



Université Saad DAHLAB – Blida
Faculté des Sciences Agro - Vétérinaires
Département des Sciences Vétérinaires



Projet de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

Thème

*Prospection et diagnose des coccidies du genre
Eimeria aux alentours de la ville du Médéa*

Présenté par :

KOCEIR Ayoub

BENHADJ TAHAR Rachid

MEMBRE DE JURY:

Président :	Mr TRIKI Y.	M.A.A.	U.S.D. Blida
Examineur :	Mr ZIAM H.	M.A.A.	U.S.D. Blida
Examineur :	M ^{elle} OUAkli N.	Dr Vétérinaire	U.S.D. Blida
Promoteur :	Mr NEBRI R.	M.A.A.	U.S.D. Blida

Promotion : 2009-2010

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Saad DAHLAB – Blida
Faculté des Sciences Agro - Vétérinaires
Département des Sciences Vétérinaires



Projet de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

Thème

***Prospection et diagnose des coccidies du genre
Eimeria aux alentours de la ville du Médéa***

Présenté par :

KOCEIR Ayoub

BENHADJ TAHAR, Rachid

MEMBRE DE JURY:

Président :	Mr TRIKI Y.	M.A.A.	U.S.D. Blida
Examineur :	Mr ZIAM H.	M.A.A.	U.S.D. Blida
Examineur :	M ^{elle} OUAkli N.	Dr Vétérinaire	U.S.D. Blida
Promoteur :	Mr NEBRI R.	M.A.A.	U.S.D. Blida

Promotion : 2009-2010

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions le bon Dieu qui nous a honoré par l'Islam et qui nous a donné la vie, la santé et le pouvoir d'achever cette étude.

Comme un tel travail ne s'effectue jamais seul, nous aimerons remercier par quelques phrases tous ceux qui, de près ou de loin, nous ont aidés à le réaliser.

Nous tenons à remercier notre promoteur Nebri Rachid pour sa gentillesse, sa patience et de nous avoir fait bénéficier de sa compétence et ses conseils efficaces et ses encouragements ont été pour nous un atout certain et nous ont permis de beaucoup apprendre, tout en menant à bien ce travail.

Mes remerciements s'adressent aussi au Mr Triki Yamani pour son aide dans ce modeste travail pour avoir accepté de présider le jury de notre mémoire. Qu'il veuille bien recevoir ici l'hommage de notre profond respect.

A Mr Ziam hocine, qui nous a fait l'honneur d'accepter d'examiner ce modeste travail, hommage respectueux.

A M^{lle} Ouakli Nadia, qui nous a fait l'honneur d'accepter d'examiner ce modeste travail, hommage respectueux.

Nous remercions Mr Chatouah Farid responsable du laboratoire de parasitologie du département des Sciences Vétérinaires.

Et en fin nous remercions infiniment tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Dédicaces

Je Dédie ce modeste travail à :

*Mes chers parents pour leurs
patience et leurs sacrifices.*

*Mes frères et mes sœurs pour
leurs encouragements et leurs
soutient incomparable.*

Ma grand-mère Zineb.

*Mes nièces et mes neveux surtout
Abdelhadi et Israa.*

Toute la famille BENHADI SAHAR.

*Mon binôme Ayoub pour sa fidélité
et sa compréhension.*

*Mes amis et mes collègues : Yahia,
Mourad, Younes, Yassine, Mohamed, Bilal .*

Tous les gens qui connaissent Rachid de près ou de loin.

Rachid.

C'est une triste chose de songer que la nature parle et que le genre humain n'écoute pas.



Dédicaces

A mes parents :

Qui ont toujours eu l'intelligence de laisser à leur fils cadet la liberté de faire les choses qu'il aime.

« Si nous faisons tout ce que nous sommes capable de faire, nous en serions abasourdis. » Thomas Edison

A mes frères et mes sœurs :

Pour toutes le soutient, cette petite concurrence de tous les instants et surtout pour l'amour fraternel,

« Si tu diffères de moi, mon frère, loin de me léser, tu m'enrichis. »

Antoine de Saint-Exupéry

A tous mes cousins :

« Un cousin, c'est à mi-chemin entre un ami et un frère. » Franck Oudit

A toute ma famille :

Qui s'agrandit

A mon binôme Rachid :

Simplement merci pour toi :

« On ne fait jamais attention à ce qui a été fait ; on ne voit que ce qui reste à faire. » Marie Curie

A tous mes amis :

Merci pour les moments passés ensemble, ils sont si importants.

« L'amitié double les joies et réduit de moitié les peines. » Francis Bacon

A ma promotion :

A tous ce que j'ai en l'honneur de connaître tout au long de mon cursus universitaire.A tous ceux que j'aime et qui m'aiment.

Ayoub

Résumé

La coccidiose est l'une des maladies les plus létales du lapin particulièrement chez les jeunes. Notre travail a consisté à identifier et à énumérer les espèces agents étiologiques des coccidioses du lapin dans la ville de Médéa. Dans les alentours de cette ville, nous avons effectué notre étude sur 04 stations à savoir les élevages situés aux quartiers : Makrez, Batti, Bab Al-Akouass, et Ktitane. Des quantités de crottes ont été récoltées dans ces différentes stations pour y subir des tests coprologiques au niveau du laboratoire de parasitologie sis au département. Ces tests ont révélé la présence de 08 espèces différentes qui sont : *Eimeria magna*, *E. media*, *E. piriformis*, *E. irresidua*, *E. coecicola*, *E. perforans*, *E. intestinalis*, *E. exigua*. Il s'est avéré après le comptage à l'aide de la Mac Master, que cette maladie touche les lapereaux sevrés en premier lieu suivis par les lapereaux non sevrés puis les adultes avec un taux d'infestation relativement faible.

Mots clés : Coccidiose, lapins, identification, numération, Médéa, *Eimeria*.

Abstract :

Coccidiosis is one of the most rabbit lethal diseases especially for the young. Our objective is to identify and to count species of causative agents of coccidiosis of rabbits in Medea. In the suburbs of this city, we have realized our study on 04 stations which are : station in the district of Makrez, station in the district of Batti, station in the district of Bab Al-Akouass and station in the district of Ktitane. Quantities of droppings were collected from these stations to undergo stool tested at the laboratory of parasitology located in our department. The tests revealed the presence of 08 different species : *Eimeria Magna*, *E. Media*, *E. piriformis*, *E. irresidua*, *E. coecicola*, *E. perforans*, *E. intestinalis*, *E. exigua*. At the end, and after the count, we got an idea that this disease affects more weaned rabbits, then suckling rabbits, and finally the adult rabbits.

Keywords : Coccidiosis, rabbits, identify, count, Medea, *Eimeria*.

ملخص

الكوكسيديوزيس واحدة من أكثر الأمراض القاتلة عند الأرانب وخاصة عند الصغار. هدفنا هو تحديد وفرز أنواع العوامل المسببة للكوكسيديوزيس عند الأرانب في المدينة. في ضواحي هذه المدينة، أجرينا دراستنا على 04 محطات وهي : محطة في منطقة مكرز ، محطة في منطقة باتي ، محطة في منطقة باب الأفواس، ومحطة في منطقة قطيطن. جمعنا كميات من فضلات الأرانب (البُراز) من هذه المحطات من أجل إخضاعها للاختبار في مختبر علم الطفيليات الواقع بدائرتنا، وهذا الاختبار كشف عن وجود 08 أنواع مختلفة في هذه المحطات هي : *Eimeria magna*, *E. media*, *E. piriformis*, *E. irresidua*, *E. coecicola* , *E. perforans*, *E. intestinalis*, *E. exigua*. في النهاية، وبعد الفرز، خرجنا بفكرة وهي أن هذا المرض يصيب الأرانب المفطومين بدرجة كبيرة جدا وتأتي في المرتبة الثانية الأرانب الغير المفطومين و في المرتبة الثالثة كبار الأرانب.

الكلمات الجوهرية : الكوكسيديوزيس، أرانب، إحصاء، فرز ، المدينة، *Eimeria*.

Sommaire

Introduction.....	1
-------------------	---

Partie bibliographique :

Chapitre I : Données bibliographiques sur le tube digestif du lapin

Introduction	2
I.1. Anatomie digestive.....	3
I.1.1. La cavité buccal.....	3
I.1.2. Le pharynx et l'œsophage.....	4
I.1.3. L'estomac.....	4
I.1.4. L'intestin grêle.....	5
I.1.5. Le gros intestin.....	5
I.1.5.1. Le cæcum.....	6
I.1.5.2. Le côlon.....	7
I.1.6. Les glandes annexes.....	8
I.1.6.1. Le foie.....	8
I.1.6.2. Le pancréas.....	8
I.2. Physiologie.....	9
I.2.1. De l'estomac à l'intestin grêle.....	9
I.2.2. Le double fonctionnement du côlon proximal.....	10
I.2.3. Dualité d'excrétion fécale et cæcotrophie.....	11
I.2.4. Temps moyen de séjour des aliments dans le tube digestif.....	11
I.2.5. Valeur nutritive des cæcotrophes.....	12
I.2.6. Sevrage.....	13

Chapitre II : Données bibliographiques sur les coccidioses chez le lapin

II. Les coccidies.....	15
Introduction.....	15
II.1. Historique.....	16
II.2. Taxonomie.....	16
II.3. Les espèces <i>d'Eimeria</i>	17
II.4. Cycle évolutif <i>d'Eimeria</i>	20
II.4.1. Une phase interne.....	20

II.4.1.1.La schizogonie.....	20
II.4.1.2.La gamogonie.....	20
II.4.2.Une phase externe.....	20
II.4.2.1.La sporulation (ou la sporogonie).....	21
II.4.2.2.La schizogonie.....	21
II.4.2.3.La gamétogonie et la production d’oocyste.....	22
II.5.La coccidiose hépatique.....	23
II.6.La coccidiose intestinale.....	24
II.7.Pouvoir pathogène d’ <i>Eimeria</i>	25
II.8.Spécificité de site de développement.....	26
II.9.Les symptômes et lésions.....	27
II.10.En terme d’immunogénicité et d’immunité.....	28
II.11.Diagnostic.....	28
II.12.Traitement et prophylaxie.....	28
II.12.1.Traitement.....	28
II.12.2.Prophylaxie.....	29
II.12.2.1.La prophylaxie sanitaire (l’hygiène).....	29
II.12.2.2.La prophylaxie médicale.....	29

Partie expérimentale.

Chapitre III : Matériel et méthodes

III.1.Objectif.....	31
III.2.Période et zone d’étude.....	31
III.3. Station d’étude	31
III.4. Echantillonnage.....	31
III.4.1.Récolte des échantillons.....	31
III.4.2.Transport et conservation.....	31
III.5.Matériel et méthode.....	32
III.5.1.Matériel.....	32
III.5.2.Réalisation pratique.....	34
III.5.3.Calcul du nombre d’œuf par gramme de fèces (OPG).....	37
Chapitre IV : Résultats et discussion	
IV.1.Diagnose	38

IV.2.Résultats.....	38
IV.2.1.Station Makrez.....	38
IV.2.2.Station Batti.....	39
IV.2.3.Station Bab Al-Akouass.....	40
IV.2.4.Station Ktitane.....	41
IV.3.Numération.....	44
IV.3.1.Station Makrez.....	45
IV.3.2.Station Batti.....	45
IV.3.3.Station Al-Akouass.....	46
IV.3.4.Station Ktitane.....	46
IV.4.Discussion.....	47
❖ Station Makrez.....	47
❖ Station Batti.....	48
❖ Station Bab Al-Akouass.....	48
❖ Station Ktitane.....	48
○ Interprétation des histogrammes.....	49
Conclusion générale.....	50

Liste des abréviations

MS : Matière Sèche.

I : Incisive.

C : Canines.

PM : Prémolaire.

M : Molaires.

pH : Potentiel d'hydrogène.

cm : Centimètre.

mm : millimètre.

g : gramme.

Kg : Kilogramme.

ml : millilitre.

m : mètre.

d : densité.

AGV : Acide Gras Volatile.

n : nombre.

h : heure.

J : jours.

NDF : Neutral Detergent Fiber.

VHD : Viral Haemorrhagic Disease (Maladie Hémorragique Virale).

NH₃ : ammoniac.

E.E.L : Entéropathie Epizootie du Lapin.

E : Eimeria.

Fig : Figure.

µm : micromètre.

INRA : Institut National des Recherches Agricole.

°C : Degré Celsius.

GMQ : Gain Moyen Quotidien.

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché.

Mg₂So₄ : sulfate de magnésium.

OPG: Oocystes excrétés Par Grammes.

LISTE DES FIGURES

Figure n°01 : Représentation schématique et principales caractéristiques du tube digestif du lapin.

Figure n°02 : Dents permanentes gauches, en place.

Figure n°03 : Face viscérale et muqueuse gastrique de l'estomac du lapin. D'après Barone ; 1984.

Figure n°04 : L'intestin grêle.

Figure n°05 : Gros intestin.

Figure n°06 : Conformation externe du cæcum de lapin.

Figure n°07 : Représentation schématique du côlon du lapin.

Figure n°08 : Temps de séjour dans les différents segments digestifs après ingestion de quantités contrôlées de fibres (NDF) variant de 26 à 44 g par jour.

Figure n°09 : Caractéristiques de l'oocyste d'*Eimeria*.

Figure n°10 : (à gauche) — Oocyste d'*Eimeria roobroucki n. sp.* Dessiné à la chambre claire. Échelle : 10 µm.

(À droite) — Oocyste d'*Eimeria roobroucki n. sp.* (Holotype), n° d'enregistrement: P301LV. Échelle : 10 µm.

Figure n°11 : Cycle des *Eimeria*.

Figure n°12 : La sporogonie chez *Eimeria stiedae*.

Figure n°13 : La schizogonie chez *Eimeria stiedae*.

Figure n°14 : La gamogonie chez *Eimeria stiedae*.

Figure n°15 : Spécificité tissulaire des *Eimeria* du Lapin.

Figure n°16 : Nombre d'oocystes excrétés en fonction de l'âge.

Figure n°17 : Nombre d'oocystes excrétés en fonction de l'âge.

Figure n°18 : Nombre d'oocystes excrétés en fonction de l'âge.

Figure n°19 : Nombre d'oocystes excrétés en fonction de l'âge.

Liste des photos

Photos n°01 à 03 : Matériel.

Photos n°04 à 15 : Réalisation pratique.

Photos n°16 et 17 : Espèce n°01 Station dans le quartier Makrez.

Photos n°18 et 19 : Espèce n°02 Station dans le quartier Makrez.

Photos n°20 et 21 : Espèce n°01 Station dans le quartier Batti.

Photos n°22 et 23 : Espèce n°02 Station dans le quartier Batti.

Photos n°24 et 25 : Espèce n°03 Station dans le quartier Batti.

Photos n°26 et 27 : Espèce n°01 Station dans le quartier Bab Al-Akouass.

Photos n°28 et 29 : Espèce n°02 Station dans le quartier Bab Al-Akouass.

Photos n°30 et 31 : Espèce n°03 Station dans le quartier Bab Al-Akouass.

Photos n°32 et 33 : Espèce n°04 Station dans le quartier Bab Al-Akouass.

Photos n°34 : Espèce n°05 Station dans le quartier Bab Al-Akouass.

Photos n°35 et 36 : Espèce n°01 Station dans le quartier Ktitane.

Photos n°37 et 38 : Espèce n°02 Station dans le quartier Ktitane.

Photos n°39 et 40 : Espèce n°03 Station dans le quartier Ktitane.

Photos n°41 et 42 : Espèce n°04 Station dans le quartier Ktitane.

Photos n°43 et 44 : Espèce n°05 Station dans le quartier Ktitane.

Photos n°45 à 48 : Espèce n°06 Station dans le quartier Ktitane.

Photos n°49 et 50 : Espèce n°07 Station dans le quartier Ktitane.

Liste des tableaux

Tableau n° 1 : Composition moyenne des crottes dures et des cæcotrophes.

Tableau n° 2 : Composition moyenne des crottes dures et des caecotrophes (D'après Proto ; 1980). Valeurs moyennes et dispersion pour 10 aliments expérimentaux incluant des aliments concentrés et des fourrages verts et secs.

Tableau n°3 : Période pré-patente, dimension (longueur × largeur) et morphologie des oocystes des différentes *Eimeria* du lapin (Coudert et *al.*, 1995 ; Eckert et *al.*, 1995). (Licois ; 2010).

Tableau n°4 : Pouvoir pathogène comparé des différentes coccidies du lapin.

Listes des annexes

Annexe n°01 : L'appareil digestif du lapin.

Annexe n°02 : Les zones d'études.

Annexe n°03 : Des photos prises sur quelques élevages.

Annexe n°04 : Méthode de calcul le nombre d'oocystes excrétés par gramme de crottes dans chaque station.

Annexe n°05 : Localisation des principales maladies identifiables à l'autopsie.

Introduction

En cuniculture, la pathologie joue sans conteste un rôle majeur sur les coûts de la production. Des enquêtes menées sur des élevages de lapins de chair indiquent que plus d'un quart des lapins meurent entre la naissance et la vente, aux environ de 75 jours d'âge (Lebas ; 2007).

Les affections digestives sont parmi les principales affections qui sont classiquement identifiées chez le lapin ; ces affections peuvent être avoir plusieurs agents étiologiques parasitaires (coccidiose, cryptosporidiose), bactériens (*E. coli*, *salmonella sp*) ou viraux (VHD, la myxomatose) qui entraînent des troubles très graves telles que les diarrhées hémorragiques qui conduisent le plus souvent à la mortalité.

En Algérie, il existe peu de travaux ayant porté sur ces différentes pathologies et notamment sur la connaissance des oocystes de coccidies qui facilitent le diagnostic ante mortem de ces parasitoses. Ce sont particulièrement ces raisons qui ont motivé le choix d'un tel sujet c'est-à-dire la coccidiose chez le lapin. Dans cet ordre d'idées, nous avons essayé de faire la prospection des oocystes agents étiologiques de la coccidiose du lapin dans la région du Titteri et notamment dans les élevages situés aux alentours de la ville de Médéa. Notre mémoire a été scindé en deux parties ; une partie bibliographique composée de deux chapitres ; l'un porte sur les données de l'anatomie et de la physiologie du tube digestif du lapin, l'autre a trait aux données bibliographiques concernant les coccidies du lapin .La partie expérimentale est traitée dans deux autres chapitres ; matériels et méthodes ont fait l'objet du troisième chapitre quant au quatrième et dernier chapitre concerne les résultats et leur discussion .Nous terminons notre mémoire par une conclusion générale.

PARTIE

BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction:

L'appareil digestif du lapin est constitué par l'ensemble des organes qui concourent à la digestion. Celle-ci fournit à l'organisme les substances nécessaires à sa croissance, à son entretien et à son fonctionnement. A cet effet, l'appareil digestif puise des substances dans la nature qui ne sont en général pas directement utilisables. Il en assure donc, outre la préhension, la transformation puis l'absorption et en rejette enfin les déchets. (Barone; 1990).

Pour un lapin adulte (de 4 à 4.5 kg) 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; 2005).

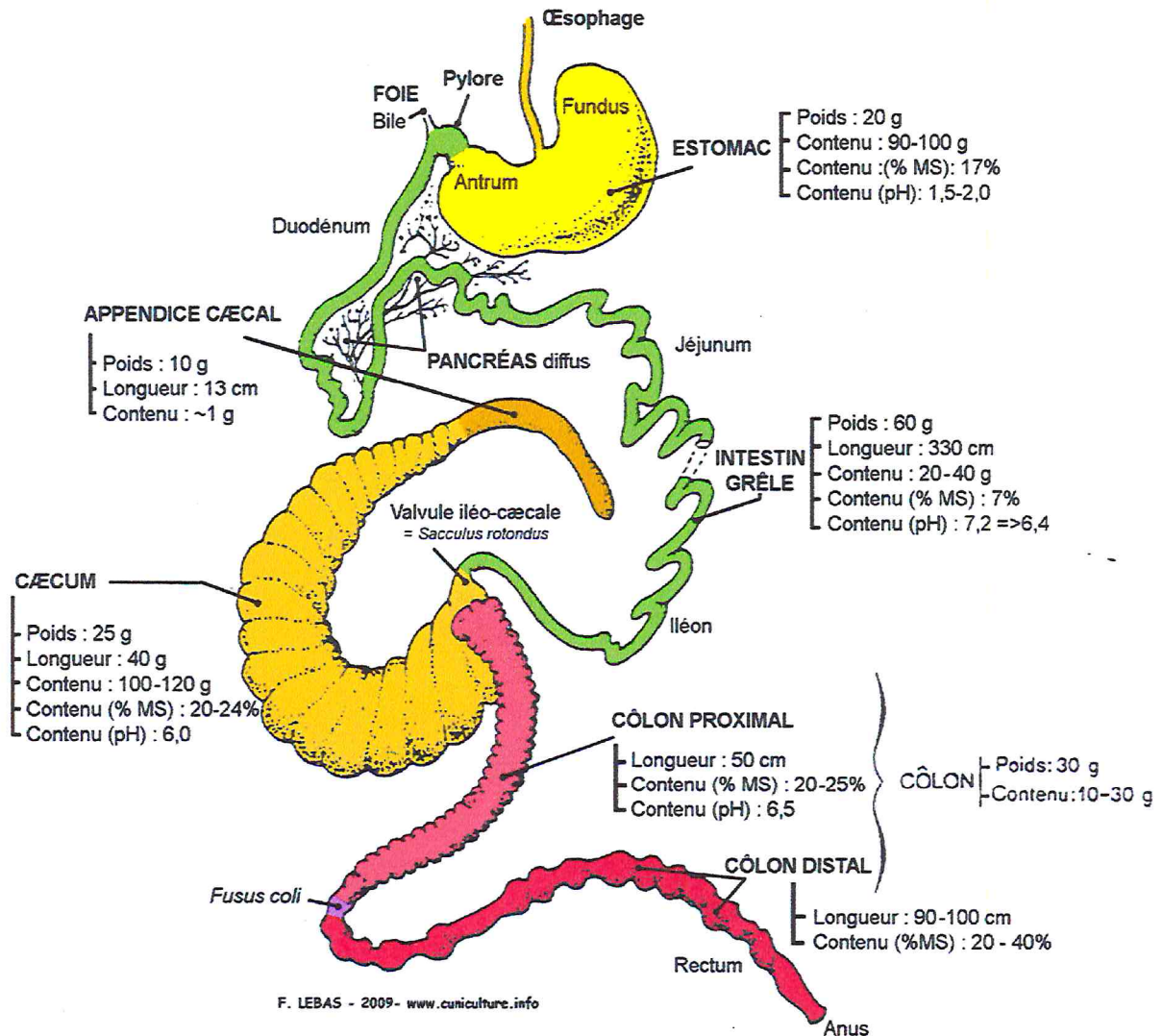


Fig.1: représentation schématique et principales caractéristiques du tube digestif du lapin. (Lebas ; 2009).

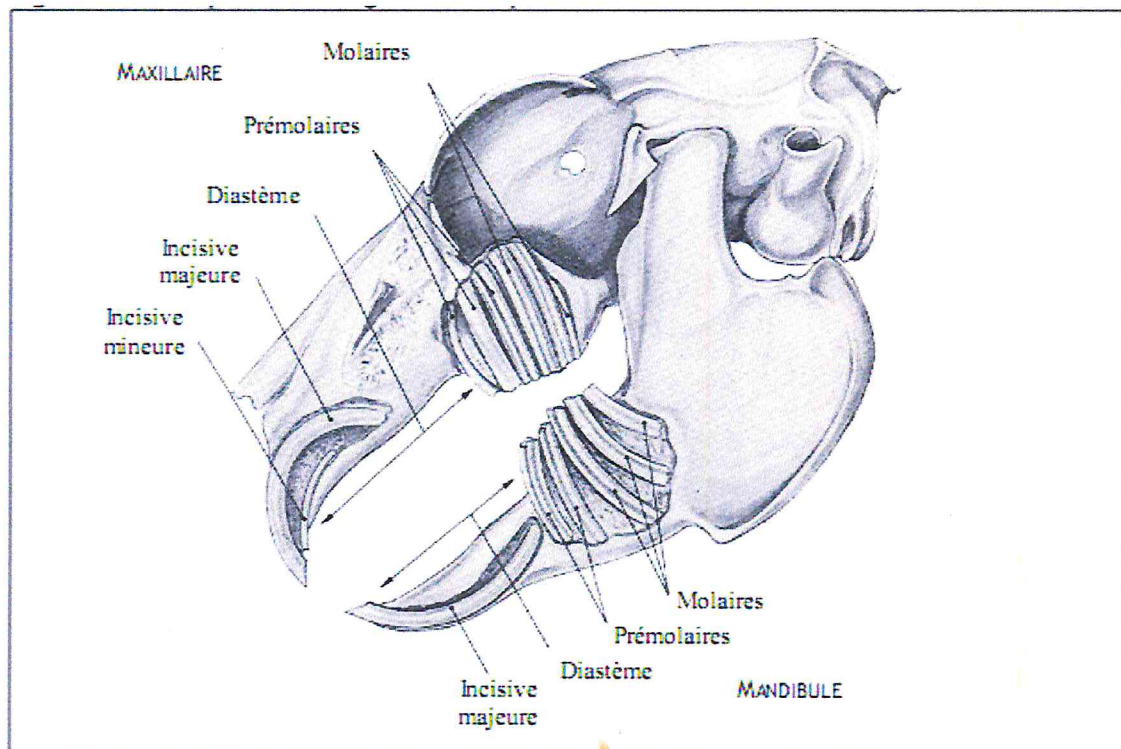
I.1. Anatomie digestive :

I.1.1. La cavité buccale:

La bouche du lapin, munie de 2 lèvres, est relativement petite et située ventralement. L'existence d'une deuxième paire d'incisives à la mâchoire supérieure, dissimulée derrière la première paire, distingue l'ordre des Lagomorphes, dont fait partie le lapin européen, de celui des rongeurs (**Fig.2**). Ces incisives sont séparées des prémolaires et molaires par un important diastème. Les canines sont absentes de la dentition du lapin. La formule dentaire est la suivante:

$$I : 2/1 \quad C : 0/0 \quad PM : 3/2 \quad M : 3/3$$

Les dents sont profondément insérées dans la mâchoire et présentent une croissance continue. Des mouvements masticateurs latéraux (jusqu'à 120 mouvements par minute) assurent une trituration efficace de l'aliment et aboutissent à une réduction importante de la taille des particules alimentaires. Les glandes salivaires sont bien développées (parotide, mandibulaire, sublinguale...) et sécrètent diverses enzymes. Une lipase linguale a été mise en évidence chez le lapin, mais son activité serait très faible (**DeNigris et al. 1988**). Une activité amylolytique salivaire a également été détectée (Chauncey et al. 1963; Blas et al. 1988) in (**GALLOIS ; 2006**).



D'après Barone et al., 1973 (Planche 56).

Fig.2 : Dents permanentes gauches, d'après Barone et al ; 1973 in (Gallois ; 2006).

I.1.2. Le pharynx et l'œsophage:

L'œsophage a 12 à 14 cm de long et sert exclusivement au transfert des aliments vers l'estomac ; sachant que la régurgitation est impossible (le lapin ne sait pas vomir même accidentellement (Gidenne et *al*; 2005).

I.1.3. L'estomac:

L'estomac est une partie dilatée du tube digestif qui fait suite à l'œsophage au niveau du cardia et se continue au pylore par l'intestin grêle. Relativement volumineux, l'estomac contient 350 à 400 ml vidé, il pèse 15 à 20 g. Il n'est jamais vide, mais le plus souvent à semi plein sinon plein. L'intérieur de l'estomac est tapissé par une muqueuse entièrement peptique, celle de l'œsophage s'arrêtant net au cardia: il n'y a donc pas de proventricule, alors que celui-ci est très développé chez le rat et la souris. La partie fundique est de teinte grisâtre et presque lisse, alors que la partie pylorique, plus épaisse et plissée, rougeâtre ou rosée. Dans la partie fundique se trouve souvent une accumulation de cœcotrophes. (Barone; 1990)

L'antrum, partie qui s'ouvre vers l'intestin, via le pylore, contient surtout un mélange pâteux d'aliments (16 à 23% de MS). Le pylore est muni d'un sphincter puissant qui régule les sorties d'aliments en direction de l'intestin grêle (Lebas; 2002).

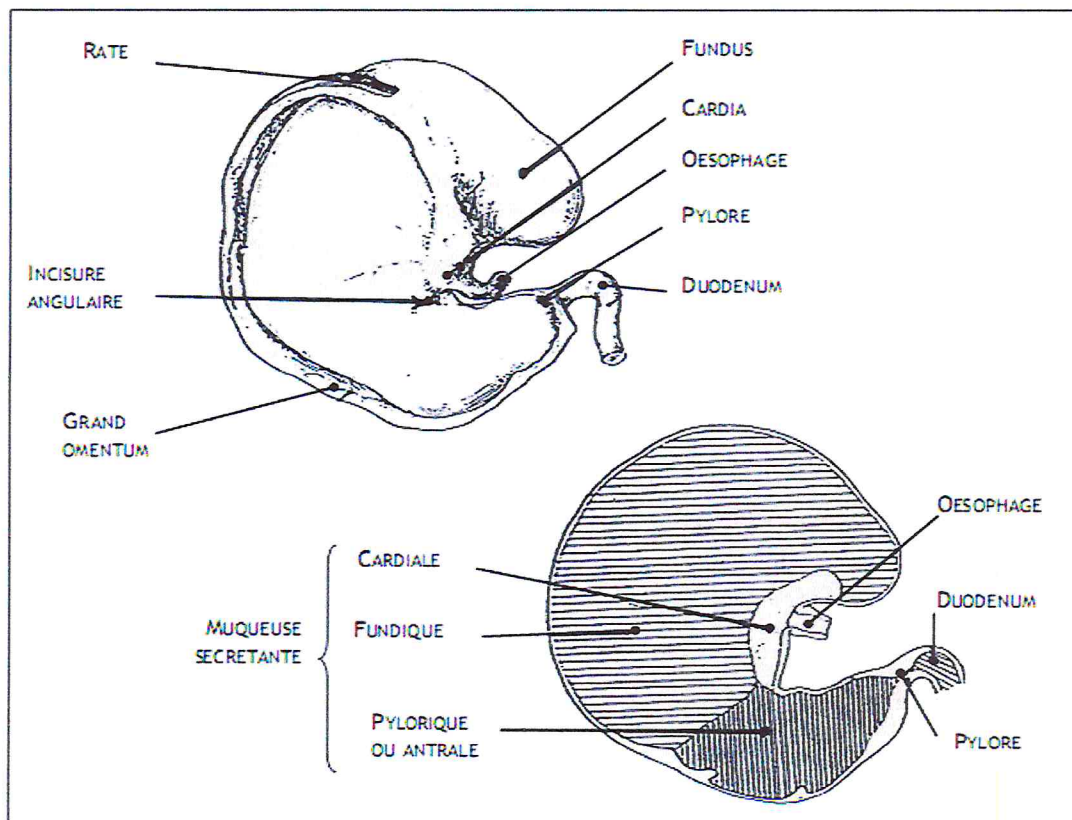


Fig.3 : Face viscérale et muqueuse gastrique de l'estomac du lapin. D'après Barone ; 1984 in (Gallois ; 2006).

I.1.4. L'intestin grêle:

L'intestin grêle fait suite à l'estomac et s'étend du pylore à l'ostium idéal, c'est un long tube cylindroïde et flexueux de 3.2 à 4.5m de long et de calibre à peu près uniforme atteint rarement un centimètre. On lui reconnaît trois segments successifs et très inégaux: le duodénum, le jéjunum et l'ilium.

C'est dans le duodénum que se déversent les sécrétions exocrines du foie (la bile) et du pancréas (suc enzymatique). (Barone ; 1990).

Le contenu est liquide, particulièrement dans la partie supérieure (<10% de MS) avec un pH légèrement basique dans sa partie antérieure (pH 7.2 à 7.5) et plus acide dans l'iléon (pH 2.6 à 6.5). (Gidenne et al ; 2005).

L'ouverture de l'intestin grêle dans le duodénum est réglé par le sphincter d'Oddi ; rappelons que chez le lapin la bile est sécrétée pratiquement en continue par le foie, puis stockée dans la vésicule biliaire avant son évacuation.

Le canal pancréatique débouche vers la fin du duodénum à environ 40cm du pylore. Sur la paroi de l'intestin grêle se présentent de multiples glandes sécrétant de nombreuses enzymes qui viennent compléter celles sécrétées par le pancréas. (Lebas ; 2002).



Fig.4: L'intestin grêle

http://artic.ac-besancon.fr/svt/res_ped/logivim/lapin/images/intestin2.jpg

I.1.5. Le gros intestin :

Le gros intestin, divisé en colon et en cæcum, est très développé, notamment dans la partie du caecum, il représente chez le lapin l'organe le plus volumineux et il occupe la plus grande partie de la cavité abdominale. (Avanzi ; 2002).



Fig.5 : Gros intestin

http://artic.ac-besancon.fr/svt/res_ped/logivim/lapin/images/gros-intestin1.jpg

I.1.5.1. Le cæcum :

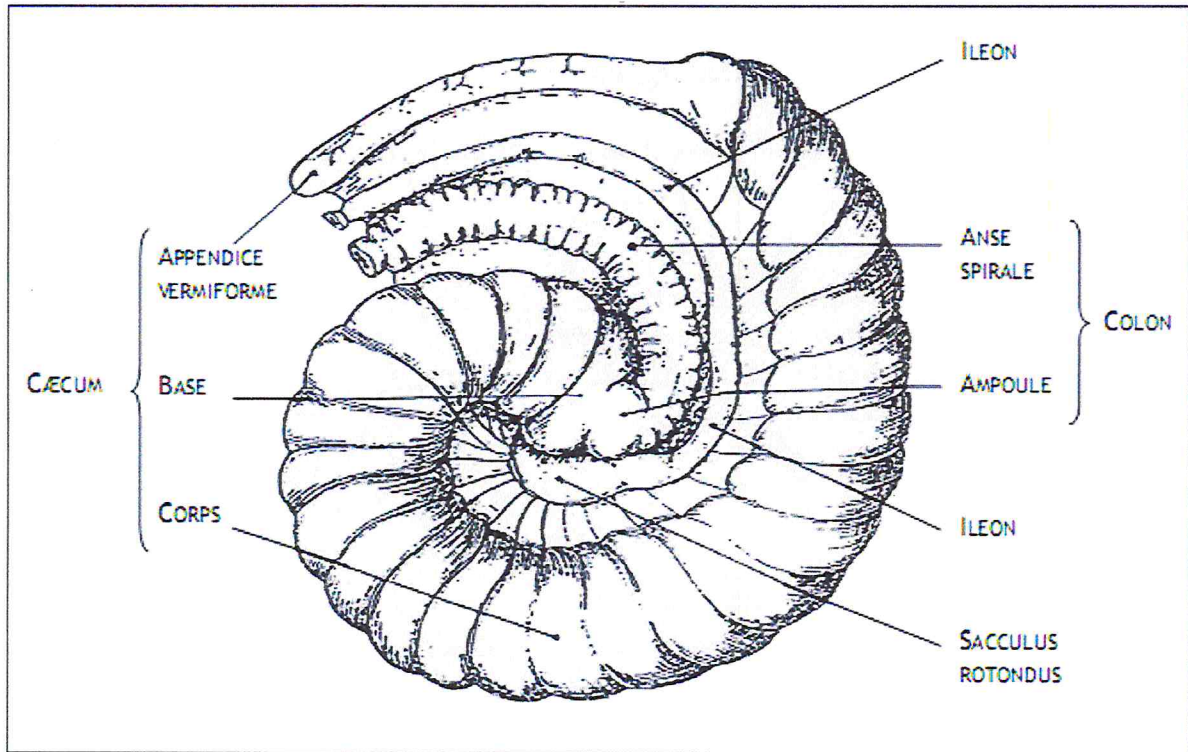
Le cæcum est extrêmement volumineux. Il a environ 40 cm de long et son calibre atteint 3 à 4 cm. Il est divisible en deux parties, l'une proximale et l'autre distale, appendiculaire. La première, comme chez les équidés, est annexée le début du colon, de sorte que l'iléon débouche à son intérieur un centimètre et demi environ de l'ostium cæco-colique. Elle constitue la base et le corps de l'organe et son calibre décroît peu à peu en allant vers la partie distale. Cette dernière qui occupe à peu près le tiers de la longueur et aboutit à un apex arrondi, est cylindroïde et nettement plus étroite, son calibre n'excède pas 8 ou 9mm. Cette partie constitue un appendice vermiforme.

La cavité du cæcum montre également l'ostium iléal qui est percé au centre d'un diaphragme circulaire et peu épais, large de près de 2cm. Au bord opposé du diaphragme iléal, commence le pli spiral caractéristique du cæcum des rongeurs. Haut de près d'un centimètre dans la base du cæcum, ce pli décrit 22 à 25 tours en diminuant peu à peu de hauteur jusqu'à l'entrée de l'appendice, près laquelle il disparaît. (Barone ; 1990).

Le cæcum contient 100 à 120 g d'une pâte homogène ayant une teneur en matière sèche de 20 à 24%. Le pH cæcale est d'environ 6.0 dans la journée et baisse jusqu'à 5.6 dans la nuit. (Gidenne et al ; 2005).

L'appendice contient de multiples bactéries qui se développent et se multiplient sur les aliments partiellement digérés. Ces bactéries sont essentielles, car elles synthétisent la vitamine B, particulièrement la thiamine, et dégradent les fibres végétales, cette dégradation entraîne la

production de l'acide gras, acétique, propionique et butyrique qui sont libérés par le caecum et par le gros intestin et que le lapin utilise comme source d'énergie. Si le lapin est soigné par antibiotiques pour lutter contre une maladie bactérienne, les bactéries caecales risquent d'être éliminées également. Cette situation provoque des troubles de tube digestif. (Maisonneuve et Larose ; 1992).

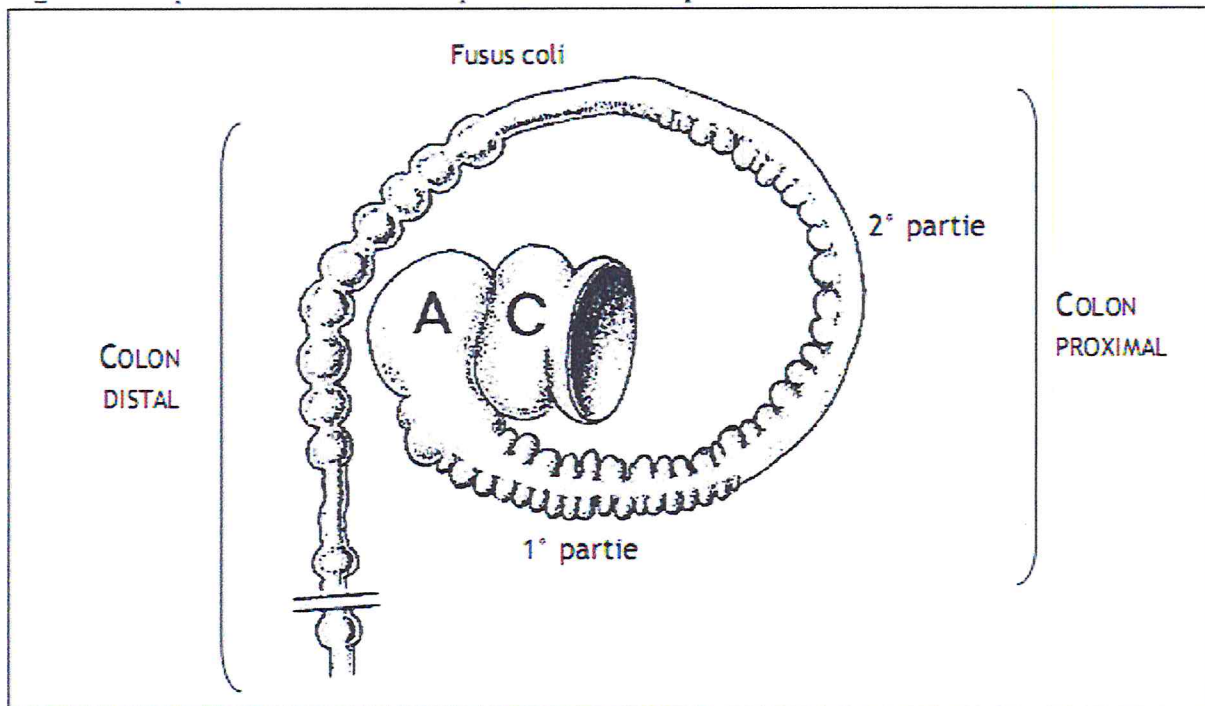


D'après Barone et al., 1973 (Planche 63).

Fig.6 : Conformation externe du cæcum de lapin d'après Barone et *al* in (Gallois ; 2006).

I.1.5.2. Le côlon :

Le colon est d'un calibre beaucoup plus faible que celui de caecum (7 à 10 mm) mais il est très long (1.2 à 2m) et sa disposition est particulièrement compliquée. Il est bosselé sur toute sa longueur. (Barone ; 1984). Il est d'abord caractérisé par la présence d'haustra (petit renflement en forme de poche) sur environ 50 cm : c'est le colon proximal. Après une zone d'environ 1 à 1.5m portant les seuls muscles striés du tube digestif et appelé futus coli, la paroi devient lisse dans sa partie terminale ; cette partie est appelée colon distale. Sa dernière partie est appelée rectum et se termine à l'anus. Ce dernier est porteur des glandes anales. (Lebas ; 2002).



A = ampoule cæcale, C = cæcum; D'après Snipes et al., 1982.

Fig.7 : Représentation schématique du côlon du lapin d'après Snipes et *al* in (Gallois ; 2006).

I.1.6. Les glandes annexes :

I.1.6.1. Le foie :

Le foie est une glande mixte de teinte rouge brun, pèse 95g en moyenne, avec variations de 80 à 120g. plaqué contre la face abdominale du diaphragme, à la quelle il est solidement attaché. Il constitue la glande la plus volumineuse de l'organisme.

La fonction exocrine du foie c'est la sécrétion de la bile qui contient des sels biliaries et des nombreuses substances organiques mais aucune enzyme, c'est une sécrétion qui ai due à la digestion sans agir elle-même.

Les fonctions endocrines sont multiples et très importantes ; la plus anciennement connue est la fonction glycogénique. Bien d'autres s'ajoutent qui interviennent dans la régulation de la composition du sang, dans le stockage de diverses substances (dont le glycogène), dans la toxication et dans la thérogène (Barone ; 1990).

I.1.6.2. Le pancréas :

Il est difficile d'estimer le poids du pancréas de cet animal car la glande est disséminée en de nombreux petits lobules isolés, difficile à discerner du tissu graisseux auquel ils sont souvent

melés, dans presque toute l'étendue du mesoduodénum. Le pancréas ne possède qu'un seul conduit excréteur : conduit pancréatique accessoire, qui s'ouvre à 30 ou 40 cm du pylore.

A l'inverse du foie, le suc pancréatique contient une quantité importante d'enzymes digestives permettant la dégradation des protéines (trypsine, chemotrypsine), de l'amidon (amylase) et de graisse (lipase). (Lebas ; 2002).

I.2. Physiologie :

Les particules alimentaires consommées par le lapin arrivent rapidement dans l'estomac. Elles y trouvent dans un milieu très acide, y séjournent quelques heures (2 à 4 environ), mais y subissent peu de transformation chimique. En fait, il y'a forte acidification entraînant la solubilisation de nombreuses substances, ainsi qu'un début d'hydrolyse des protéines sous l'action de la pepsine.

L'estomac du lapin a donc surtout une fonction de stockage, d'ailleurs assez limitée comparée à d'autres espèces monogastriques (porc, chien). (Gidenne *et al* ; 2005). Le contenu de l'estomac passe progressivement dans l'intestin grêle par petites salves grâce aux puissantes contractions stomacales.

I.2.1. De l'estomac à l'intestin grêle :

Dès l'entrée dans l'intestin grêle, le contenu est dilué par l'afflux de la bile, par les premières sécrétions intestinales et enfin par le suc pancréatique. Sous l'action des enzymes contenues dans ces deux sécrétions, les éléments aisément dégradables sont libérés, franchissent la paroi de l'intestin et sont repartis par le sang en direction des cellules de l'organisme après le passage obligé par le foie (système porte). Les particules non dégradées, après un séjour total d'environ 1 heure 30 dans l'intestin, entrent dans le caecum. Elles vont obligatoirement y séjourner un certain temps (de 2 à 12 heures). Pendant cette période, elles subissent une attaque par les enzymes des bactéries vivant dans le caecum.

Les éléments dégradables par cette forme d'attaque sont libérés (AGV principalement) et à leur tour franchissent la paroi du tube digestif, puis sont repris par le sang. Il est constitué, pour moitié, par des particules alimentaires grosses et petites n'ayant pas été dégradées antérieurement et, pour d'autre moitié, par le corps des bactéries qui se sont développées dans le caecum au dépens des éléments arrivant de l'intestin grêle et des restes des sécrétions digestives provenant de l'intestin grêle (Lebas ; 2007).

I.2.2. Le double fonctionnement du colon proximal :

La particularité digestive des Lagomorphes se situe dans le fonctionnement dualiste du côlon proximal, régulé à la base par le cycle lumineux nycthéral. Si le contenu cæcal se déverse dans le côlon en fin de nuit ou en début de matinée, il subit peu de changements biochimiques: les digesta progressent vers le rectum sous l'action du péristaltisme de la paroi colique, et sont progressivement enrobés de mucus. Les digesta prennent alors la forme d'agglomérat de petits granules mous (n=5 à 8), nommés cæcotrophes. Si le contenu cæcal se déverse dans le côlon dans la journée (ou en début de nuit), il progresse dans le côlon sous l'action d'un double péristaltisme dans des directions opposées (successivement vers le cæcum puis vers le rectum). Les contractions de la paroi du colon proximal ont pour effet de presser le contenu digestif (comme on presserait une éponge). Cette compression a pour effet d'envoyer la partie liquide accompagnée des petites particules (<0,1 mm) et des éléments solubles en périphérie de la lumière intestinale, puis de la faire remonter vers le cæcum (contractions antipéristaltiques). Dans le même temps, les particules les plus grosses (>0,3 mm) sont maintenues au centre de la lumière intestinales puis évacuées par des contractions péristaltiques vers le rectum sous forme de crottes dures (Björnhag ; 1972). Ainsi, les particules les plus grossières forment l'essentiel de ces crottes dures, dont la composition chimique diffère notablement de celle cæcotrophes, ces dernières étant plus riches en protéines et plus pauvre en fibres (tableau 1). (Anonyme ; 2005).

Tableau 1 : Composition moyenne des crottes dures et des cæcotrophes *

	Crottes dures		Cæcotrophes	
	moyenne	extrêmes	moyenne	extrêmes
Matière sèche (%)	58,3	48-66	27,1	18-37
<i>en % de la matière sèche</i>				
Protéines	13,1	9-25	29,5	21-37
Cellulose brute	37,8	22-54	22,0	14-33
Lipides	02,6	1,3-5,3	02,4	1,0-4,6
Minéraux	08,9	3-14	10,8	6-18

* Valeurs moyennes et dispersion pour 10 aliments expérimentaux incluant des aliments concentrés et des fourrages verts et secs (Proto, 1980).

I.2.3. Dualité d'excrétion fécale et caecotrophie :

Si les crottes dures sont évacuées dans la litière, à l'inverse, les crottes molles sont récupérées par l'animal dès leur émission par l'anus. A cet effet, lors d'émission, au cours d'une opération globale de toilettage, le lapin se retourne, aspire les crottes molles dès qu'elles sortent de l'anus puis les avale sans les mâcher.

De ce fait, le lapin peut sans aucun inconvénient, pratiquer la récupération des caecotrophes même s'il est sur un sol grillagé. C'est pourquoi si un éleveur observe des crottes molles sous les cages de ses lapins, cela démontre que les animaux sont perturbés.

En cas de litière accumulée, les crottes dures roulent les unes sur les autres lorsqu'elles arrivent au sol et forment ainsi des tas étalés. Si les crottes ne sont pas récupérées par l'animal en raison de stress temporaire ou permanent, le mucus que les entoure tend à coller les crottes les unes aux autres. (Lebas; 2002).

Colin (1994) explique la caecotrophie par deux hypothèses:

Première hypothèse: une ségrégation physique des particules qui seront refoulées vers le caecum par antipéristaltisme lors d'émission de crotte molle.

Deuxième hypothèse: la formation de crotte dure par hydrolyse énigmatique suivie d'absorption des produits formés dans la partie proximale du gros intestin.

Surdeau et Henaff(1976) justifient le non fonctionnement du colon lors de la formation des caecotrophes, et qu'ils sont soumis à un contrôle endocrinien par l'hydro cortisol secrétées par les surrénales qui semblent être impliquées.

Un milieu calme et tranquille est important pour éviter de stresser l'animal parce que la sécrétion d'adrénaline diminue profondément le péristaltisme, donc ralentit le transit digestif ce qui va troubler la digestion et conduira à l'observation des crottes molles nombreuses dans les cages.

I.2.4. Temps moyen de séjour des aliments dans le tube digestif :

Quand tout est normal, en fin de matinée, on retrouve les caecotrophes en grand nombre dans l'estomac où ils peuvent représenter jusqu'aux trois quarts du contenu. A partir de ce moment, le contenu des caecotrophes suit une digestion identique à celle des aliments normaux.

Compte tenu des fractions éventuellement recyclées une, deux voire trois à quatre fois, et de la nature des aliments, le transit digestif du lapin dure de 15 à 30h environ (20h en moyenne).

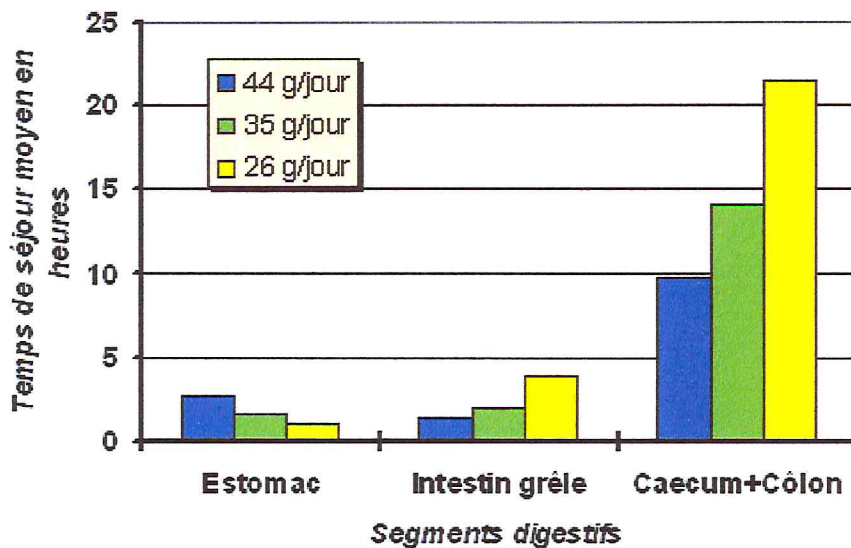


Fig.8 : Temps de séjour dans les différents segments digestifs après ingestion de quantités contrôlées de fibres (NDF) variant de 26 à 44 g par jour Gidenne ; 1994 in (Lebas ; 2004).

I.2.5.Valeur nutritive des cæcotrophes :

Le contenu des cæcotrophes est constitué pour la moitié par des corps bactériens et pour l'autre moitié par des résidus alimentaire non totalement dégradés, ainsi par le reste des sécrétions du tube digestif.

Les corps bactériens représentent un apport appréciable de protéines de bonne valeur biologique, ainsi que les vitamines hydrosoluble. La pratique de la cæcotrophie présente donc, à priori, un intérêt nutritionnel non négligeable.

Tableau 2 : Composition moyenne des crottes dures et des caecotrophes (D'après Proto ; 1980). Valeurs moyennes et dispersion pour 10 aliments expérimentaux incluant des aliments concentrés et des fourrages verts et secs.

	Crottes dures		Caecotrophes	
	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes
• Matière sèche (%)	53,3	48-66	27,1	18-37
<i>en % de la matière sèche</i>				
• Protéines	13,1	9-25	29,5	21-37
• Cellulose brute	37,8	22-54	22,0	14-33
• Lipides	02,6	1,3-5,3	02,4	1,0-4,6
• Minéraux	08,9	3-14	10,8	6-18

Chez un lapin sain recevant un aliment complet équilibré, la pratique de cæcotrophie fournit à l'animal environ 15 à 25% des protéines ingérées quotidiennement et la qualité des vitamines B et C. Toutefois, si le mode de régulation et les quantités émises en limitant l'impact quantitatif vis-à-vis des protéines, l'apport est essentielle pour les vitamines hydrosolubles.

De ce fait, un apport externe de vitamines hydrosolubles est souvent conseillé lorsqu'il existe un risque de perturbation digestive chez les lapins comme c'est le cas pour les jours suivants le sevrage. (Lebas; 2002).

I.2.6. Sevrage:

Le sevrage est le moment où la nichée est éloignée de la mère. C'est une période de stress pour les lapereaux ou l'appareil digestive du jeune animal est fragile et n'est pas fini son développement.

Dans le cæcum, lieu de fermentation, les protéines sont transformées en NH₃. Cela provoque l'augmentation de pH et développement des bactéries pathogènes, entraînant des

diarrhées. L'amidon qui n'a pas été digérée dans l'intestin grêle a le même effet que les protéines.

C'est pourquoi on recommande, en post sevrage, un aliment riche en fibre (cellulose), substance indigeste ralentit le transit et permet de diminuer la part en amidon et en protéines. On dit qu'on sécurise le transit du jeune lapin. **(Gianinetti; 1997).**

Après le 20^{ème} jour, le lapereau commence à goûter à d'autres aliments; au fur et à mesure que le lait de sa mère diminue, il utilise la nouvelle alimentation sèche. Après le 40^{ème} jour, le lapin se nourrit exclusivement d'aliments préparés.

A ce moment, il est inutile de laisser les lapereaux avec leur mère, d'autant plus qu'un nombre élevé d'animaux dans une seule cage freine leur croissance et peut faciliter la propagation des maladies principalement du tube digestif et de l'appareil respiratoire. En effet, un seul lapin malade peut contaminer les autres.

Les lapereaux doivent être donc sevrés le plus rapidement possible (28-30 jours), à raison que la mère pourra de cette façon avoir de plus nombreuses parturitions.

Certains éleveurs distribuent aux lapins, après le sevrage un aliment anti-stress contenant des médicaments, des vitamines, des sels minéraux et des aminoacides. Cette pratique n'est pas indispensable, mais peut être utile pour éviter certaines maladies de l'appareil digestif ou des troubles physiologiques assez fréquemment chez ces jeunes animaux. Il peut être également opportun, pendant les premiers jours qui suivent le sevrage, de loger plusieurs frères et sœurs dans la même cage, pour qu'ils s'y habitent plus facilement **(Gianinetti; 1991).**

II-Les Coccidies :

Introduction :

Les coccidioses du lapin sont des infestations causées par des protozoaires du genre *Eimeria*, se développant dans l'épithélium du tube digestif. En élevage, les *Eimeria* causent des entéropathies parfois sévères qui altèrent les performances des animaux notamment en terme de croissance (Renaux ; 2001).

Les coccidies du genre *Eimeria* sont les parasites les plus communs du tube digestif, elles ont un développement intracellulaire et constituent la cause majeure des désordres et complications des atteintes parasitaires dans les élevages rationnels du lapin. (Boucher et Nouaille ; 1996).

En outre, leur rôle pathogène intestinal est amplifié par le syndrome E.E.L. (Entéropathie Epizootie du Lapin) ;(Licois ; 2004).

Les coccidioses sont les maladies les plus fréquentes et les plus dangereuses chez le lapin. (Sophie ; 2008).

La coccidiose est une maladie très contagieuse chez le lapin, avec un pronostic de guérison bas. L'infestation est due à un parasite unicellulaire *Eimeria sp* ; jusqu'à 25 sortes d'*Eimeria* peuvent coloniser le système gastro-intestinal du lapin, il faut toutefois noter que dans certains cas la même coccidie a reçu plusieurs noms différents.les parasites *Eimeria sp* .sont généralement spécifiques à un hôte, et infestent un organe ou un tissu particulier et présente rarement un danger zoonotique pour l'homme. (Van praag ; 2009).

Les *Eimeria* ne sont pas toutes pathogènes. En effet, elles ont un pouvoir pathogène variable. Des infestations mixtes sont possibles. L'infestation peut se transformer en maladie, avec apparition des signes cliniques souvent digestifs lors de stress ou lors de troubles alimentaires, coccidiose hépatique (chez le lapin, liée à *Eimeria Stiedae*) ou coccidiose intestinale (nombreuses espèces).La coccidiose clinique se traduit par des lésions de la muqueuse et de la sous muqueuse digestive, d'entérite hémorragique et/ou catarrhale et de diarrhée. Les lésions sont reconnaissables grâce aux petits nodules blancs-jaune sur le foie qui sont en fait des conduits biliaires hypertrophiés pour leur forme hépatique, muqueuse de l'intestin grêle épaissie, hémorragique, parfois ulcérés, avec des plaques blanches-jaune dispersées pour la forme intestinale. Les jeunes animaux sont plus sensibles, les coccidioses animales sont spécifiques d'espèce et ne sont pas transmissibles à l'homme. (Marie-Eve terrier, sd).

II.1.Historique :

Les premières coccidies furent découvertes en 1674 par VAN LEEUWENHOEK dans la bile d'un foie d'un lapin .Avec l'avènement du microscope optique, les oocystes d'un protozoaire parasite prennent la dénomination d'*E.steidae*. Vers 1870, AIMER en découvre d'autres coccidies.la dénomination <<COCCIDIUM>> apparait pour la première fois en 1879 sous la plume de Leuckart. (Renaux ; 2001).

Récemment c'est-à-dire en 2002, *Eimeria roobroucki n. sp.*, a été découverte au cours d'une enquête épidémiologique menée en France, dans six sites différents et pendant une année, sur les coccidies du lapin de garenne. (Grès V. et *al* ; 2002).

II.2.Taxonomie :

Les *Eimeria* sont des protozoaires (Embranchement), c'est-à-dire des organismes Eucaryotes unicellulaires à développement intracellulaire, les stades invasifs de parasite sont caractérisés par la présence d'un complexe apical constitué du conoïde, de rhoptrie, des micronème et des granules denses, organites spécifiquement impliqués dans les mécanismes d'invasion de la cellule hôte. Les coccidies appartiennent au phylum des *Apicomplexa* à la classe de *Sporozoaire*, cette classe (sporozoaire) est caractérisée par l'absence des cils et des flagelles. Ces parasites sont situés au sous-classe *Coccidia* à cause du développement des gamontes en intracellulaire. En plus, elles appartiennent à l'ordre *Eucoccidia* et sous-ordre *Eimeriina*, à la famille des *Eimeriidae*.

Les oocytes de ces coccidies comportent 04 sporocystes renfermant chacun 02 sporozoïtes, donc ce genre prend le nom : *Eimeria*, le genre *Eimeria* se différencie du genre *Isospora* par l'organisation des oocystes. Les *Eimeria* se multiplient en majorité au niveau de l'intestin.

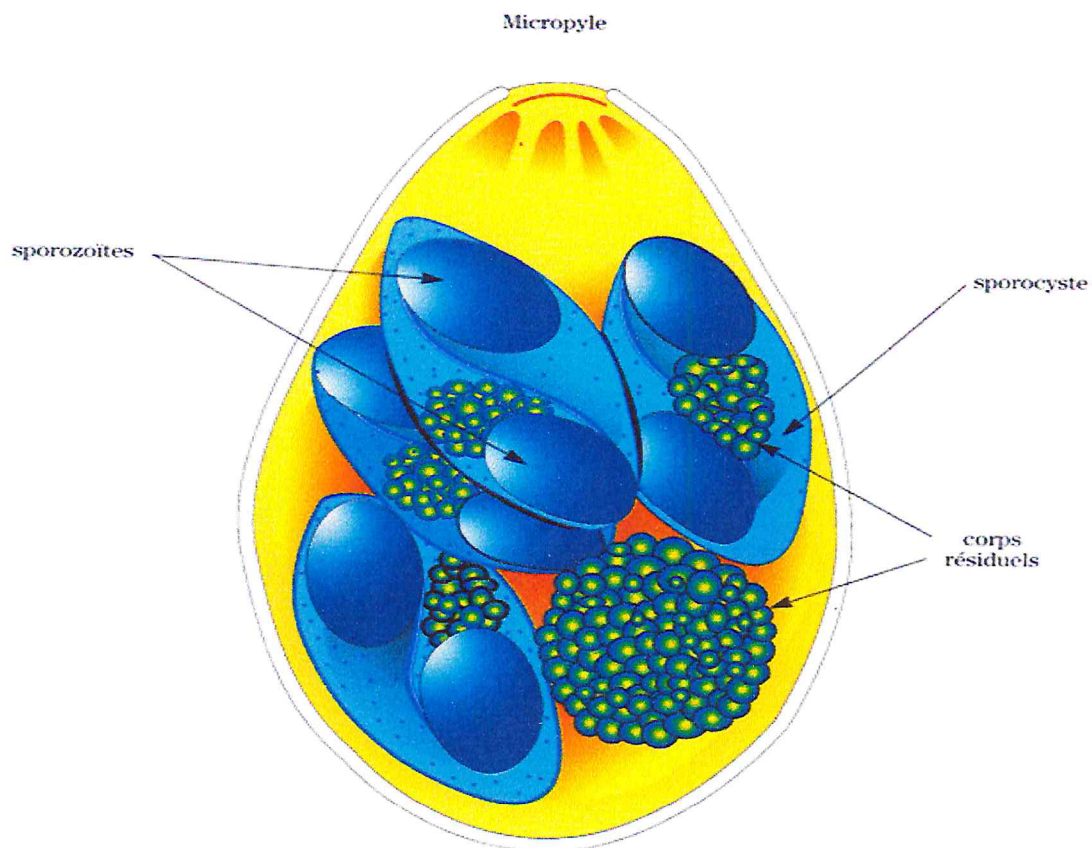


Fig.9 : Caractéristiques de l'oocyste d'*Eimeria* (Licois ; 2007).

II.3. Les espèces d'*Eimeria* :

Plus de 25 espèces d'*Eimeria* ont été décrites comme parasites du lapin cependant, les synonymies sont nombreuses. Levine (1973) et Pellerdy (1974) ont estimé que seule une douzaine d'espèces peut être réellement rencontrée. Actuellement, onze espèces d'*Eimeria* du lapin ont été identifiées et isolées par le laboratoire de pathologie du lapin de l'INRA de Tours (France) ; (Coudert et al ; 1995 et 2000).

La description de ces différentes espèces a été rapportée par Eckert et al 1995. Dans la pratique, l'identification des diverses espèces, basée principalement sur les critères morphologiques de l'oocyste est extrêmement difficile en raison de la grande variabilité de la taille et de la forme (Tableau 3). D'autres caractéristiques permettent d'identifier les coccidies : période pré-patente, durée de la sporulation, tropisme différentiel pour les segments intestinaux (Coudert et al 1995). Les profils génomiques de l'ADN parasitaire sont également utilisables au niveau de la recherche (Céré et al 1995). (Licois ; 2010).

Actuellement, les espèces les plus fréquemment rencontrées dans les élevages cynicoles sont *E. media* et *E. perforans* (Catchpole et Norton ; 1979). Dans les élevages traditionnels, on rencontre fréquemment *E. flavescens* et *E. intestinalis*.

Eimeria coecicola a été décrite pour la première fois par Cheissin (1947). *Eimeria intestinalis* a également été décrite par Cheissin (1948). Les oocystes d'*E. intestinalis* sont piriformes ou de forme losangique ; il mesure de 25 à 30 µm de long sur 15 à 29 µm de large (Cheissin ; 1948). Le micropyle à la partie étroite de l'oocyste, est nettement visible et les oocystes sporulés présentent un corps résiduel de taille relativement importante ce qui le distingue des oocystes d'*E. piriformis* qui en sont dépourvus. (Renaux ; 2001).

Des travaux relativement récents menés (2002) sur des lapins de garenne ont permis d'identifier une nouvelle espèce à laquelle on a attribué le nom d'*Eimeria roobroucki*, et dont les oocystes sont ellipsoïdes avec un léger aplatissement du côté du micropyle. Les côtés de l'oocystes sont parallèles sur presque toute leur longueur. Les mensurations moyennes sont $55 \pm 2,7$ µm de long et $33,7 \pm 1,3$ µm de large (mesure de 30 oocystes). La paroi externe est épaisse, lisse de couleur brune. (Grès. et al ; 2002).

La période pré-patente est celle qui sépare l'ingestion des parasites et l'excrétion des premiers oocystes. Elle est de 5 jours pour *E. perforans* et *E. media*. 07 jours pour *E. magna* et *E. exigua*. 10 jours pour *E. vej dovskyi*, 14 jours pour *E. steidae* et 09 jours pour les autres coccidies intestinales (Tableau 3). (Licois et al ; 2010). En général, la durée de sporulation se fait à 26°C. Cette durée varie de 22 heures pour *E. perforans* à 60 heures pour *E. intestinalis*. (Coudert et al ; 2007).

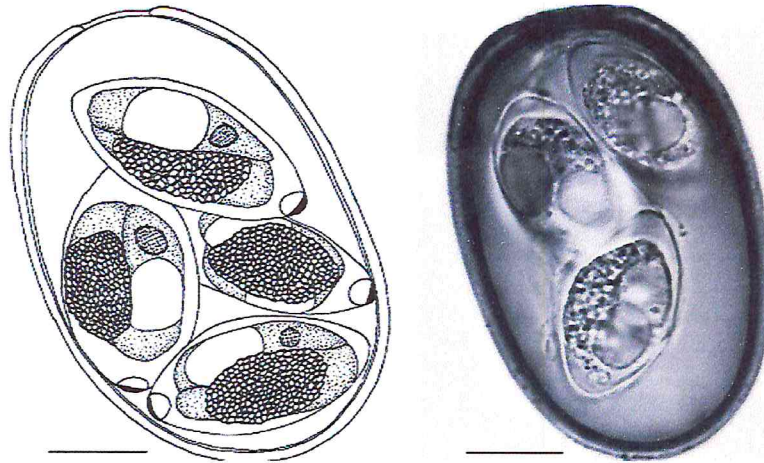


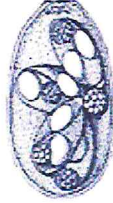



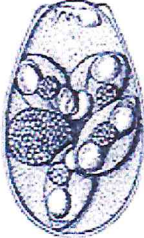

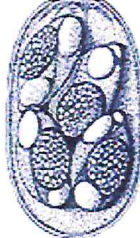

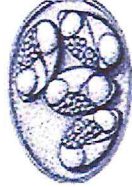


Fig.10. (à gauche) — Oocyste d'*Eimeria roobroucki n. sp.* Dessiné à la chambre claire. Échelle : 10 μ m (Grès. et al ; 2002). (à droite) — Oocyste d'*Eimeria roobroucki n. sp.* (Holotype). Échelle : 10 μ m (Grès V. et al ; 2002).

Tableau 3 : Période pré-patente, dimension (longueur × largeur) et morphologie des oocystes des différentes *Eimeria* du lapin (Coudert et *al*, 1995 ; Eckert et *al*, 1995). (Licois ; 2010).

<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						

II.4.Cycle évolutif *Eimeria* :

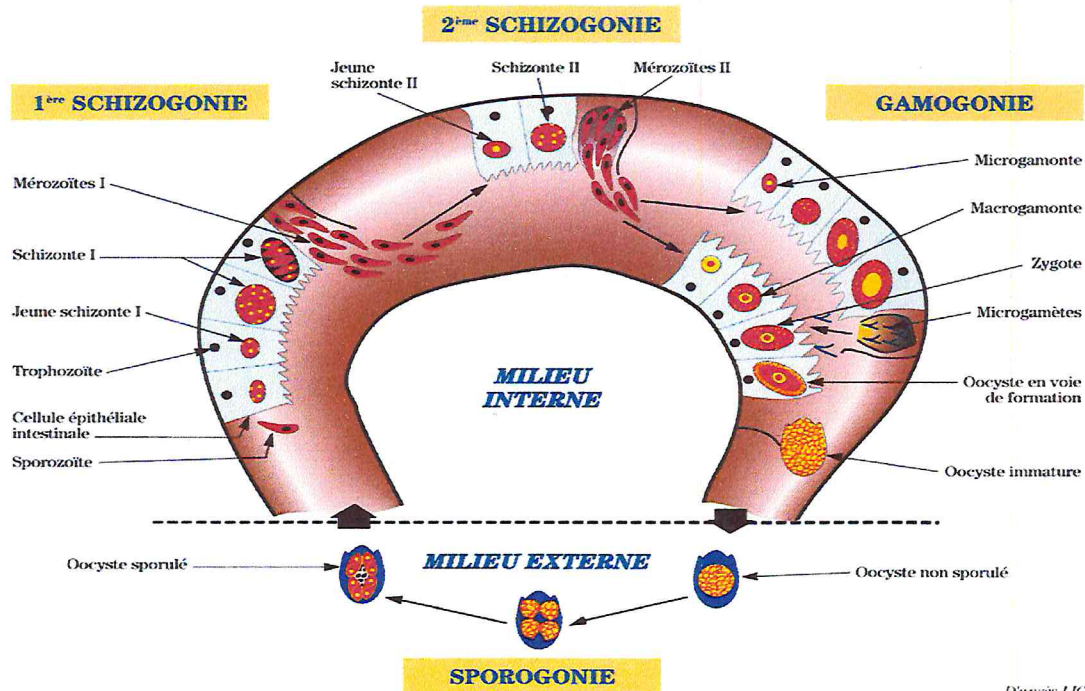


Fig.11 : Cycle des *Eimeria* (Licois et al ; 2007).

Le cycle d'*Eimeria* est monoxène c'est-à-dire le développement se fait sur un seul hôte, les *Eimeria* se développent dans les cellules du tube digestif (intestin et canaux biliaires). Il comprend deux phases (Licois ; 2007) :

II.4.1. Une phase interne : aboutissant à une multiplication importante pour presque toutes les espèces qui est de $1 \text{ à } 3 \times 10^6$ oocystes produits pour un oocyste ingéré. Un lapin peut produire jusqu'à 1×10^9 *Eimeria intestinalis* par exemple. Cette phase interne se décompose en 02 parties :

II.4.1.1. La schizogonie : ou mérogonie, correspondant à la multiplication asexuée du parasite.

II.4.1.2. La gamogonie : Correspond à la multiplication sexuée.

II.4.2. Une phase externe : la sporogonie, qui fait la transformation de l'ocyste non sporulé non infestant, en oocyste sporulé et infestant quand il est placé dans des conditions favorables de température, d'humidité et d'oxygénation.

L'ocyste renferme une cellule diploïde, le sporonte, qui va se diviser plusieurs fois. Une méiose et deux mitoses pour aboutir à la formation de 04 sporocystes contenant chacun 02 sporozoïtes (Coudert et al ; 1973). Le temps de sporulation est variable selon l'espèce et dépend de la température (température optimale de 26°C). Du degré d'hygrométrie et de l'oxygénation. (Renaux ; 2001).

Mais en (2004), des chercheurs de l'INRA de Tours (France) décrivent le cycle biologique des *Eimeria* comme ce qui suit et insiste sur trois phases bien distinctes à savoir :

1. la sporulation.
2. la schizogonie.
3. la gamétogonie (et production d'oocyste).

1-La sporulation (ou la sporogonie) :

L'oocyste est éliminé généralement non sporulé. Il a une forme et une taille caractéristique, il est parfois muni d'un micropyle et d'un bouchon polaire. La sporulation exige une température, une humidité et une oxygénation suffisante. Elle se caractérise par deux divisions successives donnant 04 masses appelées sporoblastes. Chaque sporoblaste s'isole et se divise pour donner 01 sporocyste contenant 02 sporozoïtes = forme infestante. L'oocyste sporulé contient 08 sporozoïtes (4×2). La sporulation nécessite en général 2 à 4 jours. L'oocyste est très résistant dans l'environnement.

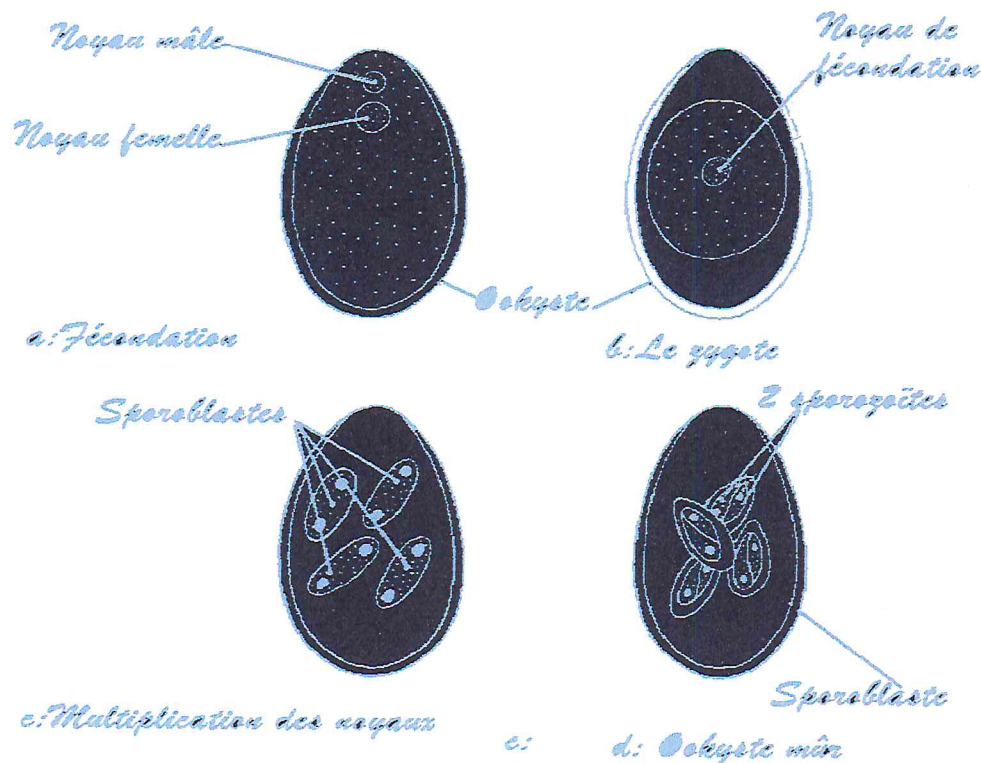


Fig.12 : La sporogonie chez *Eimeria stiedae* (Nebri ; 2009).

2-La schizogonie :

- Ingestion de l'oocyste sporulé.
- Libération des sporozoïtes sous l'effet du CO_2 et des sels digestifs (trypsine, bile).
- Le sporozoïte pénètre dans la cellule cible (complexe apical) et s'arrondit en un trophozoïte.

- Par divisions successives, on obtient une schizonte ou méronte. C'est la schizogonie de première génération. Il y a jusqu'à 100.000 mérozoïtes par schizonte. La cellule est lysée.
- Une schizogonie de seconde génération a lieu dans d'autres cellules. Le nombre de mérozoïtes est supérieur ou inférieur à celui de la 1^{er} schizogonie.

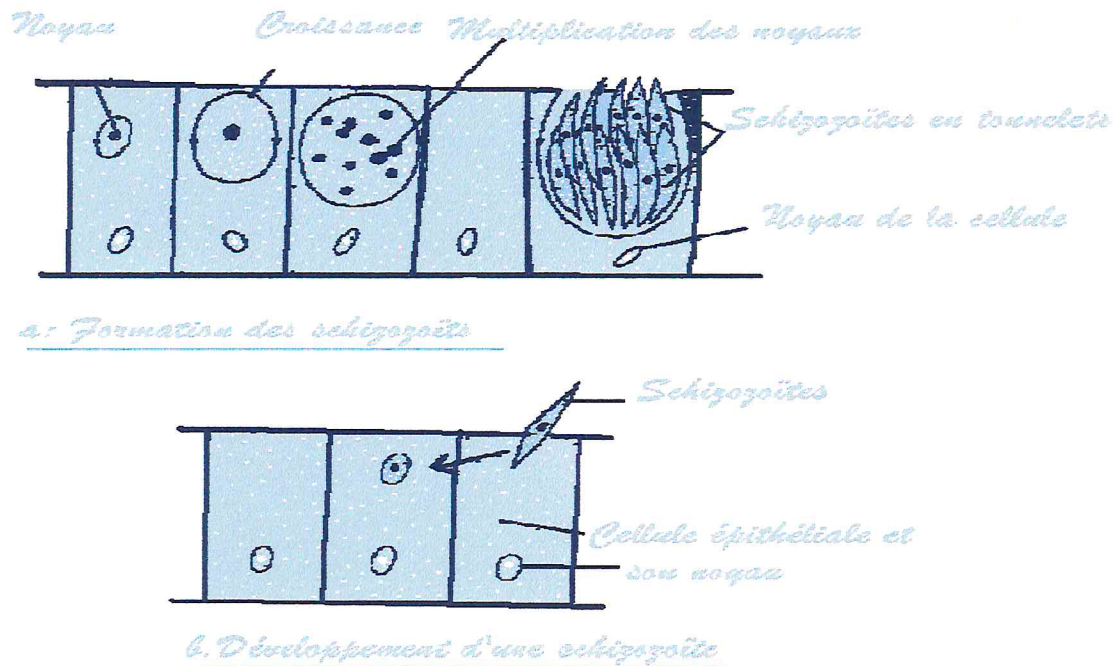


Fig.13 : La schizogonie chez *Eimeria stiedae* (Nebri ; 2009).

3-La gamétogonie et la production d'oocystes :

-La formation de macro gamétocytes et micro gamétocytes :

- macro gamétocyte → macro gamète (femelle) : présence de granules périphériques à l'origine de la paroi du futur oocyste.
- micro gamétocyte → microgamètes (mâle) biflagellés.

-Fécondation et formation de la coque de l'oocyste.

-Destruction de la cellule et élimination d'oocystes non sporulés.

-Période pré-patente variable (5 jours à 3-4 semaines).

Les lapins porteurs des coccidies, souvent apparaissent en bonne santé, rejettent dans leur excréments des ookystes ou oocystes qui à ce stade, ne sont pas infestants et ne présentent donc de danger pour les autres lapins. Les ookystes peuvent rester des années dans la terre et subsistent aussi très longtemps dans l'herbe. Il peut devenir infestant (sporulation) quand les conditions sont favorables, après 2-3 jours à la chaleur et à l'humidité, par la suite, un lapin ingérant des oocystes s'infeste.

Parfois, la sporulation peut aussi avoir lieu dans les kystes présents dans le pelage. Il est primordial d'isoler le lapin de ces kystes sporulés en nettoyant les cages 02 fois par semaines (Sophie ; 2008).

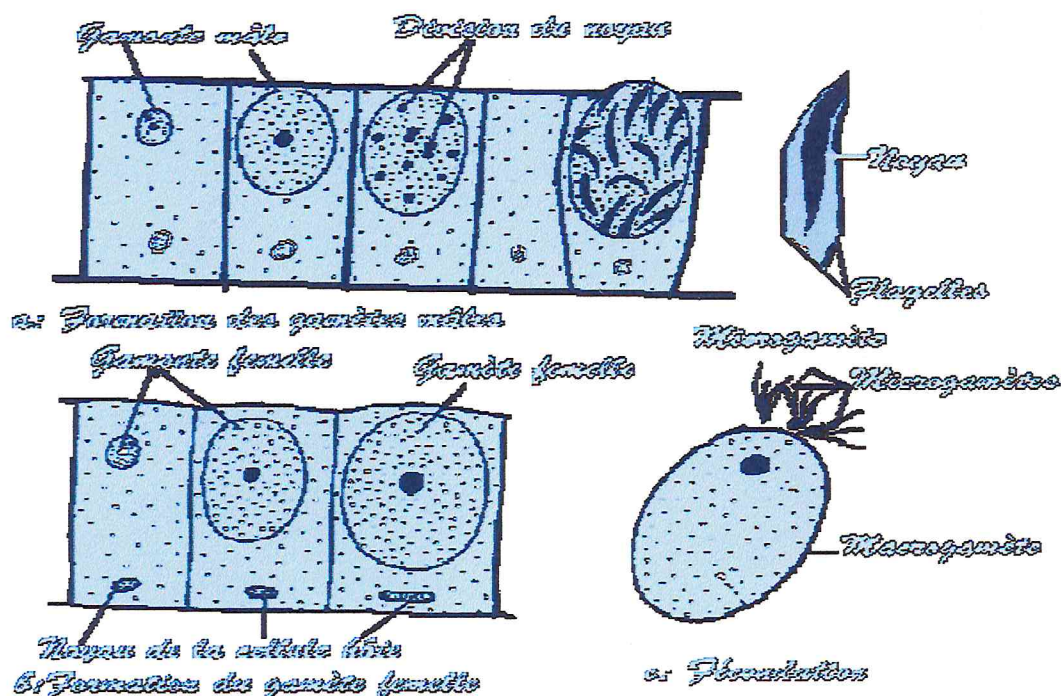


Fig.14 : La gamogonie chez *Eimeria stiedae* (Nebri ; 2009).

II.5. La coccidiose hépatique :

La coccidiose du foie est peu courante, elle peut affecter les animaux assez tardivement et provoque des lésions hépatiques qui réduisent l'appétit, des retard de croissance et une perte de poids peuvent apparaitre. Le lapin meurt rarement, c'est souvent lors de l'abattage que la maladie est confirmée. Des lésions blanches, contenant un liquide purulent, envahissent tout le foie. La bile contient de nombreux ookystes (forme de reproduction) de la coccidiose.

La forme hépatique de la coccidiose affecte les lapins de tout âge. Elle est caractérisée par une apathie générale, de la soif, et une parésie de dos et membre inférieurs, avec un élargissement du foie. La vésicule biliaire et le canal biliaire sont agrandis et dilatés. La présence du protozoaire peut être observée dans le foie et les canaux biliaires.

Durant une nécropsie, le foie, la vésicule biliaire et les canaux biliaires sont distendus. Des nodules blancs recouvrent la surface du foie, le protozoaire est découvert dans le foie et les canaux biliaires. Un étalement sur une lame microscopique permet de prouver la présence du parasite. (Van Praag; 2009).

Le ventre du lapin est gonflé du côté du foie; il respire difficilement (surtout pendant la nuit); il continue à manger, mais maigrit progressivement. Quand vous ouvrez le ventre du lapin malade après l'avoir tué, vous remarquez que son foie porte des traces de couleur blanchâtre ou jaunâtre: si vous coupez le foie en morceaux dans le sens de la longueur, vous remarquez des sortes de boules comme si c'était des grains de sable. Il s'agit des dégâts causés par une variété de coccidies, qui provoque une calcification de l'épithélium des voies biliaires (les parois des petits tuyaux) dans le foie. Ce parasite pénètre par la bouche (donc par la nourriture ou l'eau de boisson) jusqu'à les intestins du lapin, et de là va jusqu'au foie. Elle n'est guère décelable qu'à l'abattage ou à l'autopsie.

Rarement mortelle, elle retarde la croissance de l'animal et déprécie considérablement la carcasse. Le foie est très gros et présente d'innombrables taches blanches ou jaunes qui sont de petits abcès dans les canaux biliaires. (Sophie ; 2008).

II.6.La coccidiose intestinale :

La forme intestinale de la coccidiose affecte surtout les jeunes lapins âgés de 6 semaines à 5 mois. Elle est attribuée au stress, au bruit, transport et à l'immunosuppression. Elle est majoritairement observée chez les jeunes lapins sevrés, mais se rencontrent aussi chez les lapins plus âgés. (Van Praag ; 2009).

Huit espèces de coccidioses intestinales peuvent affecter le lapin mais toutes n'ont pas le même pouvoir infestant. Certaines espèces ne sont pas pathogènes et ne donnent lieu qu'à un retard de croissance. D'autres types sont moyennement pathogènes et provoquent des retards de croissance ou des diarrhées. Enfin, plusieurs espèces sont toutefois très pathogènes.

Les troubles sont peu marqués au début - amaigrissement ; légère diarrhée intervenant avec une fréquence irrégulière mais qui devient souvent de plus en plus sévère et d'aspect à la fois liquide et visqueux ; perte d'activité du lapin, ventilation - mais s'accroissent jusqu'au décès. Il est difficile de détecter la coccidiose car les symptômes peuvent toutefois varier légèrement d'un individu à un autre et dépendent du degré d'infestation et de la réaction de l'animal : dans certaines cages des sujets développent la maladie et meurent alors que leurs congénères, moins contaminés (par une dose pathologique), sont épargnés. (Sophie; 2008).

II.7.Pouvoir pathogène d'Eimeria :

Les *Eimeria* du lapin peuvent être classées en 4 catégories en fonction de leur pouvoir pathogène : non pathogènes, peu pathogènes, moyennement pathogènes (ou pathogènes) et très pathogènes. Ce classement des différentes espèces est lié à l'importance des symptômes cliniques observés au cours de l'infestation, c'est-à-dire essentiellement l'impact sur le gain de poids, la présence de diarrhées et la mortalité. *E. coecicola* est une espèce non pathogène pour laquelle aucun symptôme clinique n'est observé au cours de l'infestation. Des lésions ne sont visibles qu'avec des doses d'oocystes inoculées très importantes. *E. intestinalis* et *E. flavescens* sont les espèces les plus pathogènes (Coudert, 1976 ; Peeters *et al.* 1984 ; Coudert, 1989). Elles causent des diarrhées importantes, de sévères diminutions du gain de poids et peut entraîner la mort d'un grand nombre d'animaux. Il faut remarquer que l'excrétion d'oocystes atteignant rapidement un plateau, il n'y a pas de corrélation entre le taux d'excrétion d'oocystes et la sévérité de la maladie (Coudert ; 1989).

Tableau 4 : Pouvoir pathogène comparé des différentes coccidies du lapin.		
PATHOGENICITE	Eimeria	SYMPTOMES
Non pathogène	<i>E. coecicola</i>	Aucun signe clinique de maladie
Peu pathogène	<i>E. perforans</i> <i>E. exigua</i> <i>E. vej dovskyi</i>	Légère chute de GMQ Pas de diarrhée Pas de mortalité
Pathogène	<i>E. media</i> <i>E. magna</i> <i>E. piriformis</i> <i>E. ir residua</i>	Chute de GMQ Diarrhée possible Mortalité dépendant de la dose (plus importante à partir de 1×10^5 oocystes inoculés)
Très pathogène	<i>E. intestinalis</i> <i>E. flavescens</i>	Sévère chute de GMQ Diarrhée importante Forte mortalité (DL50=3000 à 5000 oocystes)
Pathogénicité dépendant de la dose	<i>E. stiedai</i>	Faible chute de poids dans des conditions d'élevage rationnel. Chute de poids et mortalité avec des doses expérimentales $> 1 \times 10^5$
GMQ : gain de poids quotidien moyen.		

Le pouvoir pathogène des coccidies varie selon les espèces (Coudert *et al.* ; 1995). Certaines sont peu ou pas pathogènes comme *E. perforans* ou *E. coecicola* ; d'autres sont extrêmement pathogènes comme *E. flavescens* ou *E. intestinalis*. Les lésions macroscopiques visibles au niveau des segments intestinaux concernés sont dominées par un aspect très segmenté associé à une congestion et à un œdème de la paroi intestinale. Au niveau microscopique, on observe seulement une hypertrophie des entérocytes, la structure cellulaire reste intacte jusqu'au moment où ils éclatent et se détachent de la muqueuse en libérant les oocystes. (Anonyme ; 2008).

II.8. Spécificité de site de développement :

Chez le lapin, les 11 espèces d'*Eimeria* décrites possèdent chacune leur propre spécificité tissulaire ; cette spécificité peut d'ailleurs être utilisée pour la diagnose. *E. stiedae* possède un tropisme particulier pour les canaux biliaires du foie. *E. coecicola* se développe dans le GALT, dont l'appendice vermiforme, le *Sacculus rotundus* et les plaques de Peyer. *E. intestinalis* se développe dans les cellules épithéliales du jéjunum distal et de l'iléon. Dans certains cas, comme pour *E. flavescens*, les différents stades parasites peuvent avoir une spécificité tissulaire différente (Norton *et al.* 1979). La 1^{ère} génération de méronte se développe dans les glandes de Lieberkühn de l'intestin grêle distal. Les mérozoites migrent ensuite vers le cæcum et le côlon où ils se développent dans l'épithélium superficiel jusque la 4^{ème} génération. La dernière multiplication et la gamogonie se déroulent dans l'épithélium glandulaire. (Fig.15).

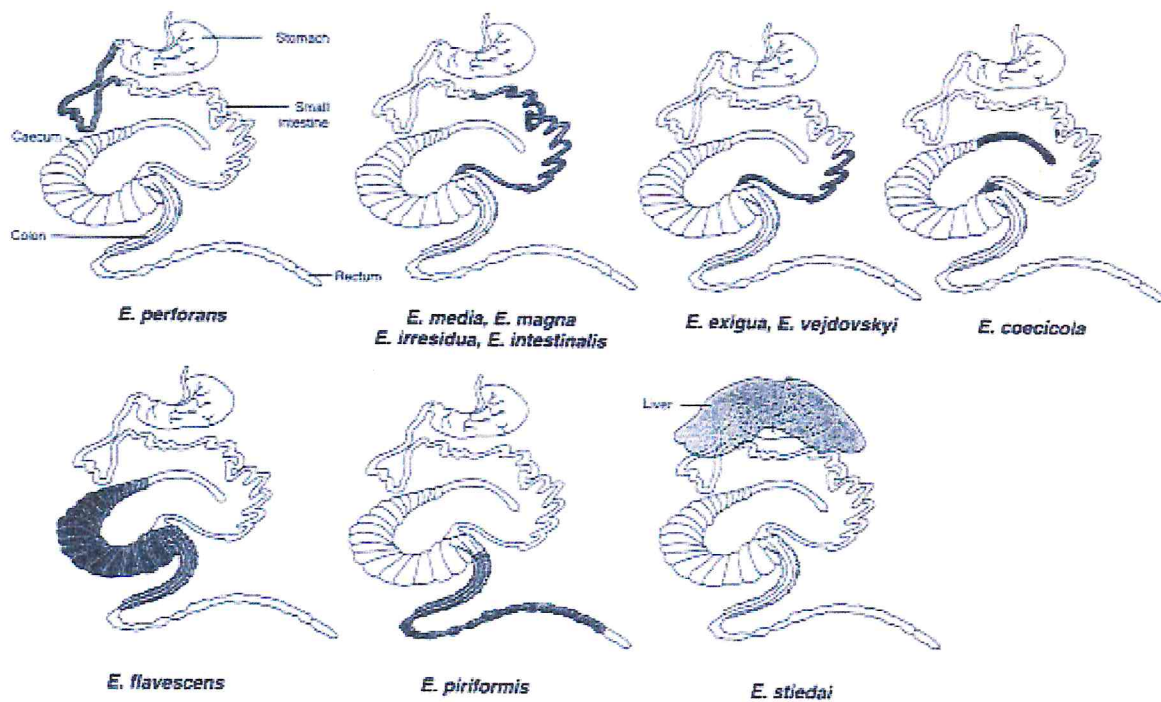


Fig.15 : Spécificité tissulaire des *Eimeria* du Lapin (d'après Coudert *et al*; 2000).

II.9. Les symptômes et lésions :

Pour les coccidioses intestinales, Les principaux symptômes rencontrés sont le gros ventre chez le lapereau, une légère diarrhée, l'amaigrissement, la sous-consommation de l'aliment et de l'eau et la mort. Chaque espèce de coccidie a un lieu préférentiel de développement dans le tube digestif (les unes dans le duodénum ou l'iléon, d'autres dans le cæcum ou dans le côlon, ...) où elle provoque une réaction de l'épithélium intestinal plus ou moins visible selon l'espèce. Par ailleurs, les lésions spécifiques tant macroscopiques que microscopiques sont particulièrement fugaces et sont très souvent "effacées" par les pathologies de complication dues à d'autres agents.

Pour la coccidiose hépatique, elle débute par une forme silencieuse (symptômes non visibles extérieurement) qui dure 15 jours environ. L'amaigrissement survient ensuite avec une augmentation du volume de l'abdomen qui correspond à celle du foie. La mortalité est rare, mais dans les cas graves, elle survient vers la 5^{ème} semaine d'évolution. Sur le plan lésionnel, le foie présente de nombreux nodules jaunâtres (petits renflements), de formes et tailles irrégulières. Attention ! Un foie qui renferme des nodules ne peut être vendu, par contre la carcasse peut être vendue si elle ne renferme par d'autres lésions. (Sophie ; 2008).

II.10. En termes d'immunogénicité et d'immunité :

Il est établi de longue date que l'inoculation de coccidies induit l'apparition d'anticorps circulants mais que ceux-ci ne sont pas protecteurs. Ainsi la mère ne transmet aucune immunité protectrice à ses lapereaux. Seule, l'immunité à médiation cellulaire confère une réelle protection. Il n'y a aucune immunité croisée entre les espèces et l'immunogénicité varie d'une espèce à l'autre. Les travaux les plus récents soulignent le rôle de l'immunité locale.

(D. Licois, D. Marlier; 2008).

II.11.Diagnostic:

La coccidiose est difficile à diagnostiquer. Cela se fait par un test fécal, ce qui permet l'identification des oocytes dans les excréments, et sous un microscope, en comptant le nombre de coccidies par gramme d'excréments. Les œufs sont souvent difficiles à différencier d'une levure intestinale, spécifique au lapin, *Cyniclomyces guttulatus*. Lorsqu'un test révèle la présence d'*E.intestinalis*, *E. flavescens*, *E. irresidua* et *E. piriformis*, le traitement doit commencer immédiatement. **(Van Praag ; 2009).**

La coccidiose ne peut être identifiée à 100 % que par analyse en laboratoire des crottes prélevées sous plusieurs cages. **(Sophie ; 2008).**

II.12.Traitement et prophylaxie :

II.12.1.Traitement :

Utilisé à titre curatif, il est basé sur l'emploi des sulfamides dont le plus efficace est la sulfadiméthoxine. Le toltrazuril (Baycox), anticoccidien de synthèse qui n'a pas encore d'Autorisation de Mise sur le Marché(AMM) pour le lapin est néanmoins aussi très efficace. **(Anonyme ; 2008).**

Le traitement de la coccidiose hépatique est difficile et la maladie peut rester présente chez l'animal durant toute sa vie. Les traitements anti coccidiose sont surtout efficaces chez des animaux infestés durant 5 à 6 jours seulement. Même lorsqu'un traitement est efficace, la présence de diarrhée, et le taux de mortalité reste élevé durant les jours suivant le début du traitement. Des rechutes sont fréquemment observées durant une à deux semaines.

La robénidine hydrochloride est bien tolérée chez les lapins, mais son usage abusif préventif durant les dernières 20 années a conduit à des parasites résistants envers cette drogue, par exemple: *E. media* et *E. magna*. D'autres médicaments traitant la coccidiose, inclue:

• les antibiotiques sulphonamides et trimethoprim ont été prouvés efficaces dans le traitement de cette parasitose, mais ne doivent en aucun cas être utilisés de façon préventive. Ils sont bien tolérés par les femelles gestantes ou allaitantes. D'autres antibiotiques sulpha sont:

- Sulphaquinoxaline: 1 g / litre d'eau
- Sulphadimérazine: 2 g / litre d'eau
- Salinomycine (Bio-Cox®)
- Diclazuril (Clinicox®)
- Toltrazuril (Baycox®)

Le traitement doit être administré à tous les lapins durant un minimum de 5 jours. Le traitement doit être répété après 5 jours. Le traitement de l'environnement est important (par exemple avec de l'ammoniac 10%). Les récipients pour la nourriture et l'eau doivent être désinfectés et ne doivent jamais contenir les excréments des lapins. Lorsqu'un tapis est traité, il est recommandable de passer l'aspirateur en premier, afin de favoriser par la suite la pénétration d'agents anti coccidiose. Durant le traitement de l'environnement, les lapins doivent être gardés dans un autre endroit, afin d'éviter tout contact avec les produits désinfectants. (Van Praag ; 2009).

II.12.2. Prophylaxie :

II.12.2.1. la prophylaxie sanitaire (l'hygiène) :

Les clapiers dont le sol est un grillage ou un caillebotis propre, constituent déjà un remède, car les crottes contenant les coccidies tombent par terre et ne peuvent donc plus recontaminer les animaux. Les clapiers et les cages doivent être nettoyés régulièrement, séchés au soleil et désinfectés. Avant le renouvellement quotidien de l'eau et de l'aliment, les mangeoires et les abreuvoirs doivent être nettoyés soigneusement.

Tout lapin étranger de plus de 25 jours doit subir une quarantaine avant d'être introduit dans un élevage. (Sophie ; 2008).

II.12.2.2. La prophylaxie médicale :

Repose sur l'utilisation d'anticoccidiens distribués en continu dans l'aliment, excepté pendant la période de retrait précédant la vente des animaux. Deux molécules ont une AMM lapin : la robénidine (guanidine) utilisable en engraissement et chez les reproducteurs sous le nom actuel de Cycostat 66 et la Salinomycine (ionophore) utilisable uniquement en engraissement. Le Diclazuril, autre molécule de synthèse devrait obtenir une AMM très prochainement. Malheureusement, des chimiorésistances se sont développées chez certaines

espèces, pour la robénidine notamment, et la diffusion de coccidies résistante à cette molécule (*E. magna*, *E. media* et *E. perforans*) est maintenant généralisée sur le terrain. Néanmoins, la robénidine reste une molécule de choix en ce qui concerne toutes les autres espèces et en particulier contre les plus pathogènes. La vaccination demeure cependant une voie prometteuse. Pour le moment, seuls des vaccins vivants présentent une certaine efficacité. Des souches à pouvoir pathogène atténué, dites souches précoces, car à cycle plus court que celui des souches sauvages dont elles dérivent ont été obtenues pour différentes espèces (Licois et al 1994, 1995). Les modalités de vaccination sur le terrain ont été testées, la meilleure solution consistant à vaporiser les souches vaccinales directement dans la boîte à nid, lorsque les lapereaux ont 25 j d'âge (Drouet-Viard et al 1994). Des recherches sont par ailleurs actuellement poursuivies, à l'INRA de Tours, visant à une meilleure connaissance des mécanismes moléculaires et cellulaires de la pathogénicité afin si possible d'identifier de nouvelles cibles thérapeutiques. (Anonyme ; 2008).

PARTIE

EXPERIMENTALE

III.1. Objectif :

Notre travail a été mené dans le cadre d'une étude épidémiologique et statistique voire une identification et une numération des espèces agents étiologiques des coccidioses du lapin.

Sur le plan expérimental, nous avons travaillé sur des crottes fraîches récoltées le matin dans des élevages cunicoles situés dans la région du Titteri (Médéa).

Les échantillons recueillis doivent correspondre au minimum à l'excrétion de 24 heures. Ces derniers sont acheminés vers le laboratoire de parasitologie de l'université de Blida pour y être conservés dans les conditions idéales de sporulation. Les prélèvements ainsi conservés seront étudiés dans des délais qui ne sauraient dépasser une semaine.

III.2. Période d'étude :

Les prélèvements sont effectués entre Décembre 2009 et Mai 2010 à une fréquence de trois sorties par semaine.

III.3. Stations d'études :

En vue d'identifier voire de quantifier les *Eimeria*, parasites du lapin, nous avons travaillé sur 04 élevages traditionnels situés aux alentours de la ville de Médéa :

- 1- Station Makrez constitué de plus 60 sujets (adultes et lapereaux sevrés), de races différentes : californienne et locale.
- 2- Station situé dans le quartier Batti constitué d'environ 110 sujets (lapereaux sevrés et non sevrés), de races californienne, néozélandaise et locale.
- 3- Station dans le quartier Bab Al-Akouass constitué d'environ 45 sujets sevrés de race californienne.
- 4- Station dans le quartier Ktitane, constitué d'environ 60 sujets (adultes et lapereaux sevrés), de races californienne et locale.

III.4. Echantillonnage :

III.4.1. Récolte des échantillons :

Les crottes à traiter doivent être prélevées juste après leurs émission afin d'éviter leur contamination par des autres agents étrangers susceptibles de rendre notre travail difficile. La quantité récoltée doit dépasser 300 g selon la méthode proposée par l'INRA de Tours (France).

III.4.2. Transport et conservation :

Les prélèvements effectués sont acheminés le plutôt possible au laboratoire de parasitologie sis au département vétérinaire, université de Blida pour y être conservés pendant 72

heures à une température comprise entre 4 et 27°C afin de favoriser la sporulation et d'obtenir des ookystes facilement identifiables.

Les échantillons récoltés sont mis dans des sachets portant les indications, la date, le lieu de prélèvement de l'âge, et les races du cheptel examiné.

III.5. Matériel et méthodes :

III.5.1. Matériel :

Pour l'analyse coprologique de nos prélèvements le matériel nécessaire est le suivant :

Des portoirs des tubes à essai, des lames, des lamelles, des lames de Mac Master, du Mg_2SO_4 (d=1.28), un bécher, une balance de précision, un passoir à thé, un pilon un mortier, des seringues, un microscope optique, un appareil photo numérique, un mixeur, et un bidon.

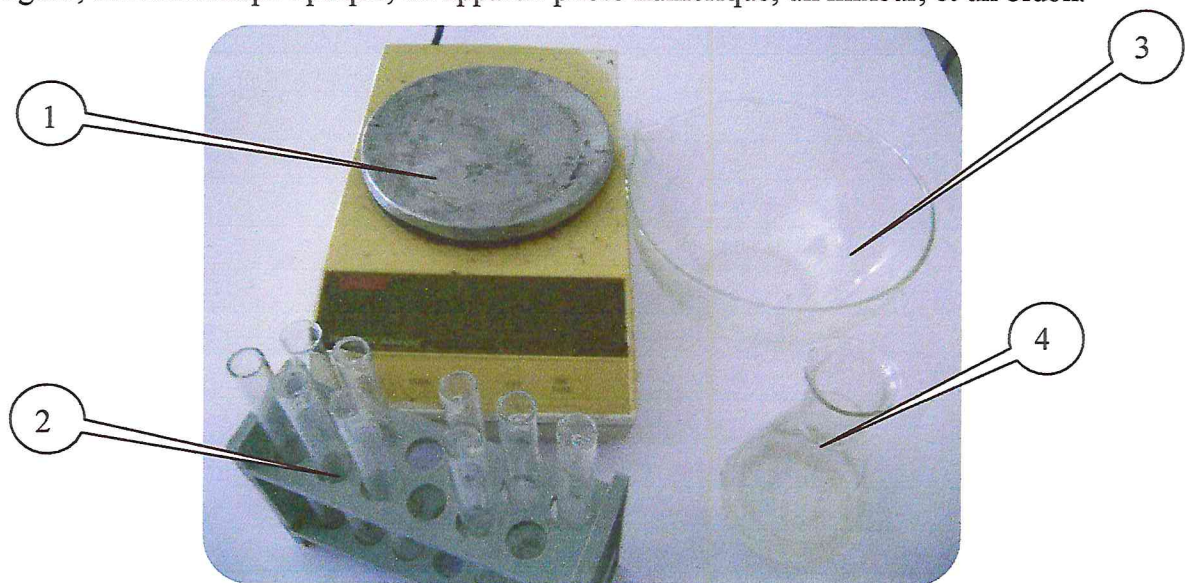


Photo 01 :(1)-Balance à précision. (2)-portoir et tube. (3)-Bol. (4)- Fiole

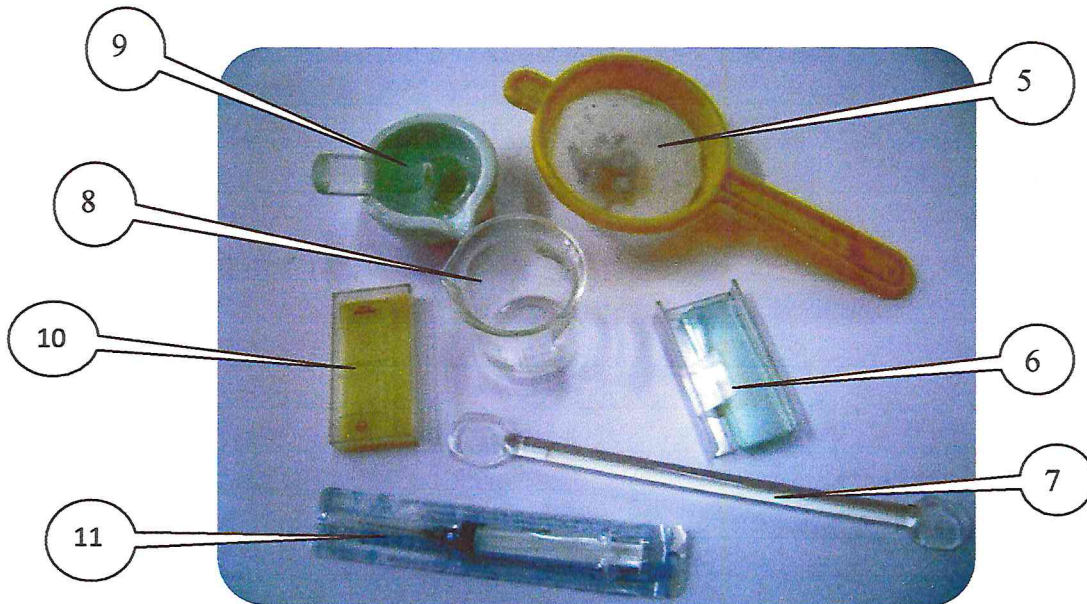


Photo 02 :(5)- passoir à thé. (6)- lames et lamelles. (7)- spatule. (8)- bécher. (9)- pilon et mortier.
(10)- lame de Mac Master. (11)- seringue.

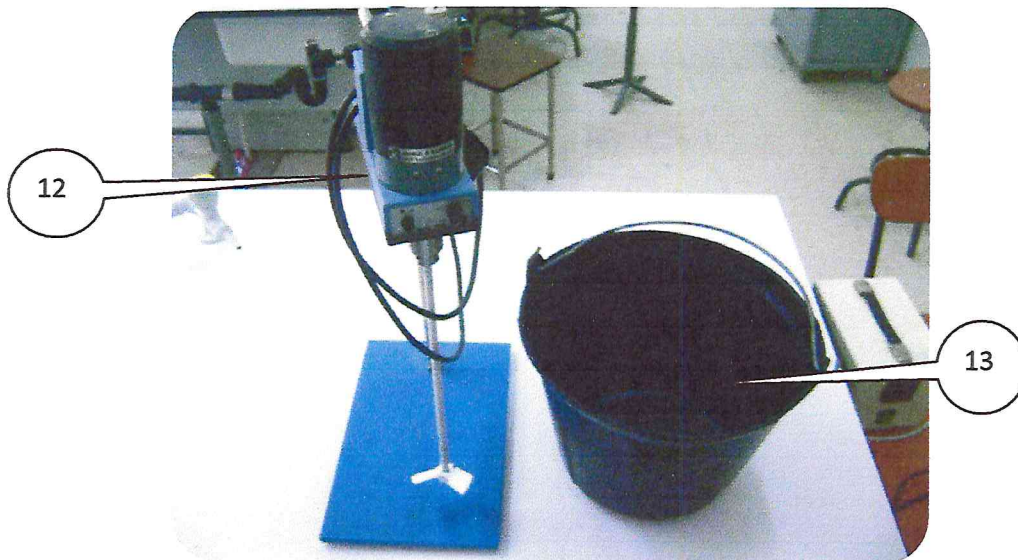


Photo 03 :(12)- mixeur. (13)- bidon.

Le principe de cette méthode est basé sur la flottation c'est-à-dire les éléments parasites (coccidies) qui ont une densité inférieure à celle du liquide de dilution (Mg_2So_4) flottent et sont recherchés dans le surnageant (Triki ; 2005).

III.5.2. Réalisation pratique :

- 1- Homogénéiser vigoureusement à sec les fèces par brassage (sans les broyer).



Photo 04

- 2- Prélever un échantillon aliquote de 300 g, auquel on ajoute 5 fois le poids en eau, soit 1500 g. Laisser tremper pendant 1 heure.



Photo 05



Photo06

- 3- Homogénéiser au mixeur puis laisser tremper pendant 1 heure (c'est mieux).



Photo 07



Photo08

4- Bien agiter et prélever un échantillon de 40 g.



Photo 09

5- Faire tamiser puis rincer deux fois avec environ 30 g de Mg_2SO_4 .



Photo 10



Photo11

6- Ajuster à 100 ml la quantité de filtrat obtenu avec du Mg_2SO_4 .

7- Remplir les tubes à ras bord avec la suspension tout doucement afin d'éviter la formation des bulles d'air et la réalisation d'un ménisque convexe.

Ménisque convexe

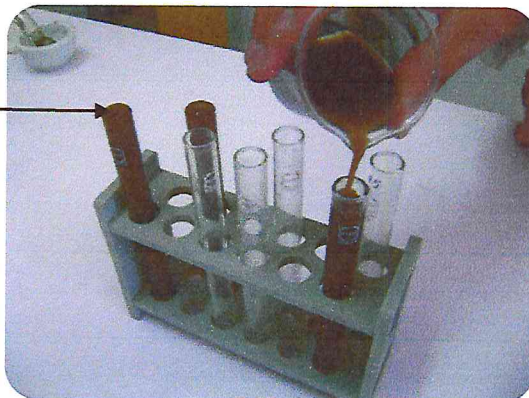


Photo 12

8- Recouvrir les tubes avec des lamelles et laisser reposer jusqu'à 48 heures.

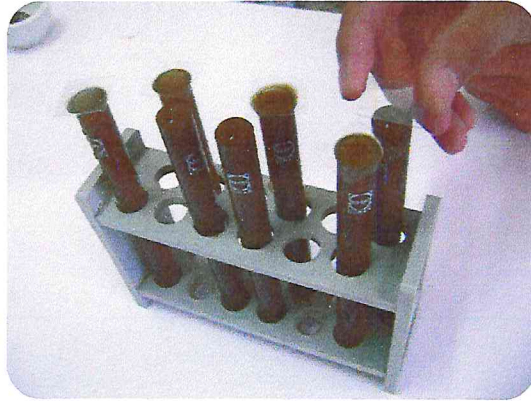


Photo 13

- 9- Récupérer les lamelles sur lesquelles les éventuels éléments parasites se sont collés, et les mettre sur des lames portes d'objets.
- 10- Lire au microscope optique et prendre des photos de coccidies trouvées.



Photo 14

- 11- Les tubes contenant des échantillons positifs, sont entretenus pour les lire sous la Mac Master (numération).
- 12- Prélever un échantillon de la suspension à l'aide d'une seringue.
- 13- Remplir à l'aide d'une seringue de 01 ml chacun des deux compartiments de la lame de Mac Master avec la suspension.

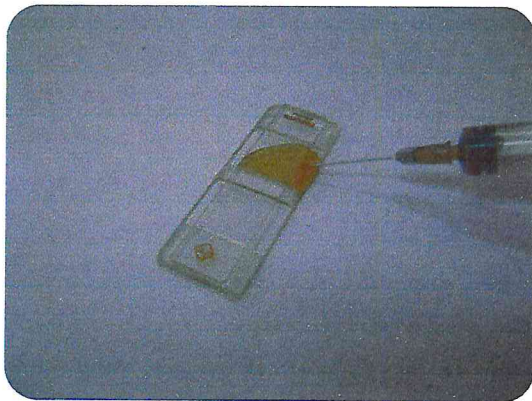


Photo 15

- 14- Poser la lame sur la platine du microscope et attendre environ 5 min pour que les œufs remontent.
- 15- Se placer à l'objectif x10 (la largeur des cellules est alors juste contenue dans le champ du microscope).
- 16- Faire défiler successivement les 6 cellules et compter le nombre total d'œufs en les identifiant.

III.5.3. Calcul du nombre d'œufs par gramme de fèces (OPG) :

Chaque cellule a un volume connu de 0,15 ml donc, comme la solution est diluée au quinzième, le nombre d'œufs comptés est celui contenu dans un centième de gramme de fèces.

Pour obtenir le nombre d'œufs par gramme, on multiplie le résultat obtenu lors du comptage sur un compartiment par un facteur 100. On conseille de compter les deux compartiments, le facteur de multiplication sera alors de 50.

Conclusion : $OPG = \text{nombre d'œufs dans les deux compartiments} \times 50$.

Remarque : afin d'obtenir un résultat statistiquement significatif, il est recommandé de pratiquer plusieurs lectures de lames et d'en effectuer la moyenne.

IV.1. Diagnose :

La diagnose des *Eimeria* se base sur la morphologie des oocystes ; c'est-à-dire sur leur taille, leur forme, l'aspect de leur micropyle ainsi que la présence ou non d'un corps résiduel oocystique. Cependant la diagnose des espèces 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 (oocystiques 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 induire une certaine confusion pour l'identification des espèces. Le cas le plus plausible est celui relatif à la distinction d'*E.perforans*, et *E.média*. Dans la nature nous pouvons rencontrer des *E.perforans* de grande taille comme on en trouve des moyennes ainsi que des petites.

IV.2. Résultats :

IV.2.1. Station Makrez

➤ Espèce n°01 :

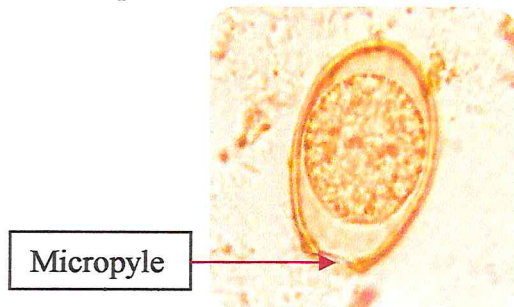


Photo 16

(X100 appareil photo numérique)

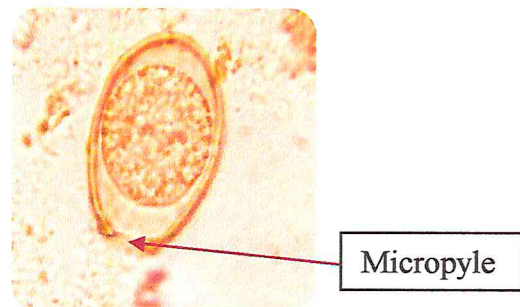


Photo 17

(X100 appareil photo numérique)

L'espèce n°01 : Il semblerait que cette espèce est *E. magna* cette diagnose est justifiée par la présence d'un micropyle bien marqué ainsi que la taille et la forme qui sont caractéristiques de *E. magna*.

➤ Espèce n°02 :

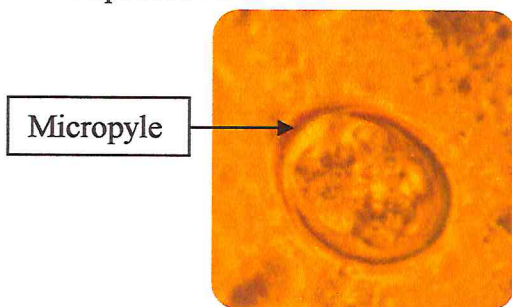


Photo 18

(X100 appareil photo numérique)

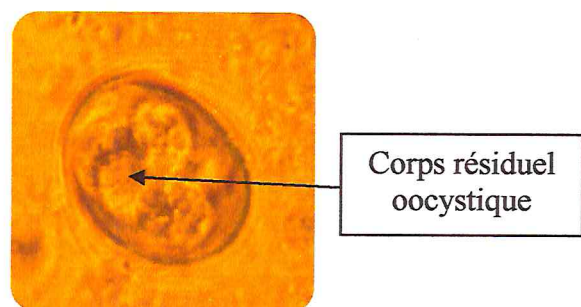


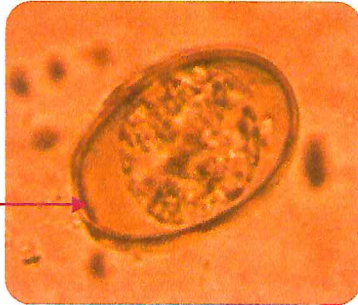
Photo 19

(X100 appareil photo numérique)

L'espèce n°02 : Nous pourrions affirmer que cette espèce est *E.media* grâce à la taille de cet oocyste, au micropyle très peu marqué, mais surtout grâce à la taille du corps résiduel oocystique.

IV.2.2. Station Batti

➤ Espèce n°01 :



Micropyle

Photo 20

(X100 appareil photo numérique)



Photo 21

(X100 appareil photo numérique)

L'espèce n°01 : La forme de cet oocyste et le micropyle très visible nous incitent à dire que cette spore est celle de *E. magna*.

➤ Espèce n°02 :

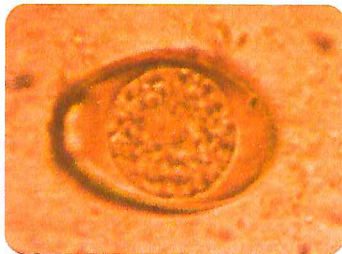


Photo 22

(X100 appareil photo numérique)

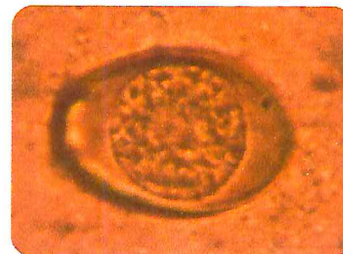


Photo 23

(X100 appareil photo numérique)

L'espèce n°02 : La sporulation fait défaut néanmoins la forme de poire de cette spore ne laisse aucun doute et nous impose *E.piriformis*.

➤ Espèce n°03 :



Photo 24

(X100 appareil photo numérique)



Photo 25

(X100 appareil photo numérique)

L'espèce n°03 : Concernant cette spore nous ne pouvons jamais faire la diagnose d'une manière claire mais la taille et la forme nous rappellent celles d'*E.irresidua*

IV.2.3. Station Bab Al-Akouass

➤ Espèce n°01 :

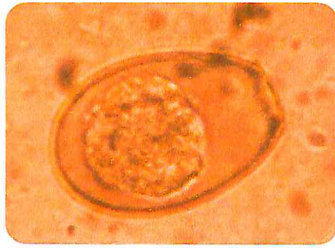


Photo 26

(X100 appareil photo numérique)



Photo 27

(X100 appareil photo numérique)

Micropyle

L'espèce n°01 : Bien que cette oocyste n'est pas sporulé entièrement, nous pouvons dire que c'est celui d'*E.coecicola* nous voulons pour preuve la forme caractéristique du micropyle la taille et la forme convergent aussi dans ce sens et semblent confirmer *E.coecicola*.

➤ Espèce n°02 :



Photo 28

(X100 appareil photo numérique)

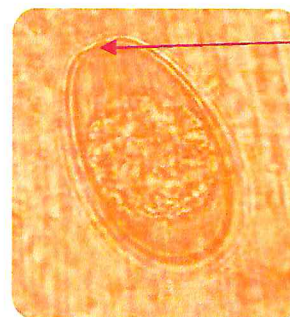


Photo 29

(X100 appareil photo numérique)

Micropyle

L'espèce n°02 : Taille, forme, et micropyle nous indique que c'est *E.média*.

➤ Espèce n°03 :



Photo 30

(X100 appareil photo numérique)

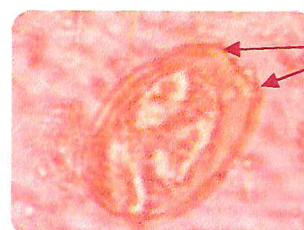


Photo 31

(X100 appareil photo numérique)

Les ailettes
du micropyle

L'espèce n°03 : Pas totalement sporulé mais les ailettes du micropyle nous oriente vers *E. magna*.

➤ Espèce n°04 :



Photo 32

(X40 appareil photo numérique)

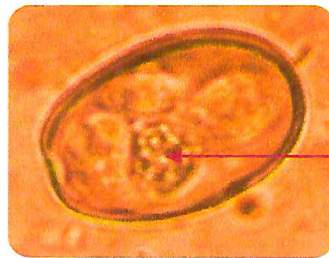


Photo 33

(X100 appareil photo numérique)

Corps résiduel
oocystique

L'espèce n°04 : La taille, le micropyle ainsi que la taille du corps résiduel oocystique nous ne laisse pas l'embaras du choix et nous impose *E. media*.

➤ Espèce n°05 :

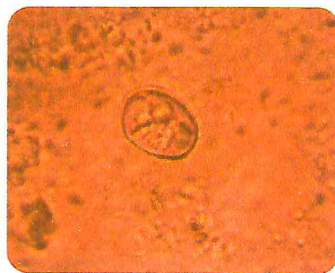


Photo 34

(X100 appareil photo numérique)

L'espèce n°05 : Absence de micropyle et surtout taille nous conduit à dire que c'est *E. perforans*.

IV.2.4. Station Ktitane

➤ Espèce n°01 :

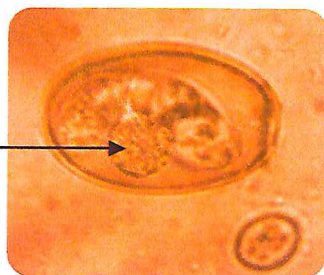


Photo 35

(X100 appareil photo numérique)

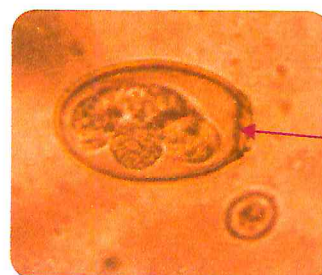


Photo 36

(X100 appareil photo numérique)

Corps résiduel
oocystique

Micropyle

L'espèce n°01 : Ailettes du micropyle taille du corps résiduel oocystique ne nous laissent aucun doute c'est *E. magna*.

➤ Espèce n°02 :



Photo 37

(X100 appareil photo numérique)



Photo 38

(X100 appareil photo numérique)

L'espèce n°02 : Faute de sporulation totale et vu la forme cet ookyste peut être celui d'*E.intestinalis* ou *E.piriformis*.

➤ Espèce n°03 :



Photo 39

(X100 appareil photo numérique)

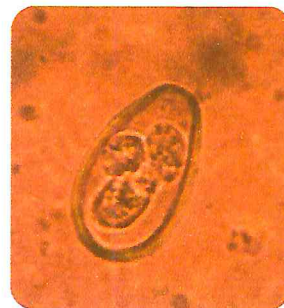


Photo 40

(X100 appareil photo numérique)

L'espèce n°03 : Piriforme avec un semblant de corps résiduel relativement important il s'agirait probablement d' *E .intestinalis*.

➤ Espèce n°04 :



Photo 41

(X100 appareil photo numérique)



Photo 42

(X100 appareil photo numérique)

Barrettes du micropyle

L'espèce n°04 : Barrettes du micropyle nous oriente vers *E. magna*.

➤ Espèce n°05 :



Photo 43

(X100 appareil photo numérique)

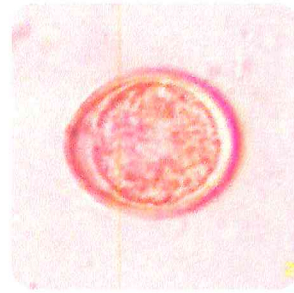


Photo 44

(X100 appareil photo numérique)

L'espèce n°05 : Bien que c'est une espèce très rare, mais la forme totalement circulaire et sa petite taille nous mènent à dire que c'est *E. exigua*

➤ Espèce n°06 :

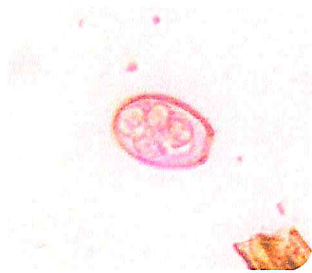
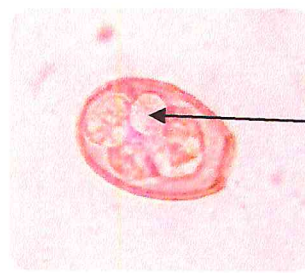


Photo 45

(X100 appareil photo numérique)



Corps résiduel
oocystique

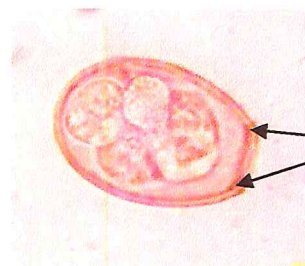
Photo 46

(X100 appareil photo numérique)



Photo 47

(X100 appareil photo numérique)



Barrettes du
micropyle

Photo 48

(X100 appareil photo numérique)

L'espèce n°06 : Barrettes du micropyle et corps résiduel oocystique nous affirment que c'est *E. magna*.

➤ Espèce n°07 :



Photo 49
(X100 appareil photo numérique)

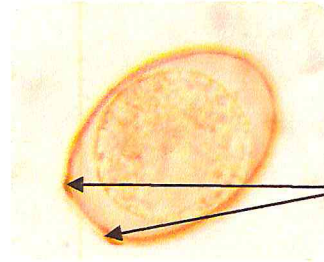


Photo 50
(X100 appareil photo numérique)

Barrettes du
micropyle

L'espèce n°07 : La forme et les barrettes du micropyle nous orientent vers *magna*.

IV.3. Numération :

Pour calculer le nombre d'oocystes excrétés par gramme de crottes nous avons utilisé la formule suivante :

$$\text{Nombre d'oocystes excrétés par grammes de crottes} \\ N \times D \times 100$$

N : Nombre d'oocystes présent dans une chambre de cellule de Mac Master.

D : Facteur de dilution (D =5).

Les résultats de tous les prélèvements sont confinés dans les annexes et illustrés par les histogrammes.

Exemple :

➤ Chambre 01

$$N=6, D=5 \rightarrow 6 \times 5 \times 100 = 3000 \text{ OPG}$$

➤ Chambre 02

$$N=8, D=5 \rightarrow 8 \times 5 \times 100 = 4000 \text{ OPG}$$

➤ On calcul la moyenne de nombre d'OPG

$$\text{La moyenne d'OPG} = \frac{\text{nombre d'OPG dans la chambre 01} + \text{nombre d'OPG dans la chambre02}}{2}$$

$$\text{La moyenne de nombre d'OPG} = 3700 \text{ OPG}$$

IV.3.1. Station Makrez

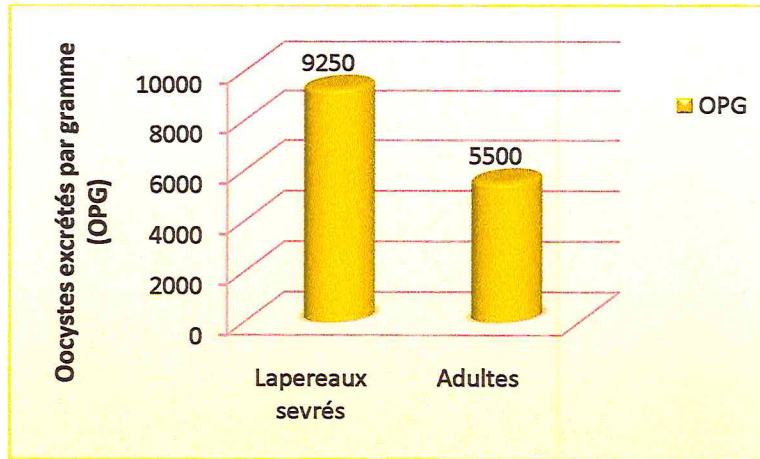


Fig.16 : Nombre d'oocystes excrétés par gramme de crottes en fonction de l'âge.

IV.3.2. Station Batti

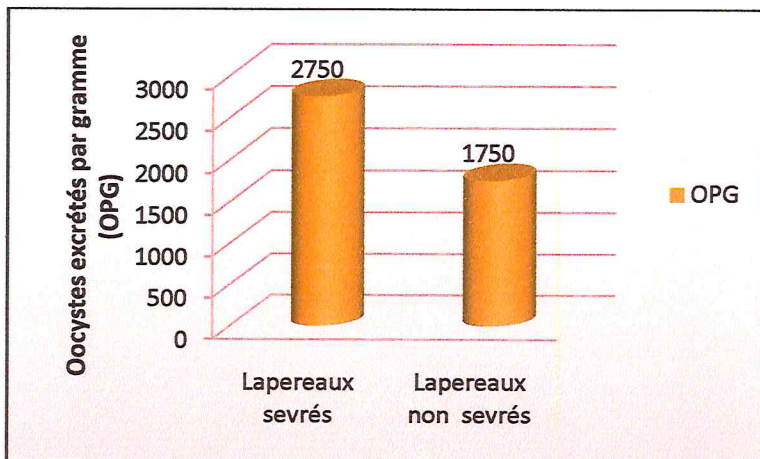


Fig.17 : Nombre d'oocystes excrétés par gramme de crottes en fonction de l'âge.

IV.3.3. Station Bab Al-Akouass

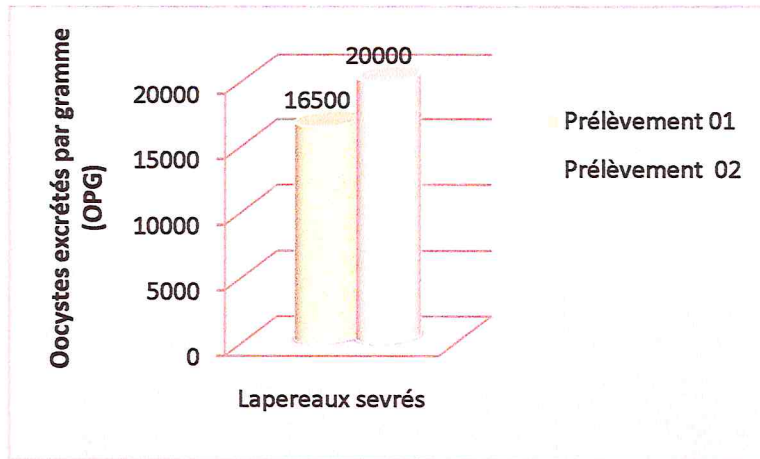


Fig.18 : Nombre d'oocystes excrétés par gramme de crottes en fonction de l'âge.

IV.3.4. Station Ktitane

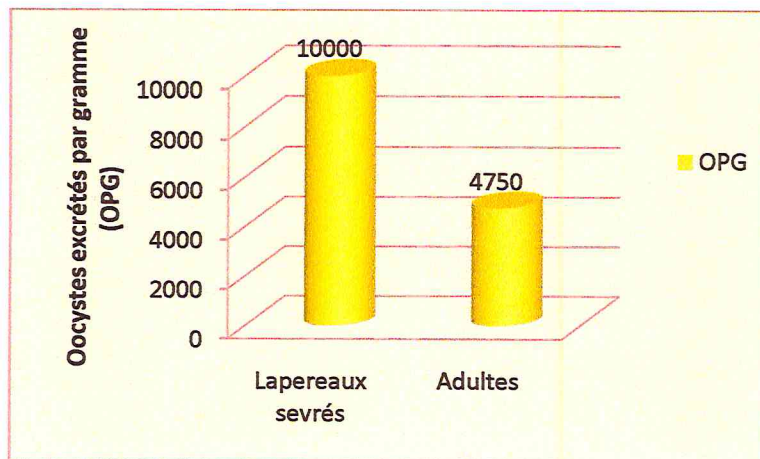


Fig.19 : Nombre d'oocystes excrétés par gramme de crottes en fonction de l'âge.

IV.4. Discussion :

Grace aux orientations de notre promoteur et notamment à l'aide des tables d'identifications des spores des coccidies particulièrement celle proposée par l'INRA de Tours nous avons essayé d'identifier les différents oocystes récoltés dans nos stations ayant servi à notre expérimentation ; ces identifications ont donné les résultats suivants ; en effet sur les quatre stations nous avons pu identifier 8 sur 12 espèces admises par la communauté scientifique.

Les espèces récoltées sont *Eimeria magna*, *E. media*, *E. piriformis*, *E. irresidua*, *E. coecicola*, *E. perforans*, *E. intestinalis*, *E. exigua*. A première vue nous remarquons que toutes ces espèces possèdent un même temps de sporulation, et des conditions de développement idéales de températures et d'humidité qui sont réunies dans la région où nous avons mené notre expérimentation. En effet, la région du Médéa est réputée par un climat subhumide c'est-à-dire chaud en Eté et pluvieux en Hiver nos résultats d'investigations confirment ce qui est mentionné dans la littérature scientifique toutes les espèces recensées ont été déjà signalées dans des milieux qui sont similaires à celui qui nous a servi comme milieu de travail ; certaines coccidies n'ont pas pu être retrouvées comme *Eimeria vejdoskyi* cette dernière à pour rôle de sévir dans les climats froids. *Eimeria roobroucki* nouvelle espèce mentionnée une seule fois dans les publications scientifiques sur le lapin de garenne en France en 2002 n'a pas pu être récoltée dans nos élevages ; *Eimeria stiedae* qui été signalée dans des travaux qui ont été menés dans plusieurs régions de l'Algérie et notamment en Mitidja n'a pas été retrouvée dans les élevages de Médéa. Ceci peut être expliqué probablement par la durée de sporulation qui est relativement importante par rapport aux espèces recensées, ou sans doute par rapport au déparasitage opéré par les éleveurs grâce à la sulphonamide. *Eimeria flavescens* dont la durée de sporulation est très importante n'existant pas dans les élevages cunicoles de la région de Médéa à cause de la forte température nécessaire à son développement, et donc il serait judicieux de croire que c'est ce facteur qui conditionne sa présence, et le climat de Médéa n'offre pas cette température d'autant plus que le gros de notre travail a été réalisé durant la période hivernale, et les tests de coproscopie étaient réalisés juste après la récolte des crottes, les coccidies n'ont pas eu le temps de sporuler convenablement.

❖ Station Makrez

Sur une dizaine de prélèvements récoltés dans cette station, dont chaque prélèvement avoisine en moyenne de 500 g voire plus de crotte; et après un examen coprologique nous avons identifié 2 espèces à savoir *E. magna*, *E. media*.

Espèces qui n'ont pas d'exigences particulières ces espèces ont été formellement identifiées avec des photos de grandes résolutions à l'appui **photo16** et la **photo18** (Taille de la coccidie et des corps résiduels ainsi que la morphologie du micropyle confirment la diagnose de ces espèces).

❖ Station Batti

Concernant l'élevage situé dans le quartier Batti ; après plusieurs récoltes nous avons pu déterminer: *E. magna*, *E.piriformis*, *E.irresidua* ; nous ne sommes pas formels dans notre diagnose parce que les photos montrent des coccidies n'ayant pas pu aller au bout du processus de sporulation, néanmoins leurs taille ainsi que la forme de leur micropyle nous orientent vers les espèces sus citées.

❖ Station Bab Al-Akouass

Grâce à l'examen coprologique mené sur les crottes de cette station, nous avons pu d'identifier 04 espèces à savoir : *E.coecicola*, *E.media*, *E.magna*, *E.perforans*. Voir photos Sur cet élevage une forte mortalité des lapereaux a été constatée, cette mortalité pourrait être imputée à la cohabitation de ces quatre espèces et particulièrement à la présence d' *E.coecicola* dont la pathogénicité est relativement importante.

❖ Station Ktitane

On a identifié dans cette station 4 espèces qui sont *E. magna*, *E.piriformis*, *E.intestinalis*, *E.exigua* ; cette dernière est rare dans toute l'Europe, elle n'a été vue qu'au Sud de L'Italie son aspect circulaire, et l'absence de corps résiduel oocystique ne laisse aucun doute quand à sa diagnose voir **photo 40**.

Il en ressort de notre travail que *E. magna* retrouvée dans tous les élevages que nous avons prospectés suivi de *E.média*, qui a été signalée dans 3 stations à savoir Makrez, Batti et Bab Al-Akouass, ces deux espèces sont fréquentes dans tout le pourtour méditerranéen et dont le développement se fait rapidement, ce qui explique leur présence partout dans nos stations ; en revanche *E.piriformis* n'a été récoltée qu'en 2 stations c'est-à-dire Makrez et Ktitane, la rareté de ces espèces pourrait s'expliquer par l'exigence en matière de sporulation ainsi que le déparasitage souvent opéré par les éleveurs. Les espèces les moins retrouvées sont indiscutablement *E.irresidua*, *E.coecicola*, *E.intestinalis*, *E.exigua*, leur rareté est expliquée par la communauté scientifique.

○ Interprétation des histogrammes :

Pour la station Makrez, les résultats donnent en moyenne 9250 OPG pour les lapereaux sevrés et 5500 OPG pour les adultes ; donc nous pouvons conclure que les lapereaux sevrés seraient sans nul doute les plus exposés à l'infestation. (fig.16)

Concernant la station Batti, nous avons compté en moyenne 2750 OPG pour les lapereaux sevrés et 1750 OPG pour les lapereaux non sevrés; bien qu'il n'y a pas un grand écart entre les lapereaux des deux âges, c'est-à-dire les sevrés et les non sevrés, nous sommes convaincu que les résultats de cette station confirment ceux de la première à savoir la station Makrez. (fig.17)

Concernant la station de Bab Al-Akwass, deux prélèvements ont été réalisés pour les lapins sevrés ; nous avons compté en moyenne 16500 OPG, il est clair que le degré d'infestation est extrêmement élevé. Ce comptage a été dicté par l'état sanitaire du cheptel de cet élevage .En effet, durant cette période, nous avons constaté une forte mortalité particulièrement chez les sujets sevrés ce qui nous a amené à réaliser ce comptage uniquement chez les lapins sevrés et nous avons enregistré un degré d'infestation très élevé ce qui nous amène à dire que la forte mortalité de cette période peut être imputé à la coccidiose. Le deuxième prélèvement a donné 20000 OPG ; le résultat de ce prélèvement confirme le ce du premier. (fig.18)

Pour ce qui est de la station Ktitane, nous avons compté en moyenne 10000 OPG chez les lapereaux sevrés et 4750 OPG chez les adultes. Là aussi nous pouvons voir aisément que les sevrés sont fortement atteints, par contre les adultes le sont moins, ce qui nous amène à dire que probablement les adultes ont commencé à développer une certaine immunité par rapport à cette redoutable parasitose. (fig.19)

En définitive, les résultats fournis par le comptage à la lame Mac Master nous indique que les lapereaux non sevrés sont moyennement infestés, les lapereaux sevrés sont les plus atteints, alors que les adultes développent une résistance ; de tels résultats sont confirmés par de nombreux auteurs aussi bien sur des travaux effectués à l'étranger que ceux faits en Algérie notamment en Mitidja.

Conclusion générale

La coccidiose est due à un mésoparasite qui entraîne des problèmes majeurs sur les élevages cynicoles et dans la plupart des cas les dégâts occasionnés sont économiquement déplorables. Ces affections parasitaires se manifestent par des diarrhées notamment chez les lapereaux.

Suite à cette prospection nous avons pu identifier dans les alentours de la ville de Médéa 8 espèces de coccidies qui sont : *Eimeria magna*, *E. media*, *E. piriformis*, *E. irresidua*, *E. coecicola*, *E. perforans*, *E. intestinalis*, *E. exigua*.

Ces espèces récoltées sont de pathogénicité variable ce qui s'est vérifié sur nos élevages. En effet concernant les espèces qui sont très pathogènes ; elles ont été trouvées sur des élevages où nous avons constaté une chute du GMQ et des diarrhées voire une mortalité importante par contre pour celles qui le sont moins le GMQ ne chute pas beaucoup et la mortalité est moins importante.

Concernant la numération, nous pourrions affirmer que les sujets qui sont sensibles aux coccidioses sont les lapereaux sevrés ; les non sevrés le sont un peu moins, par contre les adultes sont beaucoup plus résistants.

En résumé, nous avons apporté une contribution dans la connaissance des différents oocystes des coccidies ce qui va sans nul doute aider les praticiens à se pencher surtout pour le diagnostic ante mortem des coccidioses du lapin

Sur le plan de la recherche, le but visé à long terme est l'identification d'une souche atténuée pour contribuer ainsi à la confection éventuelle d'un vaccin.

Pour cela, nous incitons les étudiants à approfondir ce travail afin de freiner cette maladie redoutable qui nuit énormément à la filière cynicole qui est un créneau qui peut soulager les pouvoirs publics quant à la consommation de la viande.

Recommandation

Pour assurer la bonne réussite d'un élevage cunicole, il faut mener la lutte contre la coccidiose sur un double front sanitaire et médical tout en accordant une attention constante au nettoyage et à la désinfection.

❖ Les mesures sanitaires :

- Eviter de distribuer l'aliment sur le sol en utilisant des récipients (mangeoire, râtelier) facile à nettoyer.
- Brûler les litières et flamber les fonds des cages.
- Les clapiers et les cages doivent être nettoyés régulièrement (deux fois par semaine), séchés au soleil et désinfectés.
- Eviter les agents de stress (intervention à horaires réguliers).
- Nettoyer les abreuvoirs, les mangeoires et tout autre matériel.
- Tout lapin étranger de plus de 25 jours doit subir une quarantaine avant d'être introduit dans un élevage.

❖ Les mesures médicales :

- La solution anti-coccidiose existe en poudre à ajouter aux granulés (pas très pratique, plus chère et difficilement ingérée par les lapins) ou en flacon, le liquide est à mettre dans une quantité d'eau du biberon, soit sur 3 jours soit sur 5 jours selon le produit acheté.
- Administration des sulfamides qui sont très efficaces dans la prévention de la coccidiose.

Les mesures hygiéniques et sanitaires accompagneront évidemment tout traitement médicamenteux.

Références bibliographiques

- Anonyme ; 2005 : Institut National des Recherches Agronomiques (INRA).
- Anonyme. 2008. Vétérinaire Mondiaux Andy. www.veterinaire-maindiaux.be.
- Avanzi ; 2002 ; les lapins ; Edition De Vecchi ; S.A Paris. pp 15,16.
- Barone.R ; 1990 ; Anatomie comparée des animaux domestiques ; TOM III ; Edition Vigot ; Paris ; pp 89 ,94 ,184.
- Björnhag .G; 1972 ; Separation and delay of contents in the rabbit colon ; Swidish .J.Agric.res .2.125-136.
- Boucher et Nouaille. 1996. Maladies des lapins. Edition 2 France Agricole.
- Boucher et Nouaille ; 2002 ; manuel pratique, maladies des lapins ; 2^{ème} Edition ; France agricole.
- Catchpol J and CC Norton. 1979. The species of *Eimeria* in rabbits for meat production in Britain. *Parasitology* 79 :249-57.
- Cere N., Licois D., Humbert J.F., 1995. Study of the interand intraspecific variation of *Eimeria* spp. From the rabbit using the random amplified polymorphic DNA. *Parasitol. Res.*, 81, 324-328.
- Cheissin EM. 1948. Ravitie dvuh kisceynyh kokcidij-*Eimeria piriformis* kotalnu. Popesh i *Eimeria intestinalis* nom. (Description de deux nouvelles espèces de coccidies du lapin krokila-*Eimeria piriformis* et *Eimeria intestinalis*).Uch Zap Karelo-Fin Gos Univ Biol Nauti 3 :179-87.
- Colin.M ; 1994 ; la cuniculture des pays méditerranéens ; cuni-science ; Vol 7.
- Coudert P. 1989. Some peculiarities of rabbit coccidiosis. Proceeding of: Vth International Coccidiosis conference on coccidia and intestinal coccidiomorphs. Yvoré P, Sc. Ed., INRA Publications, Versailles (France).Tours, October 17-20 ; 481-8.
- Coudert P., Licois D., Drouet-Viard F., 1995. *Eimeria* and *Isospora*. *Eimeria* species and strains of rabbits. In: Biotechnology. Guidelines on Techniques in Coccidiosis Research; Eckert J., Braun R., Shirley M.W., Coudert P. (Ed). Office for official publications of the European communities. Luxembourg, 52-73.
- Coudert., Licois, f. Drouet – Viard avec la collaboration technique d’A.Niepceron et B.Sewald. 2007. INRA, UR86 BASE 37380-Nouzilly le 20 décembre.

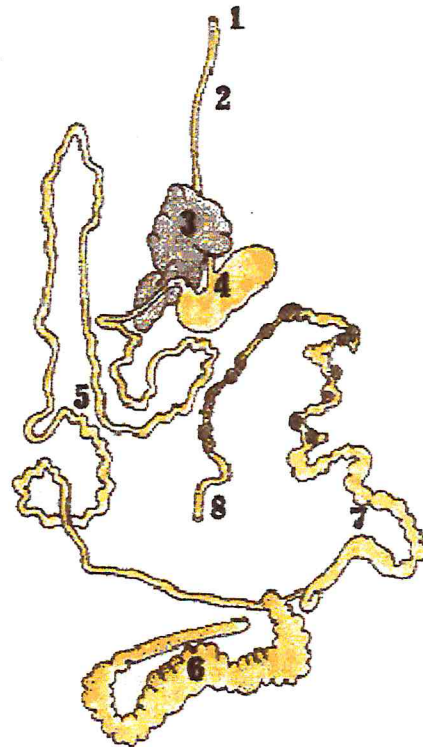
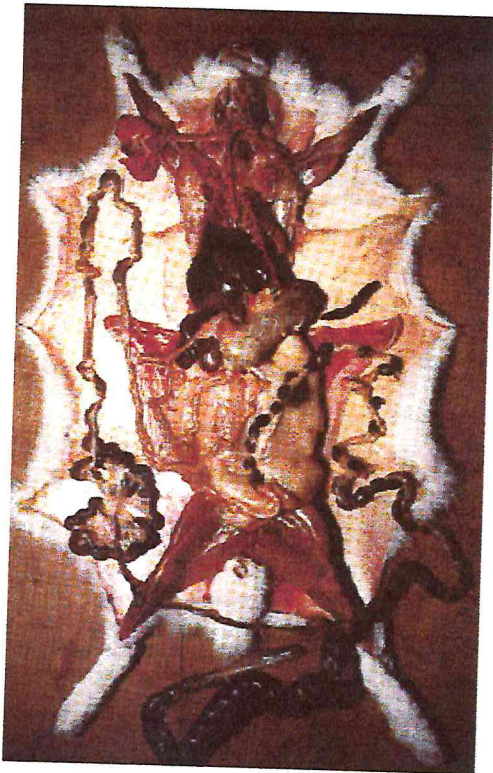
- DeNigris S.J., Hamosh M., Kasbekar D.K., Lee T.C., Hamosh P., 1988. Lingual and gastric lipases: species differences in the origin of prepancreatic digestive lipases and in the localization of gastric lipase. *Biochim Biophys Acta*, 959 : 38-45.
- Drouet-Viard F, P Coudert, D Licois, M Boivin. 1994a. Humoral patterns after immunization against *Eimeria magna* in the rabbit ; transmission of maternal immunity to the litter. *Proceedings of: COST Conférence on Coccidioses-Action 820*. European commission. Uppsala, Sweden, 29 Sept-1 Oct. ; 68.
- Eckert J., Taylor M., Licois D., Coudert P., Catchpole J., Bucklar H., 1995. Identification of *Eimeria* and *Isospora* Species and Srains. Morphological and biological characteristics. In: *Biotechnology. Guidelines on Techniques in Coccidioisis Research*.
- Farsi H. et Debbazi R.;2009 ; Enquête sur la coccidiose chez le lapin dans la region de Zaccar et comparaison épidémiologique entre les deux versants de cette montagne ; Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires ; Université de Blida.
- Gallois M. ; 2006 : statut nutritionnel du lapereau: maturation des structures et des fonctions digestives et sensibilité à une infection par une souche enteropathogène d'*Escherichia Coli*; Ecole doctorale : Sciences Ecologiques, Vétérinaires, Agronomiques et Bioingénieries, Toulouse.
- Gidenne T., Lebas .F ; 2005 ; comportement alimentaire du lapin ; 11ème journée de la recherche cunicole ; Paris.
- Grès V., Marchandean S. & Landau I. 2002. — Description d'une nouvelle espèce d'*Eimeria* (Coccidia, Eimeridea) chez le lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* en France.*Zoosystema* 24 (2) : 203-207.
- Larbi M. et Derrouazin Z. ; 2009 ; Prospection et inventaire d'oocystes de coccidies dans quelques élevages cunicoles Mitidjiens; Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires ; Université de Blida.
- Lebas F. ; 2002 ; Biologie du lapin.4.4.comportement alimentaire.
<http://www.cuniculture.info/Dods/Biologie/Biologie-4-4.htm>
- Lebas F. ; 2002, Lebas.F ; 2009 ; www.cuniculture.info
- Lebas F. ; 2004 ; La Biologie du Lapin.4.3.Physiologie de la digestion et cæcotrophie ; INRA de Tour, France.
- Lebas. F., 2007. Productivité des élevages cunicoles professionnels en 2006. Résultats de RENALAP et RENACEB. *Cuniculture Mag.*, 34, 31-39.

- Levine ND. 1973. The Apicomplexa and the coccidia proper. In : Protozoan parasites of domestic animals and of man. Minneapolis, Burgess Publishing Company. 156-254.
- Levin, ND.1973.The Apicomplexa and the Coccidia proper.In Protozoan parasites of domestic animals of man. Minneapolis, Burgess.Interview de V.Dedet.La Semaine Vétérinaire.
- Licois D. ; 2004 ; Domestic rabbit Congress. Publa-Mexico-pathology and hygiene – Main Paper, volume1.p385-403.
- Licois D. et Marlier D. ; 2008 ; Pathologies infectieuses du lapin en élevage rationnel. INRA Productions Animales, 2008, 21 (3), 257-268.
- Licois. D, 2010. 13èmes Journées de la Recherche le 18 novembre 2009 au Mans. Pour les lecteurs de CUNICULTURE Magazine: Pathologie d'origine bactérienne et parasitaire chez le Lapin. INRA, Centre de Recherches de Tours, UR 1282, IASP, 37380, Nouzilly, France.
- Maisonneuve et Larose ; 1992 ; le lapin «le technicien de l'agriculture tropicale collection couronnée par l'académie d'agriculture en France».pp 27, 28, 29,30.
- Marie-Eve TERRIER. Centralisatrice SAGIR AFSSA-Nancy Quelques notions au sujet des parasites digestifs fréquemment identifiés lors des autopsies d'animaux sauvages.
- Nebri R. 2009 ; Cours de parasitologie générales ; Faculté des sciences Agro-Vétérinaires ; Université de Blida.
- Norton CC, J Catchpole, LP Joyner. 1979. Redescriptions of *Eimeria irresidua* Kessel&Jankiewicz, 1931 and *Eimeria flavescens* Marotel & Guilhom, 1941 from the domestic rabbit. *Parasitology* 79 :231-48.
- Peeters JE. , Charlier. G., Antoine. O., Mammerichx. M. 1984.Clinical and pathological changes after *Eimeria intestinalis* infection in rabbits. *Zentralbl veterinarmed [B]* 31:9-24.
- PELLERDY L.1974 Mammalia_lagomorpha. In BERLIN, VERLAGPAUL PAREY. Coccidia and coccidiosis.405-70.
- Proto V. ; 1980 ; alimentazione del coniglio da carne .coniglicoltura.
- RENAUX S.2001. Eimeria de lapin : étude de la migration extra-intestinale du sporozoïte et de développement d'immunité protectrice. Université française Rabelais-Toulouse.

- Saoudi N. ; 2008 ; Coccidiose et coccidies chez le lapin (étude dans la région de Bejaïa) ; Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires ; Université de Blida.
- Sophie Regnaud ; 2008 ; Quenottes.net-L'univers du lapin nain.
- Surdeau .P et Henaff .R ;(ENITA de Dijon) ; 1976 ; la reproduction du lapin ; Edition J.B.Baillier ; 19, rue Hautfeuille, Paris.
- Triki-Yamani ; 2005 ; Guide clinique des principales parasitoses des animaux domestiques ; Office des publications universitaires ; BenAknoun, Alger.
- Van Praag E. Ph.D.2003-2009. www.medirabbit.com.

ANNEXES

Annexe n°01 : L'appareil digestif du lapin.



Extrait de "Sciences et Technologie CM" Collection Tavernier. Bordas

LEGENDE

1. Bouche.
2. Œsophage.
3. Foie.
4. Estomac.
5. Intestin grêle 3,60 m.
6. Cæcum 60 cm.
7. Gros intestin 1,40 m.
8. Anus.

Annexe n°02 : Les zones d'études.

Station dans le quartier Bab Al-Akouass



Station dans le quartier de Makrez



Station situé dans le quartier Batti



Annexe n°0 3 : Des photos prises sur quelques élevages.



Photo 01 : Station Makrez



Photo 02 : Station Makrez



Photo 03 : Station Bab Al-Akouass



photo 04 : Station Bab Al-Akouass



Photo 05 : Station Batti



Photo 06 : Station Ktitane

Annexe n°04 : Méthode de calcul le nombre d'oocystes excrétés par gramme de crottes dans chaque station.

❖ **Station Makrez**

✚ Chez lapereaux sevrés :

➤ Chambre 01

$$N=19, D=5. \text{ Donc : } 19 \times 5 \times 100 = 9500 \text{ OPG}$$

➤ Chambre 02

$$N=18, D=5. \text{ Donc : } 18 \times 5 \times 100 = 9000 \text{ OPG}$$

$$\text{La moyenne d'OPG} = \frac{9500 + 9000}{2}$$

$$\text{La moyenne de nombre d'OPG} = 9250 \text{ OPG}$$

✚ Chez les adultes :

➤ Chambre 01

$$N=12, D=5. \text{ Donc : } 12 \times 5 \times 100 = 6000 \text{ OPG}$$

➤ Chambre 02

$$N=10, D=5. \text{ Donc : } 10 \times 5 \times 100 = 5000 \text{ OPG}$$

$$\text{La moyenne d'OPG} = \frac{6000 + 5000}{2}$$

$$\text{La moyenne de nombre d'OPG} = 5500 \text{ OPG}$$

❖ **Station Batti**

✚ Chez lapereaux sevrés :

➤ Chambre 01

$$N=6, D=5. \text{ Donc : } 6 \times 5 \times 100 = 3000 \text{ OPG}$$

➤ Chambre 02

$$N=5, D=5. \text{ Donc : } 5 \times 5 \times 100 = 2500 \text{ OPG}$$

$$\text{La moyenne d'OPG} = \frac{3000 + 2500}{2}$$

$$\text{La moyenne de nombre d'OPG} = 2750 \text{ OPG}$$

🚧 Chez lapereaux non sevrés :

➤ Chambre 01

$$N=3, D=5. \text{ Donc : } 3 \times 5 \times 100 = 1500 \text{ OPG}$$

➤ Chambre 02

$$N=4, D=5. \text{ Donc : } 4 \times 5 \times 100 = 2000 \text{ OPG}$$

$$\text{La moyenne d'OPG} = \frac{1500 + 2000}{2}$$

$$\text{La moyenne de nombre d'OPG} = 1750 \text{ OPG}$$

❖ Station Bab Al-Akouass

Chez lapereaux sevrés :

🚧 Premier prélèvement

➤ Chambre 01

$$N=20, D=5. \text{ Donc : } 20 \times 5 \times 100 = 10000 \text{ OPG}$$

➤ Chambre 02

$$N=46, D=5. \text{ Donc : } 46 \times 5 \times 100 = 23000 \text{ OPG}$$

$$\text{La moyenne d'OPG} = \frac{10000 + 23000}{2}$$

$$\text{La moyenne de nombre d'OPG} = 16500 \text{ OPG}$$

🚧 Deuxième prélèvement

➤ Chambre 01

$$N=35, D=5. \text{ Donc : } 35 \times 5 \times 100 = 17500 \text{ OPG}$$

➤ Chambre 02

$$N=45, D=5. \text{ Donc : } 45 \times 5 \times 100 = 22500 \text{ OPG}$$

$$\text{La moyenne d'OPG} = \frac{17500 + 22500}{2}$$

$$\text{La moyenne de nombre d'OPG} = 20000 \text{ OPG}$$

❖ **Station : quartier Ktitane**

✚ Chez lapereaux sevrés :

➤ Chambre 01

$$N=25, D=5. \text{ Donc : } 25 \times 5 \times 100 = 12500 \text{ OPG}$$

➤ Chambre 02

$$N=15, D=5. \text{ Donc : } 15 \times 5 \times 100 = 7500 \text{ OPG}$$

$$\text{La moyenne d'OPG} = \frac{12500 + 7500}{2}$$

$$\text{La moyenne de nombre d'OPG} = 10000 \text{ OPG}$$

✚ Chez les adultes :

➤ Chambre 01

$$N=9, D=5. \text{ Donc : } 9 \times 5 \times 100 = 4500 \text{ OPG}$$

➤ Chambre 02

$$N=10, D=5. \text{ Donc : } 10 \times 5 \times 100 = 5000 \text{ OPG}$$

$$\text{La moyenne d'OPG} = \frac{4500 + 5000}{2}$$

$$\text{La moyenne de nombre d'OPG} = 4750 \text{ OPG}$$

Annexe n°05 : Localisation des principales maladies identifiables à l'autopsie.

Localisation des agents pathogènes chez le LAPIN

source : Document SANDERS 1982

