). Les glandes stomacales produisent deux enzymes majeurs : une lipase gastrique et du pepsinogène. (Bernadac et al, 1991).

Il y a une forte acidification entraînant la solubilisation de nombreuses substances, ainsi qu'un début d'hydrolyse des protéines sous l'action de la pepsine. Le contenu de l'estomac est progressivement injecté dans l'intestin grêle par petite salve grâce aux puissantes contractions stomacale (François Lebas, 2004).

L'aliment va séjourner 2 à 4 jours dans l'estomac. Les liquides y séjournent moins longtemps. Les particules grossières sont cœlies qui séjournent plus longtemps.

## Chapitre I : Anatomie et physiologie du tube digestif

Dans l'intestin grêle : les digestats séjournent très peu (1 à 2 heures pour les particules), ils sont dégradés sous l'action combinée des enzymes pancréatiques et intestinales. (Gidenne, 2005).

- 60% à 80% des lipides digérés et les produits (acide gras libres, monoglycérides, glycérols) sont absorbés et se trouvent dans les canaux lymphatiques en direction du foie.
- 50% à 75% des protéines sont digérées et les produits (acides aminés libres, mono- et di-peptide) se retrouvent dans le sang veineux du système port en direction du foie.
- 95% à 98% de l'amidon et des sucres simples sont hydrolysés en oses de bases (glucose, fructose,...) qui retrouvent dans le sang veineux en direction du foie.
- Les fibres ne sont pratiquement modifiées (sauf un peu dans l'iléon terminal sous l'action des bactéries présentes). (François Lebas, 2008).

Particules non dégradables entrent dans le caecum où elles séjournent obligatoirement 02 Les à 12 heures. Elles y subissent l'attaque des bactéries. (Carole et al, 2004).

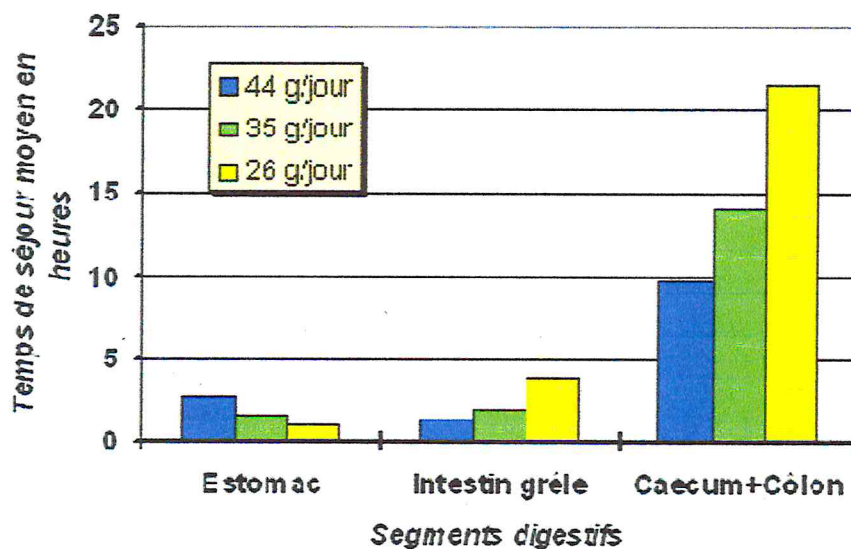


Fig.05. Temps de séjour moyen des particules alimentaires dans différents segments du tube digestif du lapin, en fonction de la quantité de fibres ingérées chaque jour. (Gidenne, 1933).



# Chapitre I : Anatomie et physiologie du tube digestif

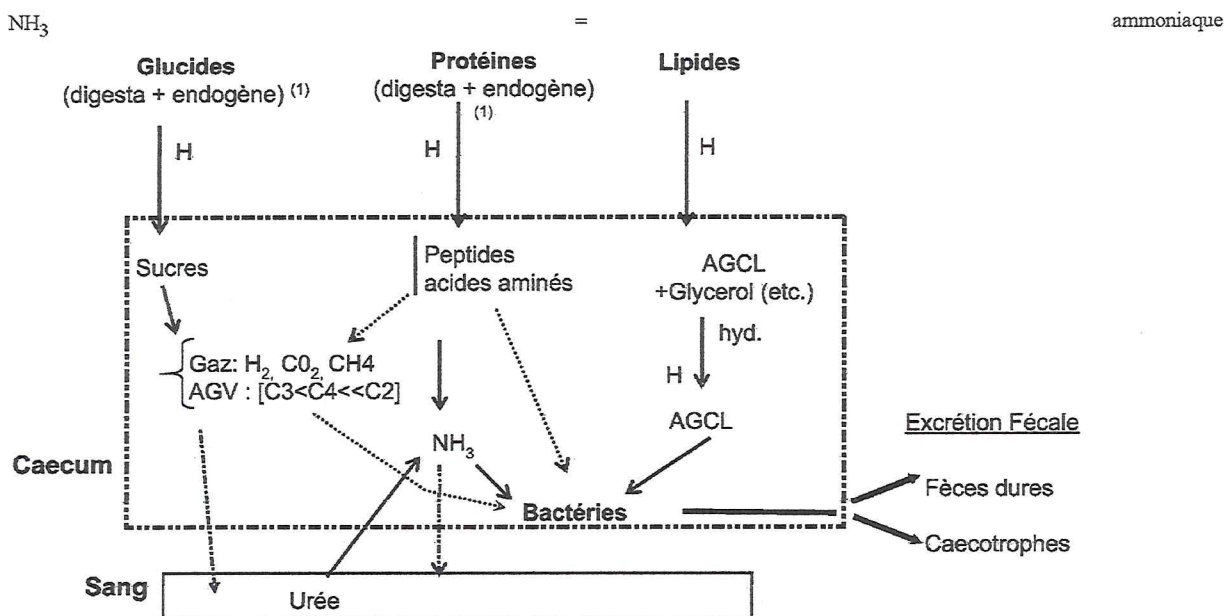
## 3. Digestion caeco-colique :

Jusqu'à ce stade le fonctionnement du tube digestif du lapin n'est réellement différent de celui des autres monogastriques.

Après l'intestin grêle, ce qui reste des aliments et une partie des sécrétions arrivent dans le cul de sac des intestins : le caecum. Il s'agit d'une véritable cuve microbienne de fermentation. (François Lebas, 2002). Il permet la transformation des fibres solubles en acides gras volatils, en acides aminés ou en vitamines surtout les vitamines B et C, une partie seule des nutriments est absorbée. (Gal, 2002 ; Roger, 2009)

C'est le lieu des hydrolyses et des synthèses sous l'action de la flore caecale à partir des fibres, mais aussi de l'amidon, des sécrétions et desquamations. (François Lebas, 2008).

La dégradation des nutriments par les microorganismes digestifs aboutit à la production de gaz ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$ ), d'acides gras volatils et d'ammoniaque. Ces deux derniers composés en quasi-totalité par la paroi caecale, A.G.V. peuvent couvrir (30 à 50%) des besoins énergétique d'entretien d'un lapin adulte. (Gidenne, 2008).



(1) *digesta* = nutriments d'origine alimentaire (amidon, fibres...) endogène = polysides du mucus, cellules épithéliales desquamées, protéines enzymatiques, etc. H = hydrolyse de polymère. hyd. = Hydrogénation des Acides Gras à Chaînes Longues (AGCL). AGV = Acides Gras Volatils (C2=acétate ; C3=propionate ; C4=butyrate).

Fig.06. Métabolisme caecal des principaux nutriments et formation des produits la fermentation microbienne. (Gidenne, 1997).



# Chapitre I : Anatomie et physiologie du tube digestif

Le contenu digestif issu du caecum, transite ensuite dans le côlon. Il est alors composé pour moitié de particules non dégradées mélangées aux sécrétions intestinales, l'autre partie le composant surtout de bactéries. (Gidenne, 2005).

Le côlon joue un rôle majeur dans la formation des caecotrophes et leur séparation des selles classiques. Lors de la phase de formation de selles dure, des ondes péristaltiques permettent de trier les particules issues du caecum : la fraction liquide et les petites particules solides sont refoulées vers le caecum tandis que les particules solides continuent leur transit dans le colon. Elles subissent une réabsorption d'eau sur toute la longueur du côlon et sont éliminées sous la forme de selles dures, sèches. Lors de la phase de formation des caecotrophes, la motricité du colon proximal diminue subitement, tandis que celle du reste du colon augmente. Les selles ne passent que peu de temps dans le colon. (Le Gal, 2002 ; Quinton, 2003 ; O'Malley, 2005 ; Roger, 2009).

Les digesta progressent vers le rectum sous l'action du péristaltisme de la colique, et sont progressivement enrobés de mucus. Les digesta prennent alors la forme d'agglomérat de petits granules mous, nommés caecotrophes. (Gidenn, 2005).

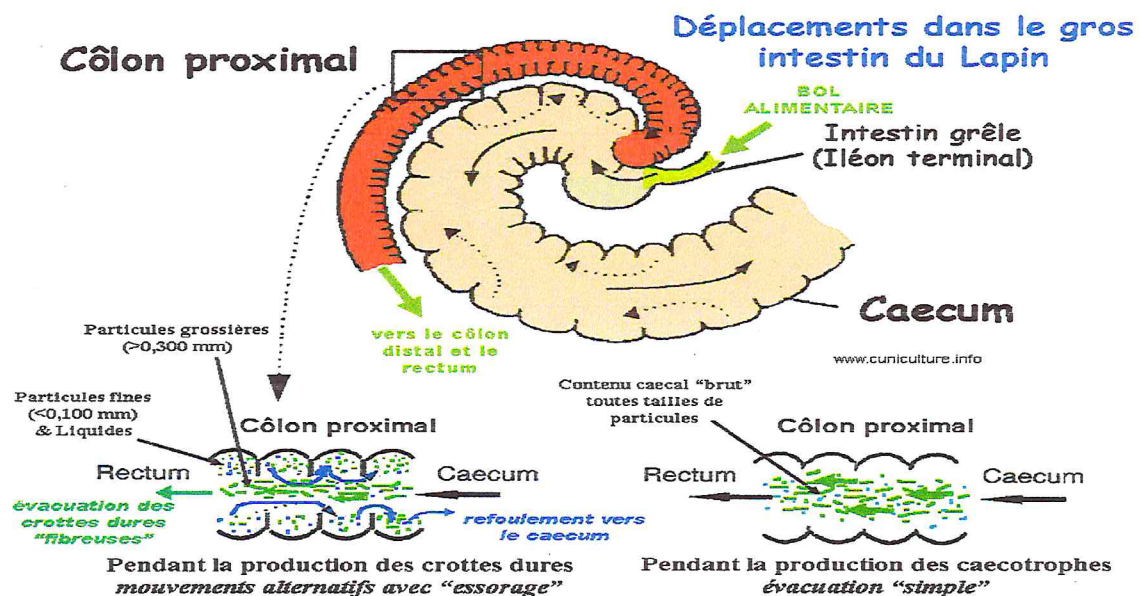


Fig.07. Mouvement de digesta dans le segment caeco-colique. (Gidenne, 2005).

## 4. Caecotrophe :

Il présente une physiologie digestive particulière car il produit deux types de fèces bien distincts : les selles classiques, dures et rondes, avec un taux d'humidité faible, normalement éliminées et les caecotrophes. Il s'agit de selles molles, humides en grappe,

## Chapitre I : Anatomie et physiologie du tube digestif

enrobées de mucus qui sont immédiatement réingérées après leur émission. Le transit digestif est rapide 04 à 05 heures pour les selles classiques et 08 à 09 heures pour les caecotrophes. (Hakness et wagner, 1995 ; le Gal, 2002 ; O'malley, 2005 ; Roger ,2009).

Colin(1994) explique ce phénomène par deux hypothèses :

➤ 1ère hypothèse : une ségrégation physique de particules fines qui seront refoulées vers le caecum par antiperistaltismes lors de l'émission de crottes molles.

➤ 2ème hypothèse : la formation de crottes dures par hydrolyse énigmatique suivie d'absorption des produits formés dans la partie proximale du gros intestin.

### 4.1. Valeur nutritive des caecotrophes :

Des études ont montré qu'il était possible d'empêcher l'ingestion des caecotrophes pendant des périodes de 02 à 04 mois. Dans le cas où les animaux s'alimentent « ad-libitum », on n'observe pas de perte de poids significative. Mais si les animaux sont dans des conditions de restriction alimentaire, la suppression de la caecotrophie a des effets très importants. (Galloum, 1995). Donc l'intérêt nutritionnel de la caecotrophie réside principalement dans la récupération de protéines bactériennes de bonne qualité et de vitamines, sa pratique n'a pas d'influence sur la digestion des fibres. (François Lebas, 2008).

La composition des caecotrophes comparée à celle des crottes dures est indiquée dans le tableau 02.

**Tab. II. Composition moyenne des fèces normales et des caecotrophes. (Galloum, 1995 ; Gidenne et Lebas, 2005).**

Composition	Crottes dures	Caecotrophes
Matière sèche(%)	58.3	27.1
Protéines(%)	13.1	29.5
Cellulose brute (%)	37.8	22.0
Lipides(%)	2.6	2.4
Minéraux(%)	8.9	10.8
Vitamines B2(%)	40	140
Vitamines B3(%)	09	35
Vitamines B12(%) /B5(%)	01/09	3/60

## Chapitre I : Anatomie et physiologie du tube digestif

---

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

### 4.2. Régulation de la caecotrophie :

La caecotrophie n'existe pas chez le lapereau nouveau né. Elle se développe vers la troisième semaine avec la consommation des aliments solides.

La régulation de la caecotrophie est également sous le contrôle des glandes surrénales. Elle est inhibée par la sécrétion d'adrénaline. Il est donc important d'offrir au lapin des conditions d'élevage ne le perturbant pas. (Carole et al, 2004).



## II. Coccidiose :

### 1. Introduction :

Les coccidioses sont des maladies parasitaires principales chez la volaille ainsi que d'autres animaux domestiques, y a compris les lapins. (Pakandl et al ; 2010)

Chez ce dernier, la majorité des coccidies affecte la production de lapin et, selon leur degré de pathogénicité peuvent causer un taux de croissance et de conversion d'aliment très faible, ainsi que une mortalité accrue. En outre, des différences marquées observées dans la production et la gestation du lapin à travers beaucoup de pays, sont relativement liées à l'espèce et la pathogénicité de ce parasite. (Pakandl ; 2009)

Ajoutant à celà la grande multiplication de ces parasites (*E. intestinalis* par exemple produit 1 à 3.10 oocystes par un oocyste ingéré), et la non existence de transmission materno-fœtale de l'immunité (Licois ; 2001).

Tous ces facteurs rendent la coccidiose la principale cause de pathologie digestive d'origine parasitaire dans les élevages cynicoles.

### 2. Etude des parasites :

#### 2.1. Historique :

Des auteurs annoncent l'existence de 15 espèces de l'*Eimeria* appartenant au lapin (*Cuniculus oryctolagus*) (Ming-hiesen Hi et Hong-kean Ooi ; 2011), mais des publications récentes montrent que seulement moins d'une douzaine d'*Eimeria* sont des espèces vraiment différentes. Licois, 2011 (Coudert et al, 1995 ; Eckert et al, 1995).

La différenciation entre les espèces a été validée au moyen de la biologie moléculaire (Céré et al, 1995 ; Kvicerova et al, 2008).

Enfin, si les synonymies sont considérées, il y a en fait presque 20 espèces décrites (Levine, 1973 ; Pellerdy, 1974).

Les différentes espèces du genre *Eimeria* du lapin sont indiquées dans la liste suivante :

- *Eimeria exigua* (Yakimoff, 1934.)
- *Eimeria perforans* (Leuckart, 1978) Sluiter et Swellengrebel, 1912)



## Chapitre II : la coccidiose et les coccidies du lapin

---

- *Eimeria media* (Kessel, 1929).
- *Eimeria coecicola* (Chiessin, 1947. (Synonyme : *E. neoleporis* Carvalho, 1942).
- *Eimeria magna* (Pérard, 1925).
- *Eimeria irresidua* (Kessel et Jankiewicz, 1931 (Syn: *E. elongate* Marotel et Guilhon, 1941).
- *Eimeria flavescens* (Marotel et Guilhon, 1941).
- *Eimeria intestinalis* (Chiessin, 1948).
- *Eimeria piriformis* (Kolaten et Popesch, 1934).
- *Eimeria vejovskyi* (Pakandl, 1988).
- *Eimeria stiedae* (Lindmann, 1865) Kisskalt et Hartmann, 1907.

Seulement une description a été faite pour *Eimeria matsubayashii*, *Eimeria nagpurensis* et *Eimeria roobroucki* respectivement par **Tsunoda au Japon (1952)**, par **Gill et Ray en Inde (1960)** et par **Grès et al. (2003)**.

### 2.2. Taxonomie :

Les coccidies sont des parasites communs du tube digestif de plusieurs espèces animales. Nous citerons la classification proposée par **Levin, 1979**, elle est comme suite :

- **Règne : Protozoa** (Protistes : êtres unicellulaires eucaryotes à paroi non cellulosique, souvent mobiles, hétérotrophes).
- **Phylum : Apicomplexa** (Parasite intracellulaire, protozoaire porteur d'une structure spécifique appelée complexe apical).
- **Classe : Sporozoasida** (Complexe apicale développé, absence de flagelles sauf chez les microgamètes).
- **Sous-classe : Coccidiosina** (Parasites des vertébrés, production des spores).
- **Ordre : Eucoccidiorida** (Multiplication asexuée par mérogonie, fissions longitudinales).

## Chapitre II : la coccidiose et les coccidies du lapin

- **Famille : *Eimeriidae*** (Cycle monoxène, sporulation exogène, généralement localisation dans l'épithélium digestif).

- **Genre : *Eimeria*** (Les oocystes comportent 4 sporocystes renfermant chacun 2 sporozoïtes (Licois, 1995)).

### 2.3. Espèces :

Jusqu'à aujourd'hui, 11 espèces d'*Eimeria* sont classées chez le lapin (Coudert et al, 1995 ; Eckert et al, 1995) Taylor et al, 2007 ; Baker et al, 2007.

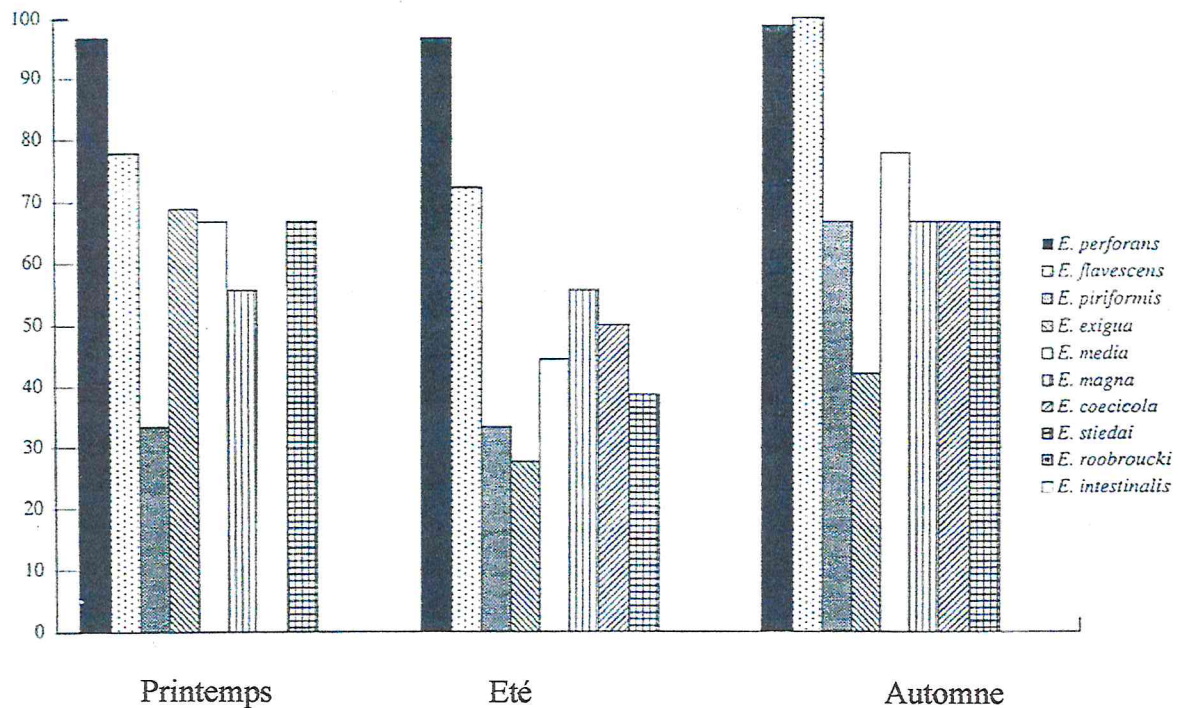
**Tab. III : Critères de reconnaissance des différentes *Eimeria* du lapin (BOUCHER S, 1998 ; GRES et al, 2002)**

Espèces	Forme	Longueur (µm)	Largeur (µm)	Corps résiduel	Micropyle	Virulence
<i>E. perforans</i>	Subsphérique Ellipsoïde rectangulaire	22,2+/-2,8	13,9+/-0,9	+	+/-	+/-
<i>E. media</i>	Ellipsoïde	31,1+/-2,1	17+/-0,9	++	++	+/-
<i>E. coecicola</i>	Ellipsoïde	34,5+/-1,7	19,7+/-0,8	++	++	+/-
<i>E. magna</i>	Ellipsoïde large	36,3+/-1,7	24+/-0,9	+++	+++	+++
<i>E. irrisidua</i>	Subrectangulaire	35,2+/-1,8	21,9+/-1,1	-	++++	+++
<i>E. piriformis</i>	Piriformis	29,5+/-2,3	18+/-1,2	-	+	+++
<i>E. intestinalis</i>	Piriformis	26,8+/-1,7	18,5+/-0,9	++	++	++++
<i>E. vej dovskyi</i>	Ellipsoïde	31,5	19,1	++	+	+
<i>E. exigua</i>	Sphérique	20	20	-	-	+
<i>E. flavescens</i>	Ellipsoïde	30+/-2,2	21+/-1	-	++++	++++
<i>E. stiedae</i>	Ellipsoïde	35,7+/-0,4	19,9+/-0,5	-	+/-	++

### 2.4. Epidémiologie :

Une étude menée en 1998-1999 chez le lapin nous apprend que (Gers et al, 2003) :

- L'intensité de l'infection apparaît plus élevée chez les jeunes que chez les adultes.
- C'est en hiver que l'intensité de l'infection chez les adultes est la plus élevée.
- Chez les juvéniles, qui n'apparaissent que au printemps, l'infection est plus importante en printemps et en automne que en été.
- La charge parasitaire est généralement plus importante en régions humides et relativement froides.



**Fig. 08 : Prévalence saisonnière de différentes espèces d'*Eimeria* chez le lapin juvénile (Gres et al, 2003).**

Les espèces les plus fréquemment rencontrées dans les élevages cynicoles rationnels sont *E. magna* et *E. perforans*. Dans les élevages traditionnels, il s'agit plutôt d'*E. flavescens* et *E. intestinalis*. (Renaux, 2001).







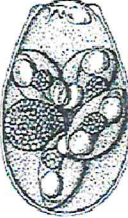




### 2.5. Identification des parasites :

Deux méthodes sont utilisées pour l'identification des espèces d'*Eimeria* du lapin : Classiquement, et surtout en pratique, la différenciation entre les espèces d'*Eimeria* chez le lapin a été exécutée en utilisant un ensemble de dispositif biologiques comme la taille d'oocyste et sa morphologie (courbure, la présence/absence de résidu d'oocyste, la visibilité ou la non de micropyle, etc.), la période pré patente, durée de sporulation, emplacement de colonisation (tropisme) (Coudert et al., 1995 ; Pakandl, 2009). Quoique la morphologie des oocyste permet de différencier entre l'*Eimeria* du lapin, mais il est pratiquement impossible d'évaluer soigneusement des milliers d'oocystes. D'ailleurs, une petite partie d'oocyste peut différer de la morphologie typique prévue. Le tableau 2 montre quelques caractéristiques :



## Chapitre II : la coccidiose et les coccidies du lapin

Tab. IV : Période prépatente, dimension (longueur × la largeur) et morphologie des oocystes des différentes *Eimeria* du lapin (Caudert et al, 1995 ; Eckert et al, 1995).

<i>Espèces</i>		<i>E. exigua</i>	<i>E. perforans</i>	<i>E. coecicola</i>	<i>E. vej dovskyi</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						

30 µm

Dans la recherche, le profil génomique est le plus utilisé (Céré et al, 1995), des analyses de PCR à temps réel sont également utilisés (Blake et al, 2008 ; Morgan et al, 2009) permettant une étude quantitative pour distinguer les différentes espèces d'*Eimeria*.



## Chapitre II : la coccidiose et les coccidies du lapin

Tab. V : Les séquences utilisées pour l'amplification générique des différentes espèces d'*Eimeria* (U.C. Olirivia et al, 2011)

<i>Eimeria</i> espèce	Nom	Séquence
<i>Eimeria spp.</i>	ITS1-F	GGGAAGTTGCGTAAATAGA
	ITS1-R	CTGCGTCCTTCACGAT
<i>E. Coecicola</i>	Ecoe-ITS1-F	AGCTTGGTGGGTTCTTATTGTAC
	Ecoe-ITS1-R	CTAGTTGCTTCAACAAATCCATATCA
<i>E. Exigua</i>	Eexi-ITS1-F	GAATAAGTTCTGCCTAAAGAGAGCC
	Eexi-ITS1-R	TATATAGACCATCCCCAACCCAA
<i>E. flavescens</i>	Efla-ITS1-F	GAATATTGTTGCAGTTTACCACCAA
	Efla-ITS1-R	CCTCAACAACCGTTCTTCATAATC
<i>E. intestinalis</i>	Fint-ITS1-F	TGTTTGTACCACCGAGGGAATA
	Eint-ITS1-R	AACATTAAGCTACCTCCTCATCC
<i>E. irresidua</i>	<i>Eirr-ITS1-F</i>	TTTGGTGGGAAAAGATGATTCTAC
	<i>Eirr-ITS1-R</i>	TTTGCATTATTTTAAACCCATTCA
<i>E. magna</i>	Emag-ITS1-F	TTTACTTATCACCGAGGGTTGATC
	Emag-ITS1-R	CGAGAAAGGTAAAGCTTACCACC
<i>E. media</i>	EmedITS1-F	GATTTTTTCCACTGCGTCC
	Emed-ITS1-R	TTCATAACAGAAAAGGTAAAAAAGC
<i>E. perforans</i>	Eper-ITS1-F	TTTTATTTTCATTCCCATTGTCATCC
	Eper-ITS1-R	CTTTTCATTCCCATTGTCATCC
<i>E. piriformis</i>	Epir-ITS1-F	ACGAATACATCCCTATGCCTTAC
	Epir-ITS1-R	ATTGTCTCCCCCTGCACAAC
<i>E. stiedai</i>	Esti-ITS1-F	GTGGGTTTTCTGTGCCCTTAC
	Esti-ITS1-R	AAGGCTGCTGCTTTGCTTC
<i>E. vej dovskiyi</i>	Evej-ITS1-F	GTGCTGCCACAAAAGTCACC
	Evej-ITS1-R	GCTACAATTCATTCCGCC

### 2.6. Cycle évolutif d'*Eimeria* :

Les *Eimeria* sont des parasites monoxènes (un seul hôte) et ont une spécificité très poussée vis-à-vis de l'espèce animale qu'elles parasitent (le lapin ne peut donc pas être parasité que par ses propres *Eimeria*).

Le cycle de vie d'*Eimeria* comprend différentes phases qui conduisent à la production d'un nombre très considérable d'oocyste, leur cycle comprend une phase de multiplication endogène (bien étudiée au microscope électronique par **Pakandl et al, 2008**) et une phase de maturation et de dissémination du parasite dans le milieu extérieur (**Renaux, 2001**), sans oublier de citer le tropisme de parasite aux cellules épithéliales intestinales sauf *E. stiedai* possède un tropisme particulier pour les canaux biliaires du foie (**Coudert et al, 2006**).

### 2.6.1. La phase exogène (Sporogonie) :

Les oocystes ainsi dispersés dans le milieu extérieur subissent une phase de maturation : c'est une série de transformation qui aboutit à la formation d'oocystes sporulés infectantes.

Le temps de sporulation est variable selon l'espèce et dépend de plusieurs facteurs : la température, l'hygrométrie et de l'oxygénation. L'oocyste est la forme qui permet la survie dans le milieu extérieur, il possède une paroi épaisse de spore capable de survivre des périodes très prolongées dans le sol et les matières fécales il se caractérise par son extraordinaire résistance, notamment aux agents chimiques (Les désinfectants) donc une conséquence néfaste en pratique, particulièrement dans le domaine de désinfection (locaux & matériel d'élevage). La résistance a été développée a toute les drogues présentent jusque ici (Ryley, 1980 ; Chapman, 1984 ; Landman, 2003). Seules la chaleur et la dessiccation peuvent détruire efficacement les oocystes (Renaux, 2001).

### 2.6.2. Phase endogène :

#### 2.6.2.1. Schizogonie :

L'animal se contamine en ingérant des oocystes sporulés présentés dans le milieu extérieur.

La paroi des oocystes se lyse dans l'estomac, en libérant ainsi des sporocystes. L'excystation se produit dans le duodénum sous l'action des enzymes pancréatiques (trypsine...) et des sels biliaries. Les sporozoïtes libérés constituent les éléments infectants qui pénètrent activement dans les cellules épithéliales de ce segment.ils sont observés quelques heures après dans les cellules épithéliales de leur site spécifique de multiplication.

Le sporozoïte s'y transforme alors en trophozoïte que subit alors plusieurs multiplications asexuées appelées schizogonie et aboutissant à la formation de générations successives de schizontes contenant des mérozoïtes. A la maturité les mérozoïtes sont libérés de la cellule hôte et vont infester d'autres cellules. A noter une particularité des *Eimeria* du lapin que n'existe pas pour les coccidioses aviaires : deux types de schizontes se développent en parallèle au cours des différentes schizogonies. Initialement d'écrite par Steun et al, 1974, le premier, dit type A, correspond à des schizontes hébergeant des mérozoïtes poly nucléés, aboutissent à la formation des microgamontes et des microgamètes (lignée male). Le second



## Chapitre II : la coccidiose et les coccidies du lapin

type, B, caractérisé par des schizontes contenant davantage des mérozoïtes, mono nucléés et conduirait à la formation des macrogamontes et des macrogamètes (lignée femelle).

### 2.6.2.2. Gamogonie :

La gamogonie constitue la phase sexuée du cycle. Les mérozoïtes de la dernière génération envahissent de nouvelles cellules intestinales et se différencient en macrogamontes et en microgamontes respectivement à l'origine de macrogamètes ou microgamètes. Les microgamètes males biflagellés et mobiles vont féconder les macrogamètes femelles intracellulaires et immobiles.

Le zygote formé s'entoure d'une coque et forme un oocyste immature libéré de sa cellule hôte et excrété avec les fèces dans le milieu extérieur (Renaux, 2001).

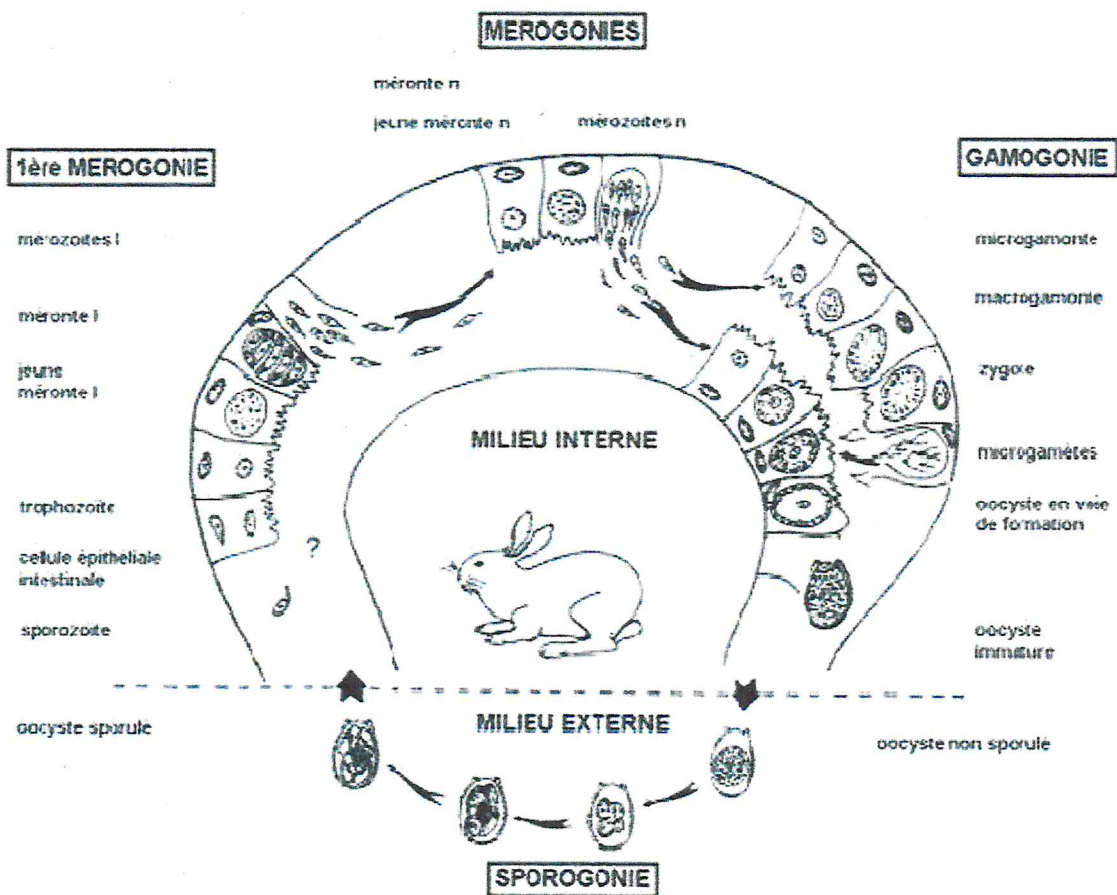


Fig.09 : Cycle des *Eimeria* chez le lapin (Licois, 1995 ; In Boucher et Nouaille, 2002).



### 2.7. Immunogénicité :

Les *Eimeria* du lapin sont très immunogènes : l'infection primaire confère une bonne protection aux animaux. Il n'existe cependant aucune immunité croisée entre les différentes espèces et immunogénicité conférée vraie d'une espèce à une autre.

L'inoculation des coccidies induit l'apparition d'anticorps circulant, mais ceux-ci ne sont pas protecteurs : seule l'immunité à médiation cellulaire est réellement protectrice. Ainsi la mère ne transmet aucune immunité protectrice à ces lapereaux (**Licois et Marlier, 2008**).

Le rôle de l'immunité locale est indiqué. Des chercheurs ont remarqué que suite à une infection par *E. intestinalis*, des lymphocytes CD8<sup>+</sup> infiltrent la muqueuse intestinale. Ils pourraient limiter la pénétration des schizosoïtes dans les cellules et avoir ainsi une importance centrale dans la limitation de l'infection (**Renaux et al, 2003**).

### 2.8. Pouvoir pathogène des *Eimeria* du lapin :

Les coccidioses du lapin ne sont pas toutes pathogènes. De plus, parmi les espèces pathogènes certaines sont redoutables alors d'autres ne provoquent que une légère baisse de performances zootechniques.

On peut classer selon leurs pathogénies les coccidioses de lapin en 04 groupes (tableau 06).

Tab. VI : pouvoir pathogène des différentes coccidies du lapin (**Licois D, 1995**)

Pathogénicité	<i>Eimeria</i>	Symptômes
Non pathogène	<i>E. coecicola</i>	Pas de signes cliniques
Peu pathogène	<i>E. perforance</i> <i>E. exigua</i> <i>E. vesjdovsky</i>	Légère chute en GMQ Pas de diarrhée Pas de mortalité
Pathogène	<i>E. medea</i> <i>E. magna</i> <i>E. irresidua</i> <i>E. periformis</i>	Chute en GMQ Diarrhée possible Mortalité rare dépend de la dose
Très pathogène	<i>E. intestinalis</i> <i>E. flavescens</i>	Sévère chute de GMQ Diarrhée importante Forte mortalité

### 3. Etude clinique :

#### 3.1. Physiopathologie de la coccidiose du lapin :

Une douzaine d'espèces de *Eimeria* sont responsables de diarrhée chez le lapin en envahissant différentes portions du tube digestif (Coudert et Grézel ; 2006) la localisation d'*Eimeria* dans la fig. suivante

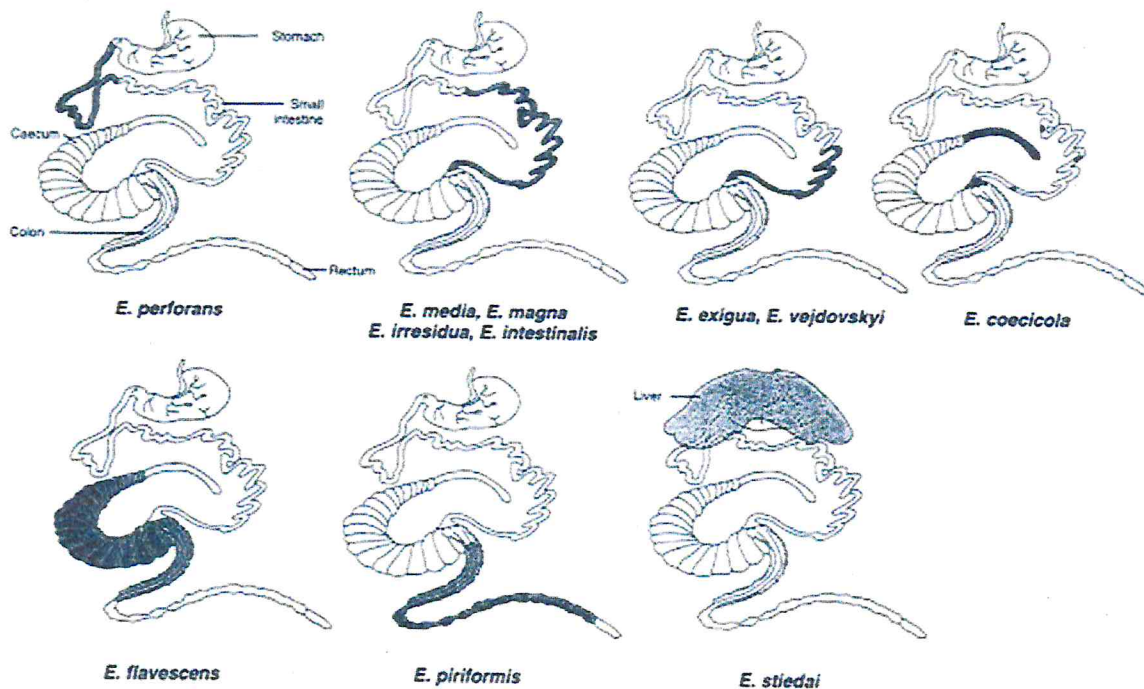


Fig.10 : Spécificité de site des *Eimeria* du lapin (Caudert et al, 2000).

Selon Boucher et Nouaille, 2002, la coccidiose se développe bien entendu si des coccidies sont présentes mais la maladie n'apparaît que sur des animaux stressés, les causes de ce dernier sont nombreuses (agressions physiques : changement climatique, bruit, le transport; Agressions psychologiques : la peur des visiteurs inhabituels, des animaux .... ; agressions chimiques : les médicaments inappropriés, l'air chargé de gaz surtout d'ammoniac....)

#### 3.2. Symptômes :

La coccidiose n'apparaît que sur des animaux malades, immunodéprimés ou présentant des troubles digestifs liés à d'autres pathologies.

## Chapitre II : la coccidiose et les coccidies du lapin

---

Les symptômes caractéristiques de la coccidiose intestinale sont : diarrhée aqueuse voire hémorragique, météorisation (maladie de gros ventre), perte de poids, anorexie, diminution des excréments fécaux, déshydratation intense avec un déséquilibre ionique causé surtout par la perte fécale de potassium et parfois des mortalités (Licois et al, 1978 ; Peeters et al, 1984).

la coccidiose hépatique, pour elle généralement asymptomatique en début de l'évolution, lorsque les symptômes auront lieu on note une anorexie, un amaigrissement progressif, après quelque temps d'évolution ou surtout lors de cas d'infestation massive, le symptôme typique de dilatation abdominale est visible (mais ce symptôme est inconstant), l'ictère est possible mais rare (Euzeby, 1987). La coccidiose hépatique est rarement mortelle. (Eylat, 1986).

### 3.3. Lésions :

#### 3.3.1. Lésions hépatiques :

L'histopathologie de l'infection avec *E. steidae* a été décrite par Smatana (1933) et la pathogénie par Pellerdy (1974) : l'épithélium des conduits biliaires prolifère et les cellules prolifèrent remplissent la lame basale, des capillaires biliaires dilatés, des canaux biliaires sont anormalement dilatés et remplis de déchets et de parasites. Les nodules infiltrés par des cellules inflammatoires qui apparaissent dans le parenchyme, des ponctuations blanchâtres présentes sur le foie dues à l'accumulation des oocystes dans les canaux biliaires (Boucher et Nouaille, 2002). Le parenchyme endommagé est remplacé par de tissu fibreux. La maladie mène à l'agrandissement des trames de foie et les nodules jaunâtres sont macroscopiquement évidents en post mortem, plus tard de changement métabolique s'installe (Baraiga et Arnoni, 1979).



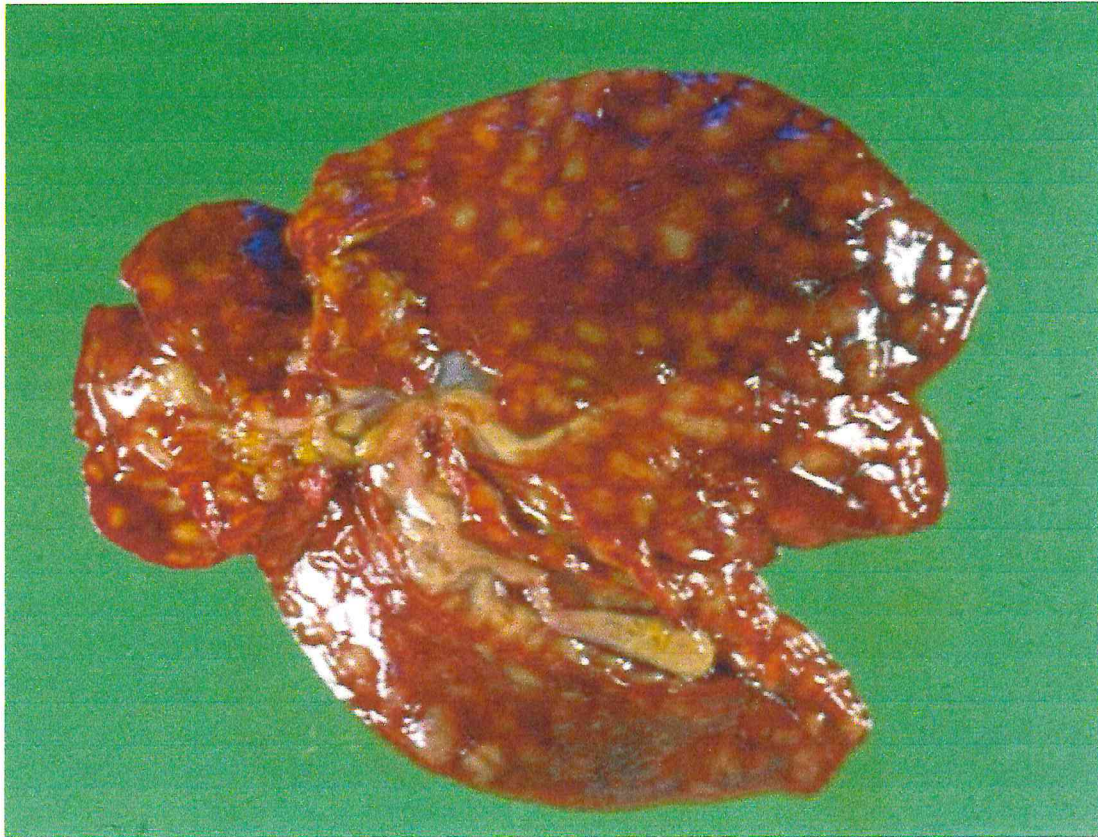


Fig.11 : Lésion hépatique due à *E.steidae* (foie hypertrophié et ponctué). (Licois et al, 2003)

### 3.3.2. Lésions intestinales :

Ces lésions se caractérisent par : une inflammation générale et des œdèmes sont observés dans les parties intestinales atteintes, parfois des ulcères de la muqueuse et des saignements sont également observés. (Van praag,2003).

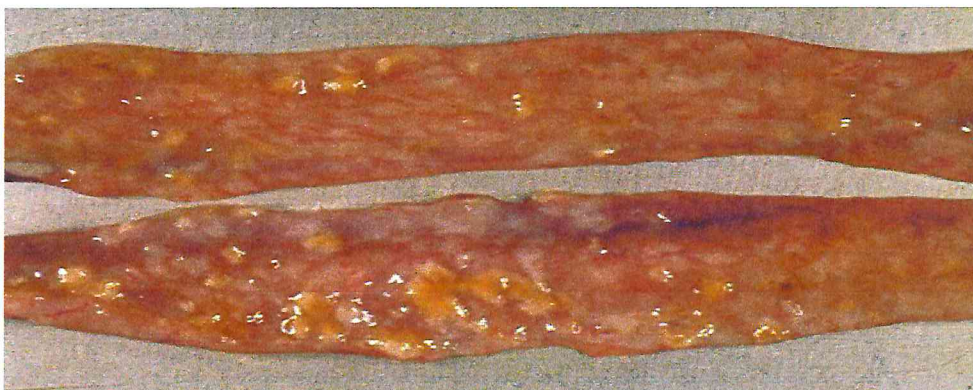


Fig.12: Exemple d'une lésion intestinale d'une coccidiose due à *E. intestinalis* (Licois, 2010).

### 3.4. Traitement :

Les traitements anti-coccidioses sont surtout efficaces chez les animaux infectés durant 5 à 6 jours seulement même lorsque le traitement est efficace, la présence de la diarrhée, et le taux de mortalité reste élevé durant les jours suivant le début du traitement. Des rechutes sont fréquemment observées durant 1 à deux semaines.

La Robenidine hydrochloride est bien toléré chez les lapins, mais son usage abusif préventif durant les dernières 20 années a conduit à une résistance accrue des protozoaires envers cette drogue, surtout chez *E. magna* et *E. media*.

D'autres médicaments traitant la coccidiose, incluent :

- Les antibiotiques Sulphonamide et Triméthoprime ont été prouvés efficaces dans le traitement de cette parasitose.

D'autres antibiotiques Sulfamides sont utilisables :

- Sulphaquinoxaline : 1g/ litre d'eau
- Sulphadimérazine : 2g/ litre d'eau
- Salinomycine (Bio-cox ND)
- Diclazuril (Clinicox ND)
- Toltrazuril (Bay-cox ND) : 2-5 mg/kg, 2 fois, répétition de traitement après 5 jours.

A citer que le traitement de la coccidiose hépatique est difficile et la maladie peut présenter chez l'animal durant toute sa vie. (Manger BR., 1991).

### 3.5. Prophylaxie :

#### 3.5.1. Prophylaxie sanitaire :

Clairement, c'est les bonnes conditions hygiéniques, l'enlèvement des oocystes avant leur sporulation, qui pourraient théoriquement empêcher la coccidiose sur le terrain. Il est impossible d'éliminer tous les oocystes mais une réduction significative peut diminuer la dose contagieuse ce qui permet une bonne immunité pour le cheptel et par conséquent une limitation de l'expression clinique des symptômes (Pakandl, 2009).



### 3.5.2. Prophylaxie médicale :

#### 3.5.2.1. Chimio-prévention :

L'utilisation des drogues est recommandée. Trois coccidio-statiques sont largement répandus actuellement en élevage cunicole: Salinomycine, Robenidine et Lerbek (**Pakandl, 2009**). L'utilisation du Dielazuril dans l'alimentation est autorisée dans de nombreux pays à la fin 2008, d'autres anticoccidiens sont également utilisés dans l'alimentation, généralement mélangés dans les granules.

L'utilisation des sulfamides ou du totrazuril dans l'eau de boisson est possible, il peut être avantageux dans les petits élevages.

Bien que les drogues assurant une bonne prévention contre la parasitose mais leur utilisation à montrer beaucoup d'inconvénients.

#### 3.5.2.1. Vaccination :

Des épreuves de vaccination ont été préformées par **Drouet-Viard** en 1998 avec une lignée de *E. magna*. La vaccination per os en employant des oocystes en spray dans les nids a donné des résultats satisfaisants (**Pakandl, 2009**).





**PARTIE EXPÉRIMENTALE**

### III - Matériel & méthodes.

---

#### 1. Objectifs :

Notre travail a été réalisé en Kabylie sur trois stations d'élevage cunicole rationnelles dans trois reliefs et climats largement diversifiés : à Tizirt (zone littorale), Makouda station se trouvant sur une colline de sensiblement 550 m d'altitude, enfin, Zeknoute : région montagneuse de la daïra de Ouacifs sur les piémonts du massif du Djurdjura ; dans le but de faire la diagnose des différentes espèces de coccidies du genre *Eimeria* parasite du lapin (principale pathologie digestive chez cet animal) ; puis de procéder à l'établissement d'un gradient déterminant les affinités entre les différentes espèces de parasite et stations. Pour se faire, une étude statistique est réalisée, grâce à l'analyse factorielle des correspondances (logiciel utilisé : Past ver. 1.89).

Avant d'entamer ce travail nous nous sommes initiées à l'étiologie des coccidioses dans la station de Baba Ali I.T.E.L.V. sise sur le versant Sud de la Mitidja.

#### 2. Sur le terrain :

##### 2.1. Période et zone de travail :

Notre travail s'est étalé sur une période de huit mois allant du mois d'Octobre 2010 jusqu'au mois de juin 2011. Cette expérimentation a été faite sur trois stations d'élevage rationnel situés dans les massifs montagneux de la Kabylie néanmoins la station de Tizirt se trouve dans la Kabylie maritime. Ces élevages sont sis sur des reliefs diversifiés et au climat fortement variable.

##### 2.2. Stations :

###### ◇ Station 01 : Tizirt

Cette station est pourvue de 140 cages. Elle comporte deux bâtiments : le premier pour la maternité et englobe 60 cages, le deuxième est consacré à l'engraissement et compte 80 cages. (Photo. 01)

Cet élevage est situé à proximité de la mer, ce qui signifie un climat typiquement méditerranéen sec et chaud en Eté et très humide et pluvieux en hiver, climat favorisant ainsi la multiplication de ce parasite donc un danger potentiel pour les élevages cuniques.

### III - Matériel & méthodes.

#### ◇ Station 02 : Makouda

Cet élevage est composé de deux compartiments l'un concerne la maternité et l'autre est réservé pour l'engraissement. (Photo. 02)

- Maternité : disposé de 100 cages.
- Engraissement : 100 cages.

#### ◇ Station 03 : Ouacifs

Pourvue de 126 cages, 88 pour la maternité et 38 pour l'engraissement. Elle est constituée d'un seul bâtiment divisé en deux salles. (Photo. 03)

La situation géographique de cette station relativement spécifique, offre un élevage intéressant pour une telle étude.



Fig.13: Situation géographique des trois stations (Tigzirt, Makouda, Ouacif) X1388X1084. (Anonyme, 2006).



### III - Matériel & méthodes.

---



**Photo.01** : Station de Tizirt.

---



**Photo.02** : Station de Makouda.

---



**Photo.03** : Station des Ouacifs.

---

### III - Matériel & méthodes.

---

#### 2.3. Matériel :

◆ **Matériel de prélèvement** : Gants latex et une moustiquaire.

◆ **Matériel de conditionnement et d'acheminement** : Sacs hermétiques et une glacière.

#### 2.4. Prélèvements :

Dans le but de réaliser des échantillons significatifs dans ces stations, nous avons divisé ces élevages en deux compartiments : maternité et engraissement et chaque compartiment est subdivisé en dix cages numérotées. Deux prélèvements sont effectués au hasard sur les dix cages après un choix aléatoire de la série des cages. Ces prélèvements effectués chaque semaine au matin, en plaçant des moustiquaires la veille du prélèvement, ensuite les crottes conditionnées dans des sacs hermétiques sont acheminés au laboratoire de parasitologie de l'Université de Blida sous chaîne de froid le jour même de prélèvement.

Durant les huit mois de notre travail, nous avons récolté un total de 384 prélèvements, ainsi que 64 autres prélèvements réalisés à la station de Baba Ali (I.T.E.L.V.).

Les prélèvements seront ensuite traités et analysés par des méthodes de coprologie au laboratoire de parasitologie. du département vétérinaire.

### 3. Au laboratoire :

#### 3.1. Matériel :

Le matériel utilisé durant ce travail est le suivant :

◆ **Matériel de traitement des prélèvements** : un sceau, un mixeur, un pilon, un mortier, un bécher, une balance à précision, une passoire à thé, un entonnoir, des portoirs de tubes à essai, et des bols.

◆ **Matériel d'analyse** : des lames, des lamelles, un microscope optique, un appareil photo numérique, et huile à immersion.

◆ **Additifs** :  $MgSO_4$ , NaCl, eau de javel, NaOH et eau distillée.



### III - Matériel & méthodes.

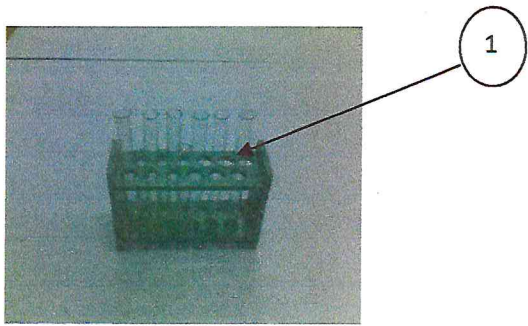


Photo 04

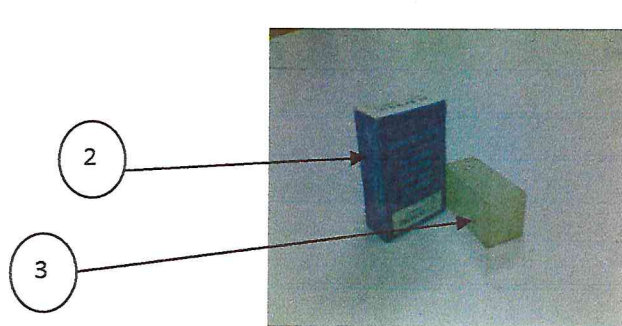


Photo 05

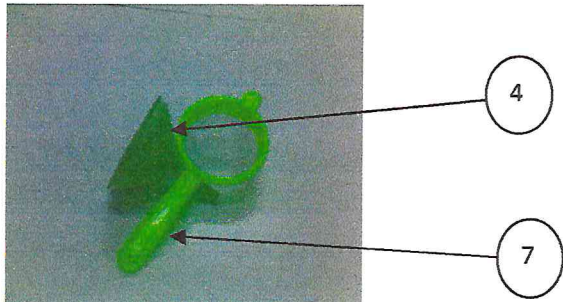


Photo 06

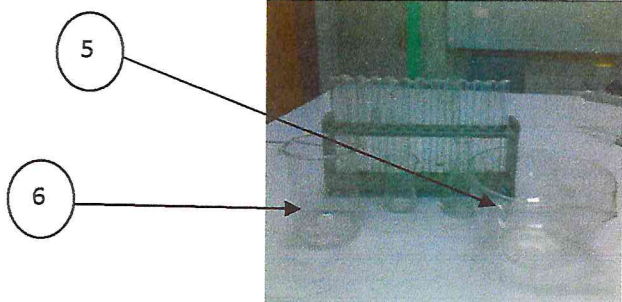


Photo 07

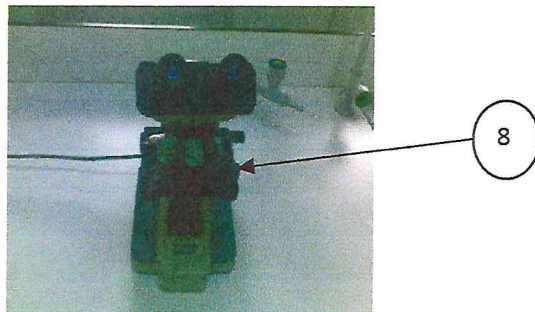


Photo 08

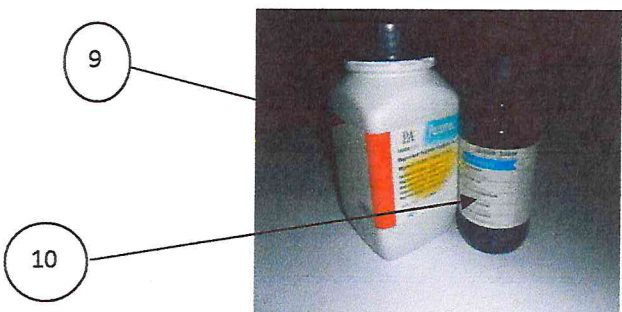


Photo 09

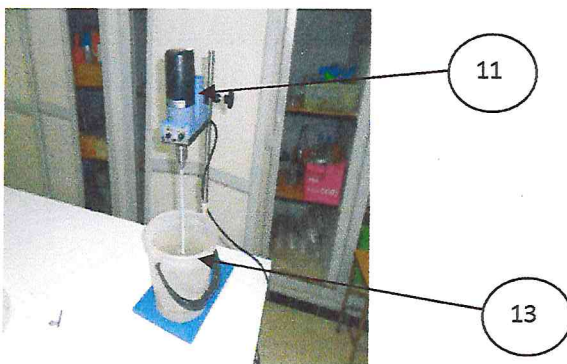


Photo 10

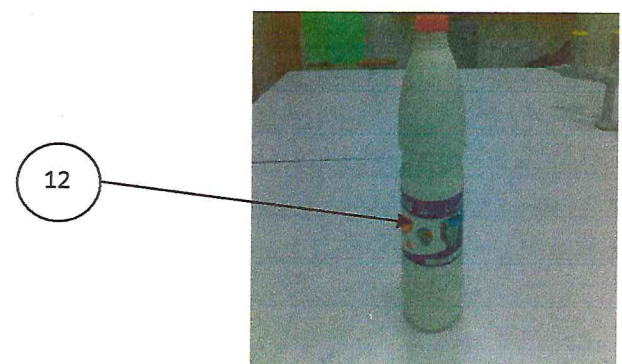


Photo 11

01-Portoir et tubes  
02- lames  
03- Lamelles  
04-Entonnoir  
05-bol

06-Bécher  
07-Passoir à thé  
08-Microscope  
photonique  
09-Mg SO<sub>4</sub>

10-Huile à immersion  
11-Mixeur.  
12-Eau distillée.  
13-Sceau



## III - Matériel & méthodes.

---

### 3.2. Méthode :

l'examen coprologique est réalisé sur des prélèvements laissés à température ambiante pendant une durée de 4 à 7 jours en utilisant la technique de flottaison, technique simple et pratique qui correspond à la méthode de traitement des excréta pour une identification des coccidies.

#### ● Mode opératoire :

1. Homogénéiser vigoureusement le sac de prélèvement par brassage.
2. Prélever un échantillon aliquote de 300g, auquel on ajoute quelques gouttes de NaOH ou de l'eau de javel puis ajouté 5 fois le poids en eau distillée, puis laisser tremper une heure.
3. Homogénéiser par le mixeur et laisser tremper une heure.
4. Faire bien agiter puis prélever un échantillon de 40g.
5. Tamiser l'échantillon puis rincer deux fois avec 30g de MgSO<sub>4</sub> ou de NaCl.
6. Ajuster la quantité de filtrat obtenu à 100 ml avec de MgSO<sub>4</sub> ou de NaCl.
7. Remplir les tubes avec la suspension, délicatement (afin d'éviter la formation des bulles d'air gênantes lors d'observation), de façon à obtenir un ménisque convexe pour chaque tube.
8. Recouvrir les tubes par des lamelles et laisser reposer 48 heures.
9. Récupérer les lamelles et les mettre sur lames portes objets.
10. Observer au microscope optique à objectif X10, X40, rajouter une goutte d'huile à immersion et observer avec l'objectif X100 (diagnose des espèces).

## Chapitre IV : Résultats & Discussion.

---

### 1. Résultats :

#### 1.1. Diagnose :

La diagnose des *Eimeria* se base sur la morphologie des oocyste, c'est-à-dire sur leur taille, leur forme, la présence ou l'absence du micropyle ainsi que sur son aspect et sa taille, la présence d'un corps résiduel oocystique et la taille de ce dernier. Cependant la diagnose des *Eimeria* demeure extrêmement difficile surtout sur les oocystes non sporulés. En revanche, sur les oocystes bien sporulés nous pouvons facilement les identifier notamment grâce à la présence d'un micropyle bien visible et aux corps résiduels (oocystique et /ou sporocystiques) voire des sporozoïtes et le corps réfringent. La diagnose n'est pas toujours facile à faire car à l'intérieur d'une même espèce il peut y exister une grande variabilité touchant surtout la taille et la forme de l'oocyste, ce qui peut y exister une grande variabilité touchant surtout la taille et la forme de l'oocyste, ce qui peut induire une grande confusion pour l'identification des espèces. (Licois ; 2010)

##### 1.1.1. Station 01 : Tigzirt.

###### ➤ Espèce n°01 :



Photo n° 12

L'espèce n° 01 : Oocystes sporulés, absence de micropyle et de corps résiduel. La table d'identification proposée par l'INRA de Tours indique qu'il s'agirait d'*Eimeria stiedae*.

## Chapitre IV : Résultats & Discussion.

---

### ➤ Espèce n° 02 :



Photo n° 13

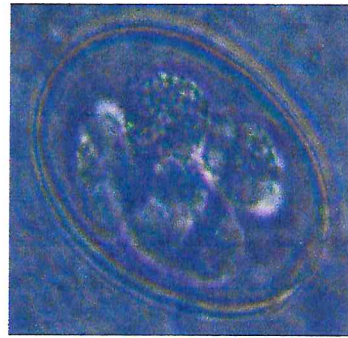


Photo n° 14



Photo n° 15



Photo n° 16

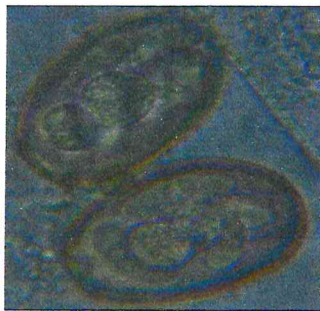


Photo n° 17

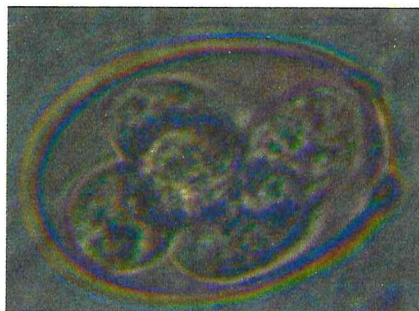


Photo n° 18



Photo n° 19

L'espèce n°03 : Oocystes sporulés, de forme ellipsoïde, ovoïde, avec un grand corps résiduel oocystique, micropyle marqué, la table d'identification proposée par l'INRA de Tours indique qu'il s'agirait d'*Eimeria magna*.



## Chapitre IV : Résultats & Discussion.

---

### Espèce n° 03 :



Photo n°20

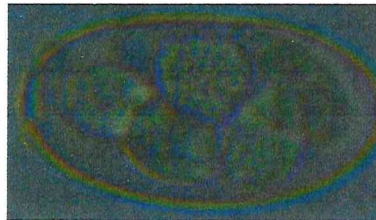


Photo n°21

L'Espèce n°03: Oocystes sporulés de forme ellipsoïde avec un corps résiduel oocystique moyen à grand micropyle. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indiquerait que ces photos correspondent à *Eimeria media*.

### ➤ Espèce n° 04 :



Photo n°22



Photo n°23

L'espèce n°04 : Oocystes sporulés de forme ovoïde allongée avec un corps résiduel relativement petit, micropyle étroit visible. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique qu'il s'agirait d'*Eimeria coecicola*.

## Chapitre IV : Résultats & Discussion.

---

### 1.1.2. Station 02 : Makouda.

Espèce n° 01 :



Photo n°24



Photo n°25

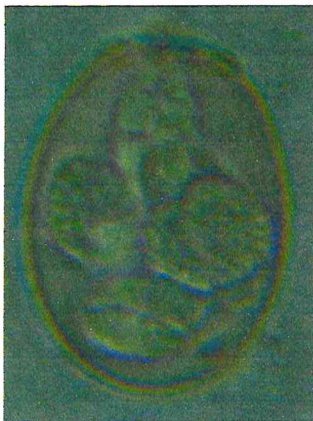


Photo n°26

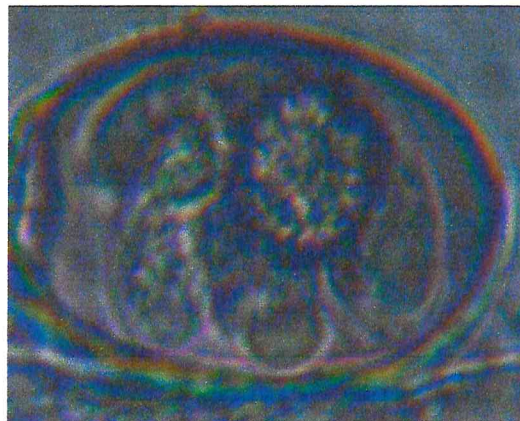


Photo n°27

L'espèce n° 01 : Oocystes sporulés, de forme ellipsoïde, ovoïde, avec un grand corps résiduel oocystique, micropyle marqué, la table d'identification proposée par l'INRA de Tours indique qu'il s'agirait d'*Eimeria magna*.

## Chapitre IV : Résultats & Discussion.

---

### ➤ Espèce n°02 :



Photo n°28



Photo n°29

L'Espèce n°02 : Oocystes sporulés de forme ellipsoïde avec un corps résiduel oocystique moyen à grand micropyle. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indiquerait que ces photos correspondent à *Eimeria media*.

### ➤ Espèce n°03 :



Photo n°30



Photo n°31

L'espèce n°03 : Oocystes sporulés de formes ovoïde allongée avec un corps résiduel relativement petit, micropyle étroit visible. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique qu'il s'agirait d'*Eimeria coecicola*.



## Chapitre IV : Résultats & Discussion.

---

### ➤ Espèce n°04:



Photo n°32



Photo n°33

L'espèce n°04 : Oocystes sporulés présence d'un micropyle large et plat, diagnose difficile mais la taille de l'oocyste ainsi que la forme du micropyle indiqueraient qu'il s'agit d'*emeria irresidua*. Selon la table D'identification proposée par l'INRA de Tours.

### 1.1.3. Station 03 : ouacifs

#### ➤ Espèce n°01 :

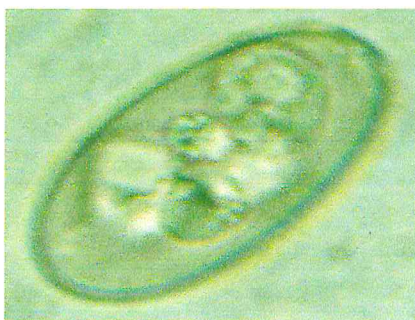


Photo n°34



Photo n°35



Photo n°36

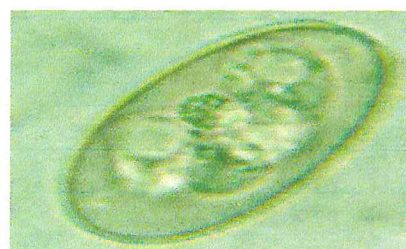


Photo n°37

## Chapitre IV : Résultats & Discussion.

---

**L'espèce n°01 :** Oocystes sporulés de forme ellipsoïde avec un corps résiduel petit, micropyle plat.  
La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indiquerait que ces photos correspondent à *Eimeria vedjovskyi*.

**Espèce 02 :**

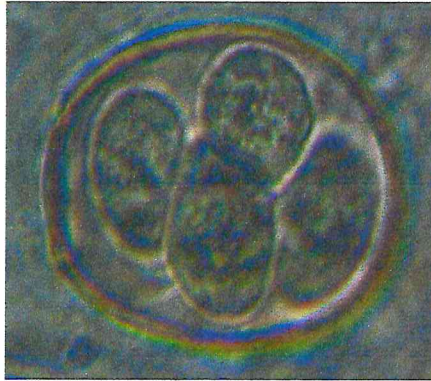


Photo n°38

**L'espèce n° 02 :** Oocyste sporulés, sud- sphérique, absence de corps résiduel, micropyle large  
diagnose difficile, selon la table d'identification proposée par l'INRA de Tours indiquerait qu'il s'agit d'*Eimeria flavescence*.

**Espèce n° 03 :**

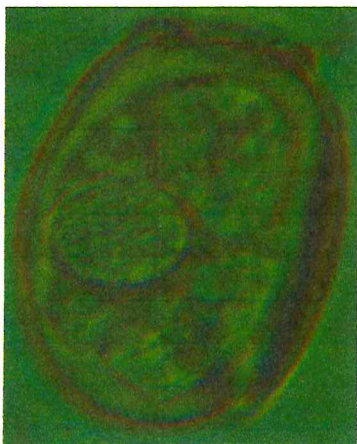


Photo n°39

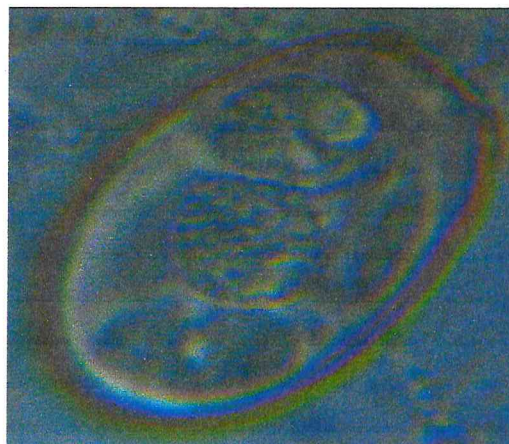


Photo n°40



## Chapitre IV : Résultats & Discussion.

---

L'espèce n°03 : Oocystes sporulés, de forme ellipsoïde, ovoïde, avec un grand corps résiduel oocystique, micropyle marqué, la table d'identification proposée par l'INRA de Tours indique qu'il s'agirait d'*Eimeria magna*.

Espèce n° 04 :



Photo n°41



Photo n°42

L'Espèce n°04: Oocystes sporulés de forme ellipsoïde avec un corps résiduel oocystique moyen à grand micropyle. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indiquerait que ces photos correspondent à *Eimeria media*

### 1.2 : Etude statistique :

Pour étudier la répartition des espèces d'*Eimeria* recensées dans les trois stations, nous avons utilisé un test statistique à savoir : l'analyse factorielle des correspondances ; ce test donne une idée précise sur les affinités existantes entre les espèces d'*Eimeria* trouvées d'une part, et entre leurs stations respectives de récolte. Pour réaliser ce test nous avons eu recours à la présence ou l'absence d'une espèce donnée dans une station donnée ; nous avons utilisé le codage suivant pour permettre au logiciel de reconnaître les données :

0 : absence d'espèce

1 : présence d'espèce



## Chapitre IV : Résultats & Discussion.

Tab.VII : Absence et/ou présence des espèces d'Eimeria dans chaque station :

Espèce	Tigzirt	Makouda	Ouacifs	Espèce	Tigzirt	Makouda	Ouacifs
<i>E. steidae</i>	1	0	0	<i>E. irresidua</i>	0	1	0
<i>E. vej dovskiyi</i>	0	0	1	<i>E. intestinalis</i>	0	0	0
<i>E. flavescens</i>	0	0	1	<i>E. roobroucki</i>	0	0	0
<i>E. magna</i>	1	1	1	<i>E. exigua</i>	0	0	0
<i>E. media</i>	1	1	1	<i>E. piriformis</i>	0	0	0
<i>E. coecicola</i>	1	1	0	<i>E. perforans</i>	0	0	0

### 1.2. Répartition des variables sur le plan factoriel (Axe1,Axe2) :

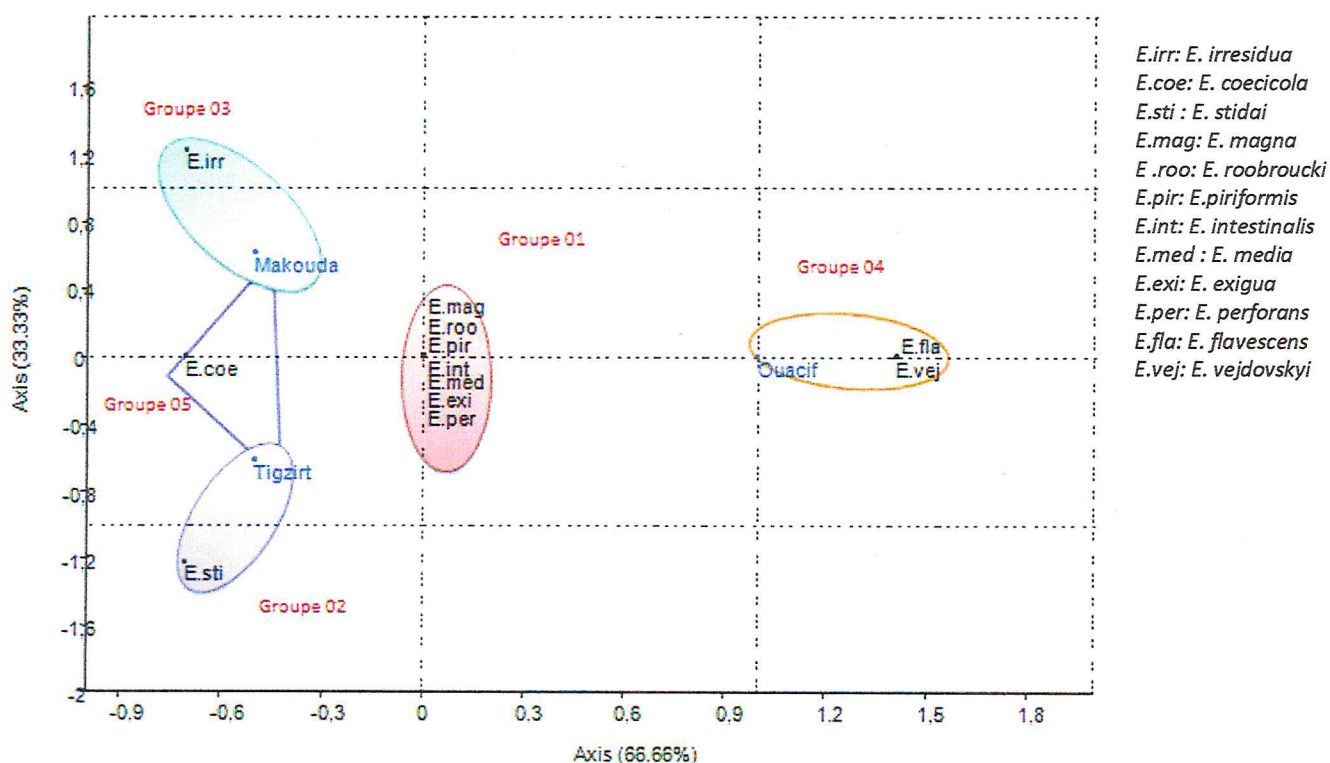


Fig. 14 : Projection des coordonnées des différentes espèces d'Eimeria recensées dans les 3 stations étudiées, sur plan factoriel (F1, F2) de l'A.F.C. (Past, ver. 1.98, Hammer et al, 2001).

### 1.3. Dendrogramme explicatif de l'A.F.C. :

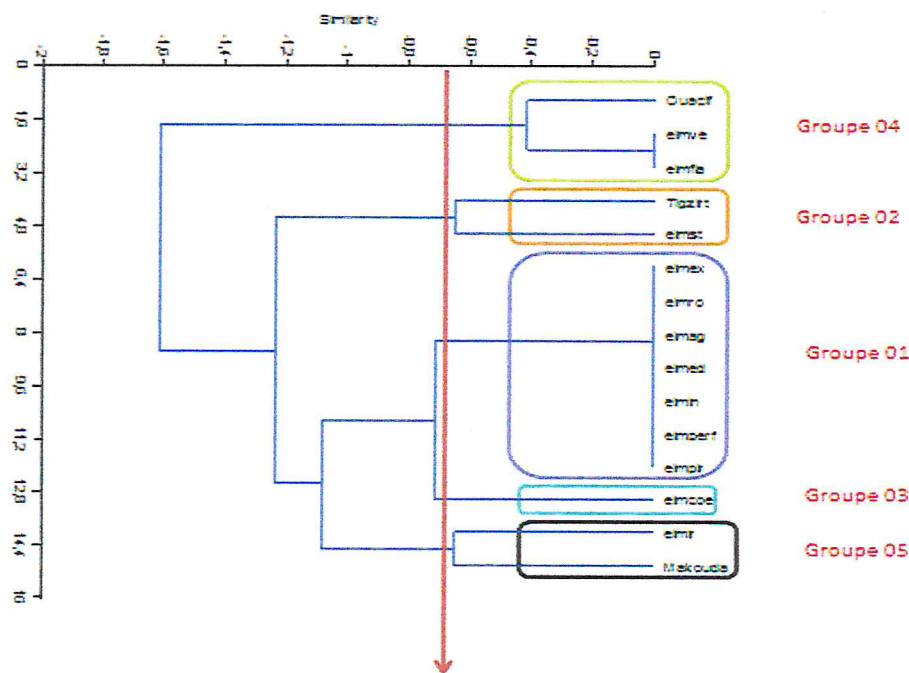


Fig. 15 : Dendrogramme établi sur la base des distances Euclidiennes entre les coordonnées (x,y) des variables de la C.A.H. (classification hiérarchique) (Past , vers. 1.89, Hammer et al., 2001).

## 2. Discussion :

### 2.1. Diagnose des espèces :

Nos résultats, obtenus durant la période de travail qui s'est étalée d'octobre 2010 à mai 2012, aident à la contribution du recensement des espèces de coccidies du genre *Eimeria* en Algérie. Cet inventaire a été limité à trois stations d'élevage cunicole bien choisis par apport au climat et au relief de la Kabylie (Ouacifs, région montagneuse, Makouda sur une colline sensiblement 550 m et, Tizirt région méditerranéenne). Les espèces retrouvées sévissant dans ces stations sont :

- ❖ *E. magna* et *E. media* ont été retrouvée dans les trois stations.
- ❖ *E. vedjovskyi* et *E. flavescence* ont été retrouvée à Ouacifs
- ❖ *E. stiedae* à été retrouvée à Tizirt.

## Chapitre IV : Résultats & Discussion.

---

- ❖ *E. coecicola* n'a été retrouvée à Ouacifs.
- ❖ *E. irresidua* à été retrouvée à Makouda.

Sur les onze espèces signalées par la littérature et admises par la communauté scientifique nous avons identifié sept espèces à savoir : *E. magna*, *E. media*, *E. flavescens*, *E. vedjovskiyi*, *E. stiedae*, *E. irresidua*, *E. coecicola*, à l'exception de l'*E. piriformis*, *E. perforans*, *E. intestinalis* et *E. roubroucki*, *E. exigua*. Beaucoup d'auteurs s'accordent à dire que *E. vedjovskiyi* sévit dans les climats très froids (Europe du Nord), ce qui explique sa présence à la station Ouacifs, réputée par un climat chaud en été et très froid en hiver, malgré les exigences climatique d'*E. flavescens* (température relativement élevée), on a pu l'identifier dans cette dernière station ce qui apparaît paradoxal par rapport à la littérature, sachant que *E. flavescens* est hautement pathogène. Cela se traduit par une forte diarrhée, une chute de poids et une mortalité très importante, chose que nous avons remarquer sur cet l'élevage. Certains travaux antérieurs réalisés dans les élevages sises aux alentours de la willaya de Tizi-Ouzou, mentionnent la présence de l'*E. irresidua*, *E. stiedae*, espèces que nous avons identifié durant toute la période de notre expérimentation. Les travaux réalisés en 2009/2010 mentionnent la présence de ces espèces que nous avons identifié. D'autres travaux réalisés à la Mitidja en 2010 infirment leurs présences, ce qui confirme nos résultats. Concernant *E. exigua*, c'est une espèce relativement rare qui n'a été signalée qu'en Europe (sud de l'Italie) et en Algérie (région de la Mitidja) en 2010, ainsi que l'*E. roobroocki* espèce signalée une seule fois en France en 2002 sur un cheptel de lapin de Garenne. Cette espèce infesterait probablement uniquement cette race de lapin.

*E. magna* et *E. media* : ces espèces relativement pathogènes, peuvent induire des troubles digestifs, constatés dans ces élevages. Elles ont été trouvées dans les trois stations visités durant notre travail.

### 2.2 Analyse factorielle des correspondances :

Pour bien étayer nos résultats nous avons conforté notre travail par une analyse factorielle des correspondances, outil statistique qui nous à apporté une aide précieuse dans l'interprétation de la répartition des différentes espèces du parasite dans les différentes stations considérées en Kabylie et qui montrent des variabilités microclimatiques par rapport à leur relief et leur position géographique et donc à leur climat.



## Chapitre IV : Résultats & Discussion.

---

Cette analyse est réalisée grâce à un logiciel statistique (Past, vers. 1.89, Hammer et al 2008). L'interprétation des résultats fournis par le logiciel, et les explications qui peuvent être rapportées au sujet des affinités entre les différentes variables de chaque groupe peuvent être faites par les données climatiques car la survie des oocystes et la sporulation des différentes espèces d'*Eimeria* exigeraient sûrement des conditions climatiques propres à chaque espèce (température et humidité).

D'après Licois *Eimeria exigua* n'a été décrite que dans le sud de l'Italie donc dans un climat méditerranéen notre enquête n'a pas révélée l'existence de cette espèce dans ces trois stations d'élevage en Kabylie malgré leur climat très semblable, à rapporter que cette espèce a été identifiée par l'un de nos confrères dans des stations mitidjennes mais uniquement une seule fois cela a certainement une explication, en revanche et selon toujours le même auteur et plusieurs d'autres *Eimeria vejnovskyi* sévit que dans des climats très froids dans les pays de l'Europe du nord, nous sommes les premiers à avoir décrit cette espèce en Afrique du nord, la découverte est un peu étonnante mais la période de froid qui a frappé notre pays cette année et le lieu de découverte peuvent être une explication bien logique à la présence de cette espèce.

Le premier groupe qui se distingue dans le graphe de l'analyse factorielle des correspondances regroupe la majorité d'espèces d'*Eimeria* parmi ces espèces y a celles que nous n'avons jamais retrouvées à savoir : *E. intestinalis*, *E. piriformis*, *E. perforans*, *E. roobroucki* et *E. exigua* ces 5 espèces sont regroupées dans un seul point situé entre les trois stations et pratiquement sur le chiffre 0 de l'axe 1 et de l'axe 2, cela voudrait dire que elles sont pour l'abscisse cela la non existence de ces espèces. au sein de même groupe il y a un deuxième sous-groupe qui est constitué de deux espèces dans l'ordre suivant *E. magna* et *E. media* ces dernières ont été décrites dans les trois stations, elles sont aussi situées sur le chiffre 0 cela signifie soit que ces 2 espèces n'ont pas des spécificités climatiques soit que le microclimat de la Kabylie est favorable pour le développement et à la survie de ces espèces.

Le deuxième groupe est celui qui comporte 2 variables à savoir Tizirt et *E. stiedae*, cette espèce retrouvée uniquement dans cet élevage donc cette dernière a sûrement des particularités microclimatiques satisfaites dans cette station ce que explique son absence dans les deux autres stations.

## Chapitre IV : Résultats & Discussion.

---

Le groupe trois à savoir Makouda, comporte *E. irrisidua* espèce qui probablement trouve son milieu favorable au sien de cet élevage laisse à penser que ce type de parasite a des affinités microclimatiques.

Le groupe 4, comporte trois variables à savoir Oucif, *E. vejovskyi* et *E. flavescens*, ces deux espèces sont retrouvées seulement à Oucifs, une station avec un climat et un relief particuliers explique peut être la présence de ces deux espèces rarement retrouver dans des climats pareils, ces derniers sont très loin sur le graphe de l'analyse factorielle des correspondances par rapport a les 2 autres stations.

Pour le dernier groupe qu'est représenté par le numéro 5, il regroupe trois variables à savoir Tizirt, Makouda et *E. coecicola* nous constatons d'une part que cette espèce situe entre les 2 stations et cela signifie l'existence de ce type de parasite simultanément dans les deux stations, d'autre part elle est très éloignée de l'élevage des Ouacifs cela nous renseigne sur les préférences microclimatique de cette espèce.

## Recommandations

La coccidiose présente un problème majeur dans les élevages rationnels du lapin. Cette maladie à répercussions grave et redoutable sur le plan économique, se s'exteriorise chez les lapins par des troubles digestifs caractérisés principalement par des diarrhées. Cependant, chez les jeunes au sevrage, elle conduit à des retards de croissance et des mortalités accrues. Dans l'objectif de contribuer a une lutte raisonnée contre cette parasitose, nous recommandons une approche hygiénique ainsi que médicale:

Les mesures sanitaires consistent à réduire le taux de coccidiose au plus faible niveau possible dans l'élevage. Cette approche en pratique permet aussi d'obtenir un degré important d'immunité par l'infection quotidienne à faible dose et cela est assurée par :

- Veiller à des bonnes mesures d'hygiènes (enlever les oocystes avant leur sporulation).
- Bruler les litières éventuellement.
- Nettoyer les cages avec un jet de vapeur à haute pression.
- Flamber les fonds des cages.
- Eviter toute sorte de stress en insistant sur la répétition des gestes à l'horaire fixe.

La chimio prévention de la coccidiose est principalement commandée par l'utilisation de différentes drogues coccidiostatiques. Sur le terrain trois anticoccidiens sont largement utilisés a l'heure actuelle : Salinomycine, Lerbek et la chlorhydrate de Robedine. Cette dernière molécule représente l'additif de choix pour lutter contre les agents de la coccidiose, car, elle réduit l'importance de la parasitose dans l'élevage rationnel. En revanche, son utilisation abusive préventive durant ces dernières 20 années à conduit au développement de la chimiorésistance surtout pour certaines espèces. Nous proposons l'alternance des molécules pour éviter cet ennui. Nous recommandons aussi la non utilisation de certaines drogues employée pour lutter contre la coccidiose du poulet, car elles sont généralement inefficaces.

La vaccination, donne des résultats satisfaisants pour certaines lignées d'Eimeria.



## Conclusion

Notre travail a été conduit dans trois stations d'élevage intensif en Kabylie, dans le but principal est de faire la diagnose des espèces du genre *Eimeria* (infestant le lapin) qui sévissent dans cette région. Pour compléter les travaux antérieurs menés notamment dans la plaine de la Mitidja. Notre prospection nous a permis d'identifier sept espèces parmi les douze citées dans la littérature ; il s'agit de:

- ✓ Station de Tizirt : *E. coecicola*, *E. media*, *E. stiedae*, *E. magna*.
- ✓ Station de Makouda : *E. coecicola*, *E. magna*, *E. media*, *E. irresidua*.
- ✓ Station de Ouacifs : *E. vej dovskiyi*, *E. flavescens*, *E. magna*.

Toutes ces espèces ont été formellement identifiées par des photos à haute résolution. Nous signalons la présence d'une seule espèce hautement pathogène (*E. flavescens*) ce qu'explique le cas de mortalité élevée chez les lapereaux à la station des Ouacifs, les autres mortalités enregistrées dans les autres stations (Makouda et Tizirt) sont probablement dues à une infestation parasitaire élevée. Le mérite de ce travail reste incontestablement, le signalement d'*Eimeria vej dovskiyi* répandue dans les climats très froids. Cette coccidie a été recensée dans une station située au piémont du Djurdjura aux conditions climatiques similaires à celles de l'Europe du Nord où les températures sont très basses. Nous rappellerons que le fort enneigement de l'année 2012 a contribué à la prolifération de l'espèce sus citée. Nous serions les premiers à signaler cette espèce en Afrique du Nord. Toutes les études menées notamment par l'INRA de Tours ne la signalent pas.

Dans la seconde partie de ce travail, nous avons essayé d'établir une relation d'affinité entre les microclimats des différentes stations et les différentes espèces identifiées. Il semblerait que *E. media*, *E. magna* et *E. coecicola* sont retrouvées dans les trois stations à savoir celle des Ouacifs, de Tizirt et de Makouda. Nous pourrions dire que ces espèces n'ont pas d'exigences climatiques particulières puisque elles se retrouvent pèle mêle dans les trois stations. Cependant, *E. vej dovskiyi* serait extrêmement exigeante en termes de température de sporulation (température basse) car elle est retrouvée uniquement au Djurdjura réputé par son froid rigoureux. Concernant *E. irresidua* et *E. stiedae*, elles n'auraient point d'affinités particulières avec les autres espèces par ce qu'elles sont récoltées respectivement à Tizirt et à Makouda. *E. stiedae* a été recensée au littoral. Il pourrait y avoir une corrélation entre cette espèce et le climat marin ce qui a été rapporté par de nombreux auteurs. *E. irresidua* semblerait affectionner une relative altitude puisque cette dernière a été repérée sur les collines de Makouda ce qui est encore rapporté dans de nombreux travaux. Ces affinités ont été mises en exergue grâce à l'analyse factorielle des correspondances donnée par le logiciel Past. Ver. 1.89. Au final, il va falloir prendre très au sérieux *E. vej dovski* et *E. flavescens* qui seront appelées à frapper fort dans les élevages cunicoles kabyles peuvent ainsi nuire au cheptel de la région.

## Références bibliographiques

- **ADNANE REMMAL, SERAN ACHAHBAN, LIFIFA BOUDINE, NADJAT CHANIR, FOUZIA CHANIR 2011.** In vitro destruction of *Eimeria* oocysts by essential oils, veterinary parasitology 182 (2011)N121-126.
- **BARONE R., 1973.** Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome 03. Splanchnologie, appareil digestif. Ed : vigot, Paris. pp : 879, in GALLOIS., 2006.
- **BERNADAK A., MOREAU H., VERGER, 1999,** Gastric lipas and pepsinogene during the ontogenesis of rabbit gastric glands, enij cell. Boil. Pp: 149-175. IN Gallois, 2006.
- **BOUCHER ET NOUALLE, 2002.** Manuel pratique. Maladies des lapins, édition 02 France agricole-P : 10.
- **BOUCHER S. et GRES, 2002,** Maladies du lapin 2eme edi. Paris, éditions France agricole, 271p.
- **BOUCHER S., 1998,** Diagnostic et traitement des parasitoses digestives des lagomorphes et
- **BOUCHER S., NOUAÏLE L., 2002,** Maladies des lapins. 2eme ed. Paris. Edition France agricole, 2002, 272 p.
- **BOUSSARIE D.** Affections bucco-dentaires chez les rongeurs et lagomorphes de compagnie. Point vétérinaire, 1999, 30, 596.
- **BROWN SA,** clinical techniques in rabbits. Semin Avian. Exot. Pet 1997,6(2), 86-95.
- **CANNON WB, 1911.** The importance of tonus for the movements of the aliment arycanal. Arch In-méd8:417-426.
- **CAROLE D ; GADOUD R ;joseph M ; JUSIAU R ;liSBERNEY M, J ; MAEGEOLE B ; MONTMEAS L ; TARRIT A.,2004.** Alimentation des animaux: 2eme ed, tome I,pp:312.
- **CAUDERT, 1995,** *Eimeria* and *isospora*. *Eimeria* species and strains of rabbit office for official publications of the europeen communités Luxembourg 52-73.
- **CERE N., LICOIS D., HUMBERT, T.F., 1995,** Study of the inter and intraspecific variation of *Eimeria spp.* from the using random amplified polymorphic DNA. Parasitol. Res. 91, 324-328.
- **COLIN M, 1994,** la cuniculture des pays méditerranéens, cuni science, vol 7.



- **DENIGRIS S.J., HAMOSH M., KASBEKARD K., LEAT C., HAMOSH P., 1988,** Lingual and gastric lipases: species differences in the origin of pancreatic digestive lipases and in the localization of gastric lipases, *biochim. Biophys. Acta*, pp: 38-45. In Gallois., 2006.
- **DOMINIQUE LICOIS,** 2009, Letter of the editor, *veterinary parasitology* 164 (2009) 363-364. [[Http:// Dominique-licois@tours.Inra.fr](http://Dominique-licois@tours.Inra.fr)].
- **DONNELLY.TM.** basic anatomy, physiology and husbandry. In: QUESENBERRY KE, CARPENTER J. editions. *Ferrets, rabbit and rodents: clinical medicine and surgery*. 2<sup>nd</sup> ed. SAINT LOUIS: SANDERS, 2004, 136-146.
- **DROUET- VIARD F., CAUDERT P., LICOIS D., 1997,** Acquired protection of the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) against coccidiosis using a prococious line of *E. magna*, effect of vaccine dose and age at vaccination, *Vet parasitol.* 70, 61-66.
- **DU CHALARD A.** appareil digestif du lapin, In *abrégé anatomie : l'appareil digestif des animaux domestiques*, 6<sup>eme</sup> édition, renne : Ecole Nationale Supérieure agronomique de renne, 1981, 65-69.
- **ECKERT,** 1995, Identification of *Eimeria* and *isospora* species and strains, morphological and biological characteristics. In *biotechnology guidelines in coccidiosis research*.
- **EUZEBY J., 1987,** *Biozoologie médicale comparée*. Collection formation marcel merieux. Volume II I.S.B.W.: 2-901773-47-8 pp.
- **EYLATM, 1986,** Vous et votre petit rongeur. Les éditions de l'homme. I.S.B.N : I.S.B.N : 2-7619-0694-7 : pp: 105.
- **FRANÇOIS LEBAS ; 2004.** La biologie du lapin, appareil digestif du lapin [[Http : www.cuniculture.biologie](http://www.cuniculture.biologie) du lapin-chapitre 04 : appareil digestif et digestion].
- **FRANÇOIS LEBAS;** 2008, *Physiologie digestive et alimentation du lapin*. Enseignement post universitaire cuniculture : génétique- conduite d'élevage- pathologie
- **FROMENT A, TUNGUY M.** l'élevage de lapin : tome 01. Dijon : educogri édition, 2001, 178p.
- **GALOUIN F.** particularités physiologiques et comportementales du lapin. In : BOGERE-PICAUX. *Pathologie de lapin et des rongeurs domestiques*, 2<sup>eme</sup> édition Paris, édition ENVA, chaire de pathologie médicale du bétail de basse cour, 1995, 13-20.



- **GIDENNE T., LICOIS D., CORABANO R., BADIOLA I., GARCIA J., 2008**, Eco système caecal et nutrition du lapin : interaction avec system digestif. INRA. Production animale N: 03. Pp: 239, 240, 241.
- **GIDENNE. T., 1997**, Caeco-colic digestion in the growing rabbit impact of nutritionnel factors and related dis turbances, levest prod sci. in Gallois 2006.
- **GRES V., MARCHANDEAU S. ET LANDAN I., 2002**, Description d'une nouvelle espèce d'Eimeriachez le lapin de garenne zoosystema, 24 (2) :203-207 p.
- **GRES V., VOZA, T., CHABAUD, A. LANDAN I., 2003**, Coccidiosis of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in France. parasite, 10 (1) : 51-7.
- **HARCOURT-BROWN F.** Tex book of rabbit medicine. OX FORD Beterworth-Heinimann; 2002, with permission.
- **HARKNESS JE, WAGNER JE.** Biology and médecine of rabbits and rodent 4th ed.Phelodephia: WLLIAMS ET WILKINS, 1995, 13-29.
- **ISHIKAWA, MEFDA H, KONDO H, SHIBUY H, ONUMA M, SATOT.,** A case of lymphoma developing in the rabbit caecum. J. Vet. Med. Sci., 2007, 69(11), 1183-1185.
- **KVICEROVA, J. PAKANDL, M. HYPSTA, V., 2008**, Phylogenitic relations ships among *Eimeria spp.* (Apicomplexa, Eimeridae) infecting rabbits : evolutionary significance of biological and morphological features parasitology 135, 443-452.
- **LE GAL S.** la pathologie digestive du lapin de compagnie. Thèse méd. Vét, Nantes, 2002, 153p.
- **LEBAS F, 2002.** La biologie du lapin, chapitre 4-appareil digestif et digestion. [Http : [www. Cuniculture.info/docs/biologie/biologie 04. Htm.](http://www.Cuniculture.info/docs/biologie/biologie_04_Htm.)]
- **LEVINE, ND., 1973**, Protpzoan parasites of domestic animals and man, 2nd edition. Burgus publishing company. Mineapolis, 406 pp.\*
- **LICOIS ET MULLIER, 2008**, Pathologie infectieuse du lapin en élevage rationnel. INRA prod. ANIM. 21, 257-268.
- **LICOIS D, 2010**, Pathologie d'origine bactérienne et parasitaire chez le lapin : apport de la dernière décennie, cuniculture magazine, centre de recherche de l'INRA production animales N° 03 pp : 258, 259, 260.
- **LICOIS, 1995**, Affection digestive d'origine parasitaires et/ou infectieuse chez le lapin. In BRUGERE-PICOUX. Pathologie du lapin et des rongeurs domestiques, 2eme

éditions, Paris. Editions ENVA, chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse cour, 1995, 109-132 p.

- **LICOIS, CAUDERT P., 2001**, Entéropathie enzootique du lapin reproduction expérimentale, symptômes et lésions observés. 9eme journées de la recherche cunicole (ITAYI ED.). Paris 28- 29 novembre 2001, 139-142 p.
- **MANGER BR., 1991**, Anticoccidials. In: veterinary applied pharmacology & therapeutics (GC. BRAUDER, DM. PUGH, RJ BAYWATER & WL. JENKINS, EDS) BAILLIERE TISDALL, London (UK): pp 549-552, 1991.
- **MARANNEK M., VOVK S. J., SKRIVANOVAV, 1995**, Distribution of the activity of hydrolic enzymes in the digestive tract of the rabbits. BR J. NUTUR. Pp: 463-469 in Gallois 2006.
- **MERREDITH A.** respiratory disorders. In, MERREDITH A, FLECHNELL P, editors, BSAVA. Manuel of rabbit medicine and surgery 2<sup>nd</sup> ed, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association 2006, 67-73.
- **MING-HSIEN LI, HONG-KEAN OOI, 2009**. Fecal blood manifestation of intestinal *Eimeria* spp. infection in rabbit, veterinary parasitology 161 (2009) 327-392.
- **MORGAN J.A., ANDERSAN, GR., WLODEK, B.M., BYRNES, R. JENNER M., CONSTANTINOIN, C.C., LEW-TADOR, A.E. MOLLER, J.B. GASSER, R.B. JORGENSEN, W.K., 2009**. Real time polymerase chain reaction (PCR) assays for the specific detection and quantification of species of *Eimeria*. Mol. cell. Probes. 23, 83-89 p.
- **O'MALLEY B.** Rabbit. In: clinical anatomy and physiology of exotic species. Structure and function of mammal; birds, reptiles, and amphibians, Elsevier sunders: Edinburgh, 2005, 173-195.
- **PAKANDL, 2009**, Coccidia of rabbit : a review folia parasitologica 56[3] : 153-166 (2009).
- **QUINTON J .F, 2003**. Soins du lapin de compagnie.
- **RENAUX, 2001**, *Eimeria* du lapin : étude de la migration extra intestinale des sporozoïtes et du développement de l'immunité protectrice, these pour l'obtention du grade de docteur vétérinaire de l'université versite de tours.
- **ROUGER T.** anatomies comparée des animaux de laboratoire. [[http : // www.2.vét-lyon .fr/ens/expa/cours/anatomie comparée/anataccueil.htm](http://www.2.vét-lyon.fr/ens/expa/cours/anatomie%20comparée/anataccueil.htm)].

- **SNIPES R.L., GIANSS W., WEBER A., HORNICRE H., 1982**, Structural and fonctionnal difference in various of the rabbit colon, cell tissus. Res. Pp: 333-346. In Gallois 2006.
- **T. GIDENNE., LEBAS.,** le comportement alimentaire du lapin. 11eme journée de la recherche cunicole, 29-30 Novembre 2005, Paris.
- **URSULA C. OLIVEIRA, JANE S. FRAGA, DOMINIQUE LICOIS, MICHAL PAKANDL, ARTHUR GRUBER 2011**, Developpement of moleculaire assays for the identification of the 11 *Eimeria* species of the domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Veterinary parasitologie 176 (2011) 275-280.
- **VAN PRAAG E., 2003**, Inflammation protozaire du système digestif. Coccidiose copyright© 2003-2008. Medirabbit.com. pp : 1, 2, 3, 4, 5.
- **VAN PRAAG E., 2003**, Maladies intestinales et entérite bactérienne chez le lapin. copyright©2003-2005 medirabbit.com. pp : 01.
- **YUEAL CAM, AGHAN ATASVER, GOKHAN ERASLAN, MURAT KIBAR, OZNUR ATALY, LATIFE BEYAZ, ABDULLAH INCI, BILAL CEM LIMAN (2008)**. *Eimeria steidae* : expremental infection in rabbit. expremental parasitology 119 (2008) 164-172.