

République Algérienne I



758THV-1

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'El Harrach-Alger

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de

Docteur en Sciences Vétérinaires

Thème :

COCCIDIES DES LAPINS

Soutenu par : *Benalouane Dalal*

Devant le jury composé de :

Dr SALHI. O Maître assistant classe B

USDB Blida

Président

Dr NEBRI. R Maître de assistant classe A

USDB Blida

Promoteur

Dr LAFRI. S Maître assistant classe B

USDB Blida

Examineur

Année Universitaire 2012/2013

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à tous ceux qui me sont chers :

*A mes parents Snoussi et Nacera , pour avoir
toujours cru en moi, et qui m'ont soutenu et encouragé
tout au long de mes études, que Dieu les garde et leur
procure santé et longue vie.*

A la mémoire de mes grands-parents :

Rabeh et Zineb

Moussa et Halima

A mon frère, l'unique et le seul Mohamed

A ma sœur Samia et son époux Adel

A tous mes oncles et tantes et tous les cousins et cousines

A toute la famille Benalouane et Chaabi et Acid

*A mes copines Farah , Nawal, Farah , Ahlem ,
Khadidja et Lamia.*

Merci a tous

Remerciements

La réalisation d'une thèse n'est pas seulement un travail de longue haleine mais aussi une formidable expérience scientifique. Bien que délicate, l'écriture des remerciements est un élément indispensable pour témoigner ma profonde reconnaissance à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail. Je tiens tout d'abord à exprimer mes sincères remerciements aux membres du jury :

- Mr Salhi Omar, enseignant vacataire au département des sciences vétérinaires (Saad Dahleb Blida), pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de ce mémoire. Hommages respectueux.

- Mr Lafri Smail, enseignant vacataire au département des sciences vétérinaires pour l'honneur qu'il me fait d'accepter de juger ce travail,

Mes remerciements s'adressent également à mon promoteur, Mr Nebri Rachid, pour avoir accepté de diriger ce travail et assurer mon encadrement et mon initiation à la recherche scientifique, pour ses précieux conseils et pour ses encouragements, Sincères remerciements.

J'adresse mes remerciements à madame Charfaoui pour son soutien moral et son aide précieuse.

Je tiens à remercier mes amis Dr Benameur A, Mechri K, Sabih F, pour leurs conseils et leur soutien moral. Vous êtes comme des soeurs pour moi.

Je tiens à remercier aussi les agents de la bibliothèque de l'USDB

Enfin, je voudrais remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Résumé :

Les coccidioses parmi les maladies les plus fréquentes et les plus dangereuses chez le lapin. Il y a plusieurs formes de coccidioses : Les coccidioses intestinales et la coccidiose hépatique. Les causes des coccidioses sont les protozoaires qui parasitent le tube digestif. Il existe chez le lapin, plusieurs espèces de coccidies : 11 espèces d'*Eimeria* dont une seule qui affecte le foie, les 10 autres parasitent l'intestin.

Mots clés : coccidioses, lapin, tube digestif.

Summary :

coccidiosis among the most common and most dangerous diseases in the lapin. it are several forms of coccidiosis: intestinal and hepatic coccidiosis coccidiosis. causes of coccidiosis are protozoa that infect the gastrointestinal tract. it exists in several rabbit coccidia species: 11 species of Eimeria which only one that affects the liver. 10 other intestinal parasites.

Keyword: coccidiosis; rabbit ; gut.

ملخص

عدة أشكال من الكوكسيديا: الأمعاء والكبد الكوكسيديا : الكوكسيديا من بين الأمراض الأكثر شيوعا والأكثر خطورة في الكوكسيديا. والبروتوزوا أسباب الكوكسيديا التي تصيب الجهاز الهضمي. كان موجودا في العديد من أرنب بطفيل الكوكسيديا نوعا من الإيمرية واحدة منها فقط أن يؤثر على الكبد. 10 الطفيليات المعوية الأخر 11

الأمعاء أرنب الكوكسيديا: الكلمة

Liste des figures :

Figure 1:description externe du lapin d'après le standard officiel des lapins de race.

Figure 2 : Vue latérale de la tête d'un lapin avec les différents poils tactiles.

Figure 3 : Vue de face de la bouche et du nez.

Figure 4: Dentition du lapin.

Figure 5: Face viscérale et muqueuse gastrique de l'estomac du lapin.

Figure 6 : Anatomie générale du tube digestif du lapin.

Figure 7: Trypsine et chymotrypsine pancréatique chez le lapereau.

Figure8: Représentation schématisée de différentes structures lymphoïdes organisées associées à l'appareil digestif.

Figure 9: Conformation externe du caecum de lapin.

Figure 10:représentation schématique du colon du lapin.

Figure 11:Viscères abdominaux en place vue ventrale schématique d'un male.

Figure 12 : Evolution du ph stomacal au cours d'un cycle de 24 heures.

Figure 13: Systèmes d'amplification de la surface de la muqueuse intestinale.

Figure 14: Profil circadien de l'ingestion d'aliment solide chez les lapins en croissance ou adulte.

Figure 15:Schéma montrant le double fonctionnement du côlon proximal.

Figure 16:Schéma général de fonctionnement de la digestion chez le lapin .

Figure 17 : Caecotrophie et évolution nyctémérale du contenu stomacal du lapin.

Figure 18 : Temps de séjour moyen de particules alimentaires dans les différents

segments du tube digestif du lapin en fonction de la qualité de fibres ingérées chaque jour.

Figure 19 : Données pour lapin domestique, nourris à volonté avec un aliment granulé équilibré.

Figure 20: Oocystes sporulé d 'Eimeria intestinalis.

Figure 21 : Cycle des Eimeria chez les lapins.

Figure 22 : Lésion intestinale d'une coccidiose à Eimeria intestinalis. L'iléon est marqué par une structure segmentée associée à un œdème de la muqueuse.

Figure 23 : Spécificité tissulaire des Eimeria du lapin.

Figure 24 : Evolution schématique d'une coccidiose.

Figure 25 : Evolution schématique d'une coccidiose.

Liste des tableaux

Tableau 1: Composition des crottes dures et des cæcotrophes chez le lapin.

Tableau 2: Composition moyenne des fèces normales et des ceacotrophes.

Tableau 3 :Caractéristiques morphologiques et biologiques des différentes Eimeria du lapin.

Tableau 4 : Période prépatente dimension (longueur et largeur) et morphologie des oocystes des différentes Eimeria du lapin

Tableau 5: Pouvoir pathogène des différentes coccidies du lapin

Sommaire :

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction	1
Chapitre I : Tube digestif du lapin	2
I.1/taxonomie du lapin.....	1
I.2. Aspect et morphologie	1
I.2.1/La tête.....	2
I.2.2.Le nez.....	3
I.2.3.Les yeux	3
I.2.4.Les oreilles	3
I.3.anatomie et physiologie du tube digestif	4
I.3.1.particularités anatomiques.....	4
I.3.1.1. La cavité buccale	4
I.3.1.1.1.la langue	4
I.3.1.1.2. La dentition	4
I.3.1.1.3.La formule dentaire.....	5
I.3.1.1.4.Les glandes salivaires	5
I.3.1.2. L'œsophage	6
I.3.1.3. L'estomac	7
I.3.1.4. Particularités de l'estomac néonatal.....	8
I.3.1.5.L'intestin grêle	9

2.6. Diagnostic	35
2.7. Les traitements	36
2.8. La prophylaxie médicale	36

PARTIE EXPERIMENTALE

1. Matériels et méthodes.....	38
2. Caractéristiques du centre d'élevage.....	38
2.1. Le bâtiment d'élevage.....	38
2.2. Méthode de travail	38
3. Matériel	38
3.1 Matériel de prélèvement	38
3.2. Matériels de conditionnement et d'acheminement	38
3.3. Prélèvements	39
3.4. Au laboratoire.....	39
3.5. Matériel d'analyse.....	39
3.6. Additifs	39
4. Méthode de travail	39
4.1. Méthode	40
5. Mode opératoire	40
6. Résultats et discussions.....	41
7. Identification des coccidies du lapin	41

Conclusion.....

Références bibliographiques

I.3.1.6. Le caecum	10
I.3.1.7. Le côlon	12
I.3.1.8. Le foie	12
I.3.1.9. Le pancréas	14
I.3.2. Physiologie de la digestion	14
I.3.3. Double fonctionnement du côlon proximal et dualité d'excrétion	17
I.3.4. La ceacotrophie	20
Chapitre II : Les coccidies et la coccidiose de lapin	
2.1. Introduction	24
2.2. Étude du parasite	24
2.2.1 Historique	24
2.2.2. Position taxonomique des Eimeria	25
2.2.3. Morphologie du parasite	25
2.2.4. Identification du parasite	26
2.2.5. Le cycle du parasite	28
2.2.6. Le pouvoir pathogène des coccidies	30
2.2.7. Immunogénicité	31
2.3. Formes cliniques	31
2.3.1. La coccidiose hépatique	32
2.3.2. Les coccidioses intestinales	32
2.4. Lésions nécrotiques	33
2.5. Pathogénicité	34

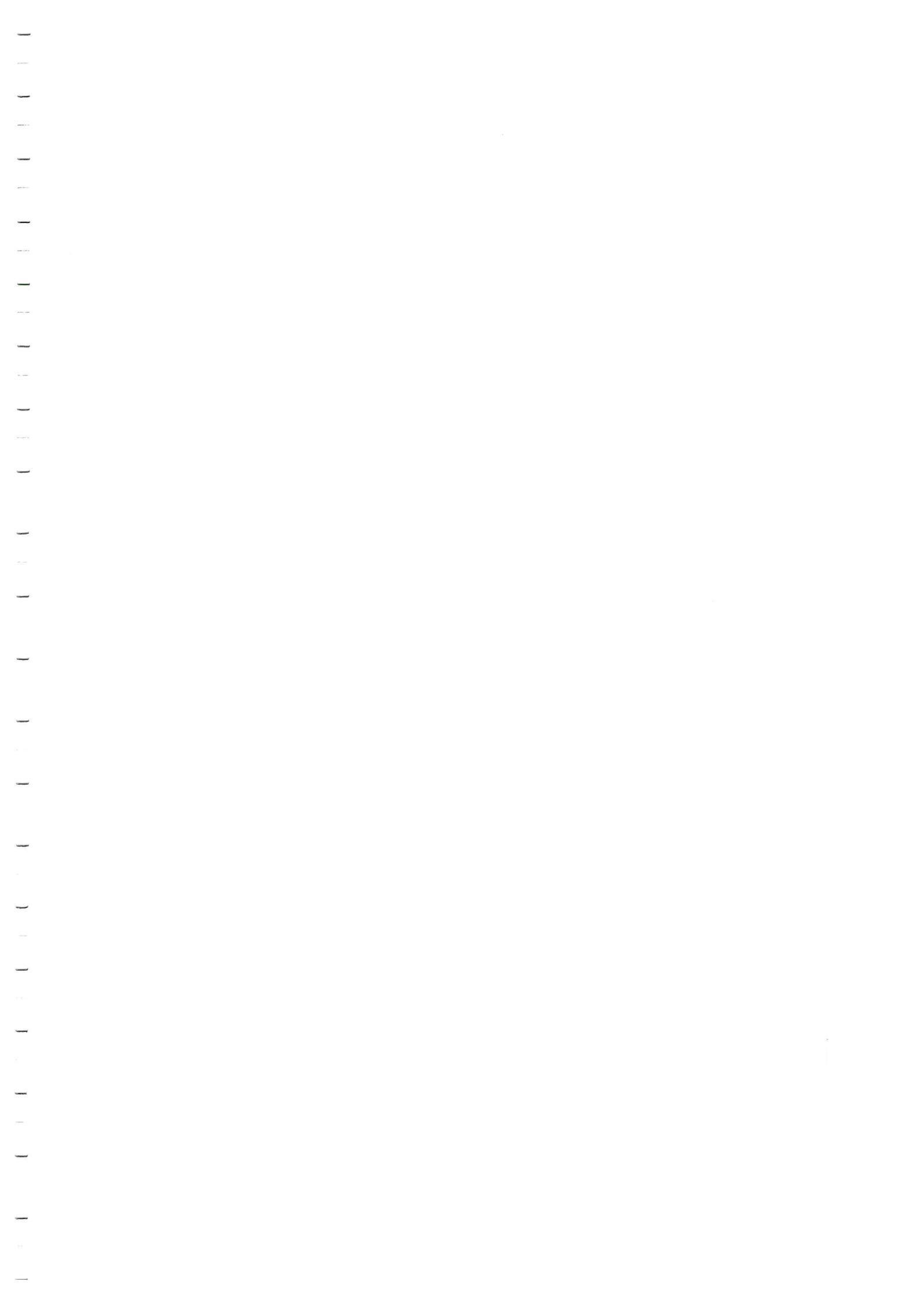


Introduction

L'élevage du lapin (*Oryctolagus cuniculus*) constitue aujourd'hui une spéculation qui prend une grande envergure au Bénin grâce aux programmes de recherche et de développement initiés et soutenus par le CE.CU.R.I. (Centre Cunicole de Recherche et d'Information) de l'Université d'Abomey-Calavi du Bénin. En effet, de 2002 à 2005 l'effectif de lapins est passé de 5085 à 8727 (Kenoukon, 2005). Cependant, certains facteurs tels que l'alimentation et diverses maladies constituent un frein au développement de son élevage. Parmi les pathologies couramment rencontrées chez le lapin au Bénin, citons : la gale, les abcès plantaires, la cordilobiose, les affections respiratoires, le cannibalisme, les coccidioses.

Les études ont fait état de l'existence des coccidioses intestinales dans les élevages (Ahlinco, 1987 ; ADEHAN et al., 1992). En effet, des travaux récents conduits par HOUNDONOUGBO et (Hongbete 1997) ont confirmé l'existence des onze espèces de coccidies connues chez le lapin au Bénin. Les premières infestations des lapereaux par les coccidies ont été observées entre 14 et 17 jours d'âge alors qu'elle se situe entre 18 et 20 jours en France. En conséquence, l'âge d'apparition des premiers oocystes dans les crottes des lapereaux se situeraient entre 19 et 22 jours au Bénin contre 23 et 25 jours en France (Houndonougbo et Hongbete ,1997). Selon Peters ,1983) les coccidies pathogènes appartiennent à des espèces : *Eimeria* (E.) *flavescens*, *Eimeria* (E.) *intestinalis*, *Eimeria* (E.) *magna*. Elles provoquent un retard de croissance, une diminution du gain de poids, une détérioration de l'indice de consommation, et/ou une diarrhée conduisant dans certains cas à la mort de l'animal. Cet impact économique et médical des coccidioses serait moins important dans les petits élevages extensifs.

En revanche, les coccidioses prennent une importance croissante avec l'intensification de la production et l'augmentation de la taille des élevages. En effet, selon (Kenoukon ,2005), le nombre d'élevages de plus de 20 femelles est sans cesse en augmentation avec un fort taux de mortalité aussi bien à la maternité (lapereaux) qu'à l'engraissement. Il s'avère donc indispensable de mettre en place dans les élevages des mesures de prophylaxie suffisantes afin de minimiser l'impact des coccidioses. Ainsi, de nombreuses études ont été consacrées à ce thème, notamment les travaux de AWO (1988), Dovonou (1990) et (Coudert et al ,1990).



Partie

Bibliographique

I.1. Taxonomie du lapin

La position taxonomique du lapin (*Oryctolagus cuniculus*) est la suivante (RASSE, 1949 ; LEBAS et al. 1984) :

- Classe des mammifères
- Super Ordre des Glires
- Ordre des Lagomorphe
- Famille des Léporides (lièvre et lapin)
- Sous-famille des Leporinae- Genre *Oryctolagus*
- Espèce : *Oryctolagus cuniculus*

Le lapin *Oryctolagus cuniculus* bien que partageant certains caractères avec les rongeurs, ne fait plus partie aujourd'hui de leur ordre, mais de celui des lagomorphes.

I.2. Aspect et morphologie

Le lapin est un animal à mœurs crépusculaires et nocturnes, constructeur de terriers en pleine nature. C'est aussi un animal calme, peu bruyant, docile et aimant la tranquillité (DJAGO et KPODEKON, 2000).

L'allure générale du corps est différente selon le sexe. Une tête large et forte, un thorax développé, des membres relativement épais et une musculature bien extériorisée sont généralement caractéristiques du mâle. Les femelles présentent, toutes proportions gardées, plus de finesse générale avec une tête plus étroite, un corps paraissant plus allongé et une ossature un peu plus légère. Seul l'arrière-train est plus développé avec un bassin large.

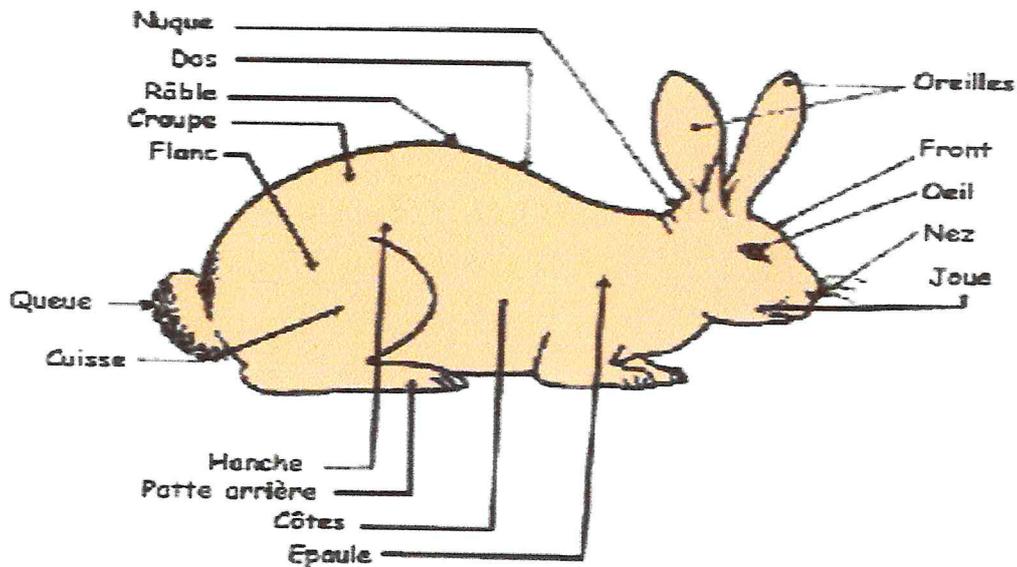
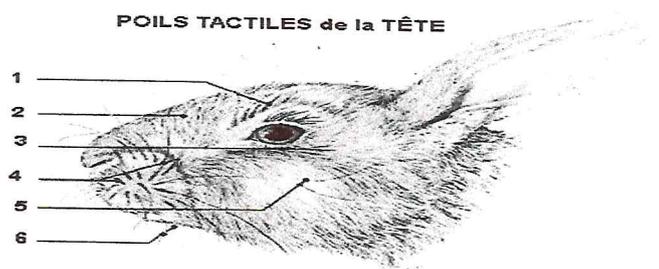


Figure 1 : description externe du lapin d'après le standard officiel des lapins de race

I.2.1/La tête

La tête du lapin porte de nombreux poils tactiles ou vibrisses



1 - Poils supra orbitaires 2 - Poils de couvertures 3 - Poils infraorbitaires 4 - Poils des lèvres et maxillaires 5 - Poils zygomatique 6 - Poils du menton

Figure 2 : Vue latérale de la tête d'un lapin avec les différents poils tactiles (Barone et al,1973)

I.2.2. Le nez

Il comprend deux narines obliques. Le rhinarium placé juste au-dessus de la bouche se compose d'une zone glabre en forme de Y. Le philtrum correspond à la barre verticale qui traverse de haut en bas la lèvre supérieure, et les narines s'ouvrent dans les branches divergentes du Y. La peau avoisinante, par contraction de la musculature, peut recouvrir la zone glabre et ainsi oblitérer les narines

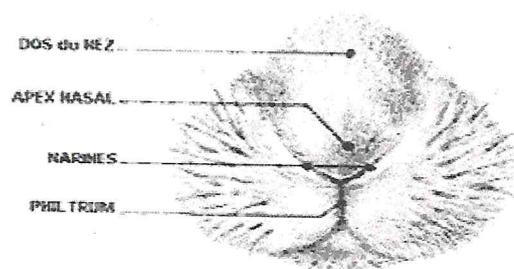


Figure 3 : Vue de face de la bouche et du nez (Barone et al, 1973)

I.2.3. Les yeux

Placés de chaque côté de la tête sont surmontés de quelques vibrisses. Il y a trois paupières. Deux ont un mouvement vertical et sont recouvertes extérieurement de poils et munies de cils. La troisième paupière est située entre le globe oculaire et les deux précédentes dans l'angle interne de l'orbite. Elle est dépourvue de poils et ne recouvre qu'un tiers de l'œil : c'est la paupière nictitante.

I.2.4. Les oreilles

Coiffant la tête et placées légèrement en arrière; les oreilles sont recouvertes de poils courts, principalement sur leur face extérieure. Elles ont une puissante attache cartilagineuse.

La taille de l'oreille externe varie beaucoup en fonction du génotype considéré: très courtes chez les races naines (moins de 1/5 de longueur du corps) elles sont les plus développées chez les lapins du type bélier anglais où elles peuvent atteindre la longueur du corps. Si elles sont

généralement portées dressées, les oreilles peuvent aussi naturellement retomber sur le côté de la tête; on parle alors de lapins de type bélier; Les vaisseaux sanguins situés en bordure et au milieu du pavillon de l'oreille sont très visibles. La veine marginale de l'oreille est un site privilégié pour les injections ou les prélèvements sanguins, mais les autres vaisseaux sont aussi utilisables.

I.3.anatomie et physiologie du tube digestif

I.3.1.particularités anatomiques

1.3.1.1. La cavité buccale

L'ouverture de la cavité buccale est petite. Ceci est dû au fait que l'articulation temporo-mandibulaire a une forme longitudinale : elle permet ainsi des mouvements d'avant en arrière de la mandibule mais les mouvements latéraux et de bas en haut sont limités (Boussarie, 1999).

I.3.1.1.1.la langue

La langue est proportionnellement très longue. La présence de nombreuses papilles sur sa face supérieure la rendent rugueuse. Elle comporte une partie rostrale mobile et une élévation caudale plus épaisse et relativement fixe : le torus lingual (O'Malley 2005).

I.3.1.1.2. La dentition

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

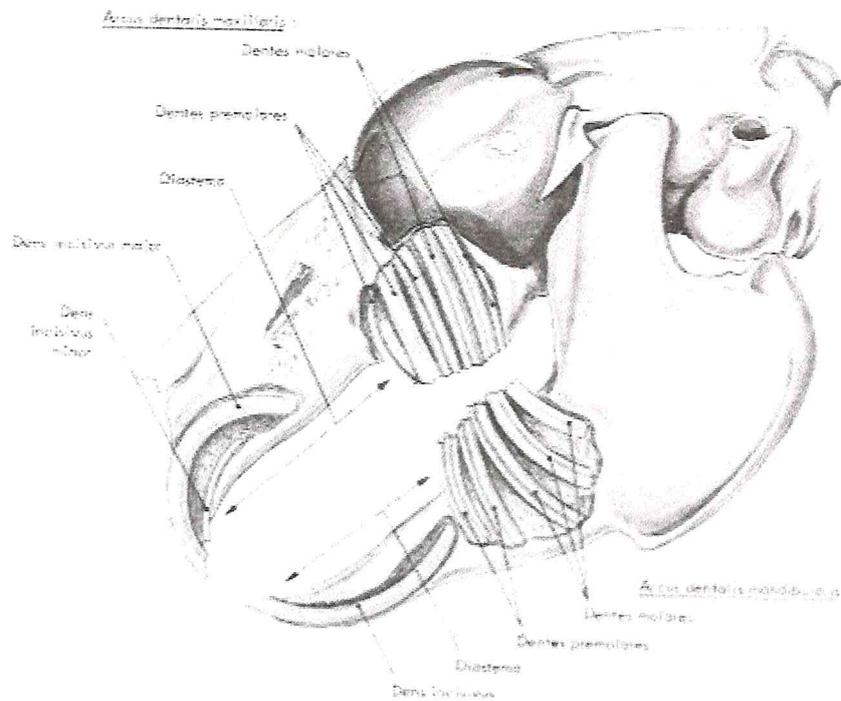


Figure 4: Dentition du lapin (Barone et al, 1973)

I.3.1.1.3. La formule dentaire

La formule dentaire comprend 28 dents : INCISIVES 2/1 CANINES 0/0 PREMOLAIRES 3/2 MOLAIRES 3/3

Cette dentition est adaptée à un régime herbivore : le lapin ne possède ainsi pas de canines. Par conséquent, il existe un espace appelé diastème entre les incisives et les prémolaires

I.3.1.1.4. Les glandes salivaires

La bouche est le carrefour des voies digestives et respiratoires : des glandes salivaires libèrent la salive qui lubrifie les aliments et débute la digestion (O'Malley, 2005).

Il y a cinq paires de glandes salivaires : les parotides, les zygomatiques, les mandibulaires, les sublinguales et les buccales, ces dernières étant regroupées en une glande unique chez le lapin. Elles secrètent des enzymes (amylase, estérases, D-galactosidases, lysozyme...) en réponse à la présence d'aliments dans la bouche.

I.3.1.2. L'œsophage

L'œsophage fait suite au pharynx. Il présente trois couches de muscles striés, qui, contrairement à ce que l'on observe chez l'homme et le chien par exemple, s'étendent jusqu'au cardia. Il ne présente pas de glandes muqueuses : sa paroi est revêtue d'un épithélium corné stratifié. Il sert exclusivement au transport des aliments vers l'estomac le vomissement est impossible (Du Chalard, 1981).

I.3.1.3. L'estomac

L'estomac sert de réservoir pour une grande partie de la nourriture ingérée : il n'est jamais complètement vide et contient dans les conditions normales un mélange de nourriture, de fourrure et de fluides, même 24 h après un repas. Il stocke ainsi en général de 90 à 120 g d'un mélange d'aliments présentant de 16 à 23 % de Matière Sèche (MS). Son volume est de 350 à 400 ml.

L'estomac se trouve du côté gauche de l'abdomen, il est séparé du diaphragme par le foie et atteint caudalement la troisième vertèbre lombaire. L'œsophage s'abouche par le cardia à mi-longueur de la petite courbure, délimitant ainsi un volumineux cul de sac : le fundus, où s'accumulent les caecotrophes.

Les parois du corps et du fundus sont très fines ce qui fait que l'on observe fréquemment des ruptures à l'autopsie. Au contraire, le cardia et le pylore ont des musculatures très épaisses et des sphincters très développés. En raison de l'anatomie du cardia, les lapins sont incapables de vomir.

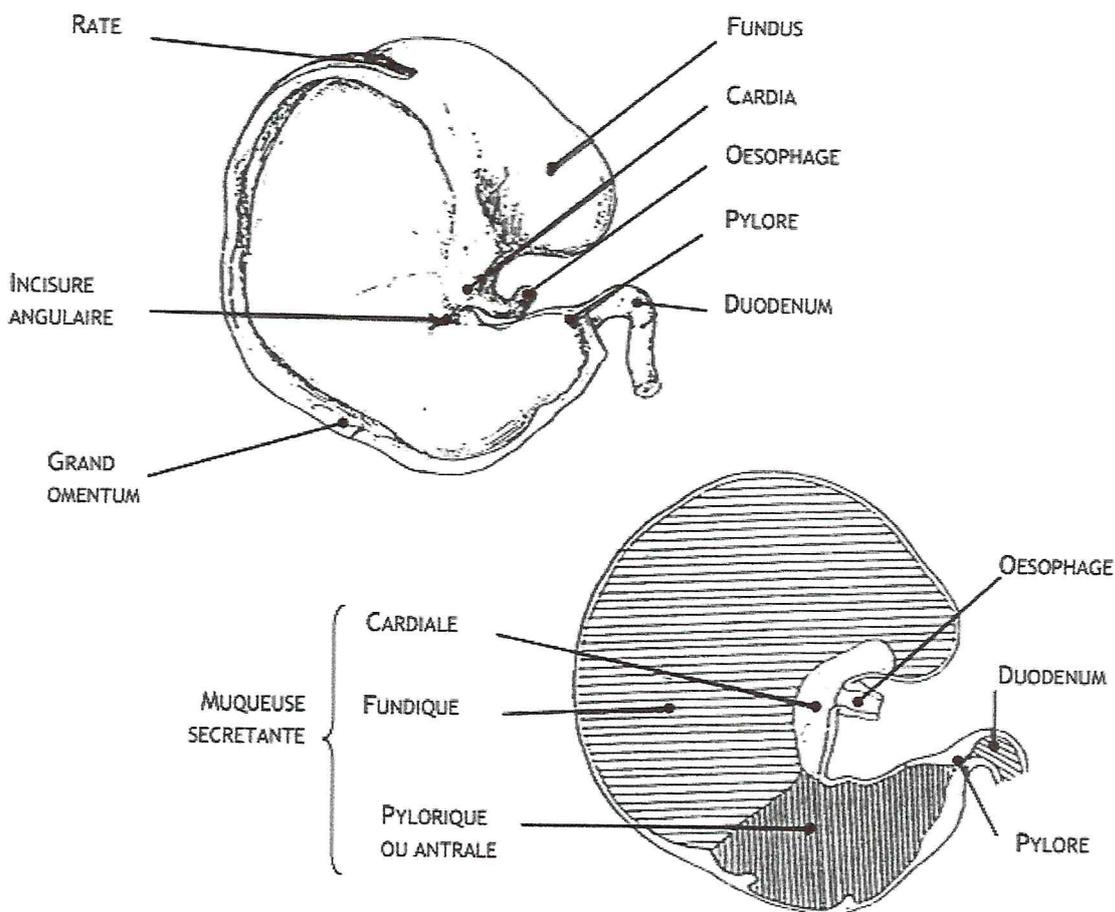


Figure 5: Face viscérale et muqueuse gastrique de l'estomac du lapin (Baronne, 1984)

L'estomac joue un rôle mécanique secondaire dans la digestion. En revanche, il a un rôle sécrétoire très important : en effet les cellules pariétales de la muqueuse fundique secrètent de façon intense et permanente de l'acide chlorhydrique ce qui permet d'atteindre un pH gastrique très bas, de l'ordre de 1 à 2,5 chez le lapin adulte. Les cellules pariétales secrètent également des enzymes (pepsinogène) et quelques minéraux (Ca, K, Mg, Na). Au niveau pylorique, les glandes de la muqueuse secrètent du mucus qui joue un rôle protecteur pour la muqueuse vis-à-vis de l'acidité (Donnelly 2004 ; O'Malley, 2005 ; Meredith, 2006).

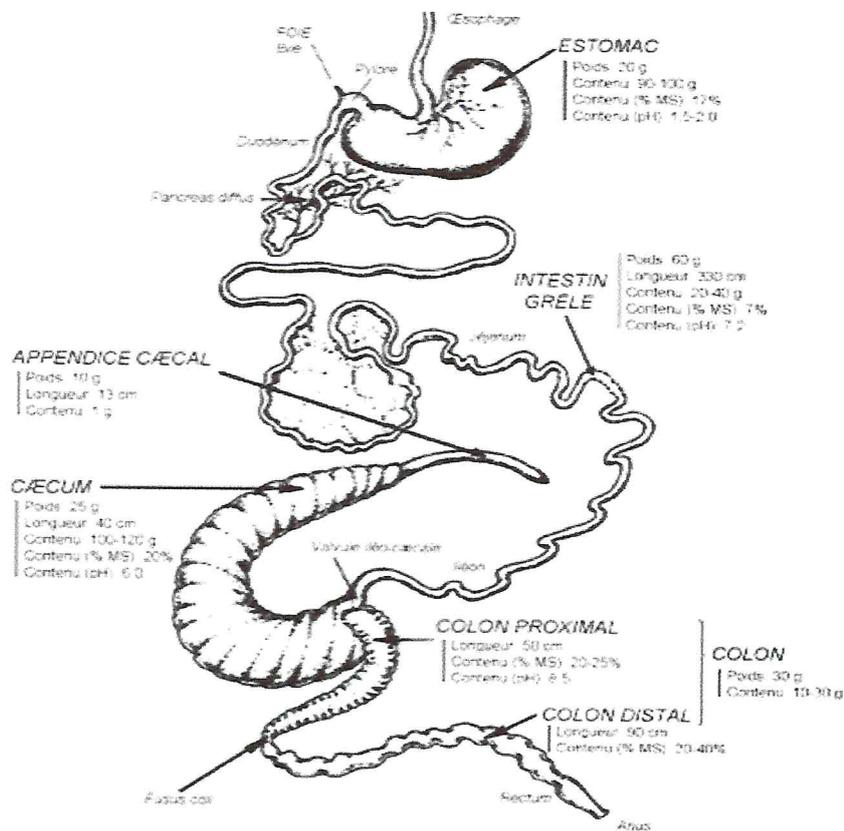


Figure 6 : Anatomie générale du tube digestif du lapin (Gidenne et Lebas, 2005)

I.3.1.4/Particularités de l'estomac néonatal

Après la naissance l'estomac a un pH de 5 à 6,5 et est plein de lait. Cela pourrait en faire un excellent milieu de culture pour les bactéries, mais pendant les 3 premières semaines de vie, une réaction entre les enzymes du lapereau et le lait produit des acides gras qui acidifient le milieu. Au bout de deux semaines, en mangeant les caecotrophes de sa mère, le lapereau commence également à acquérir une flore digestive qui colonisera le caecum. Au sevrage le pH gastrique descend fortement ce qui rend l'estomac presque stérile (O'Malley, 2005).

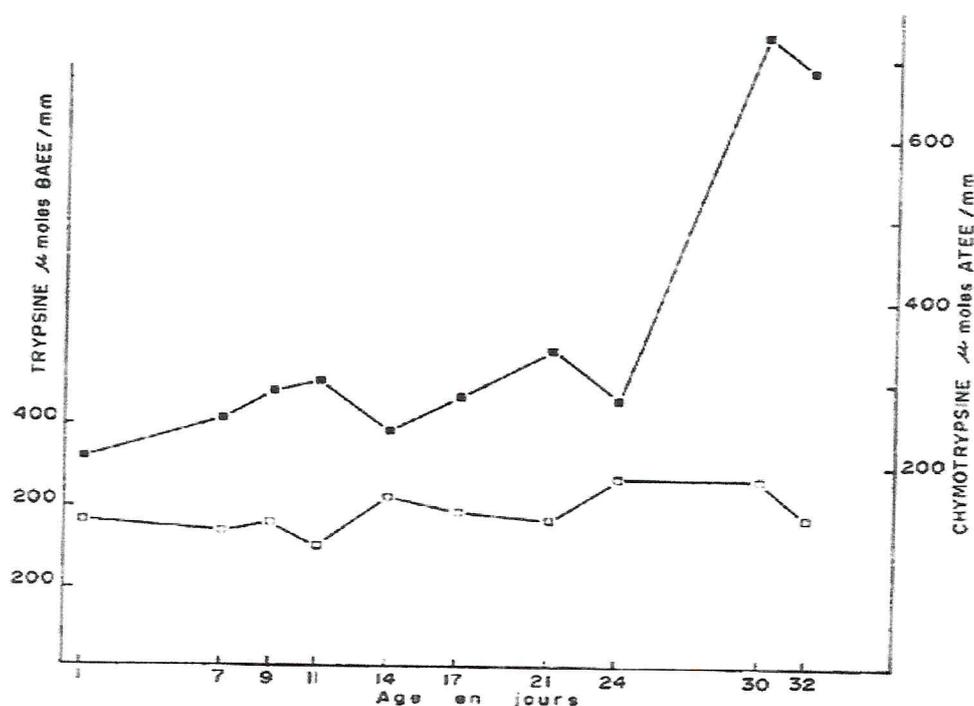


FIG. 7. — Activités enzymatiques totales par pancréas de la trypsine □—□ et de la chymotrypsine ■—■ chez le Lapereau de la naissance au sevrage

Figure 7 : Trypsine et chymotrypsine pancréatique chez le lapereau (Lebas et Corring, 1971)

I.3.1.5.L'intestin grêle

L'intestin grêle est relativement court avec un diamètre généralement inférieur à 1cm et représente seulement 12 % du volume gastro-intestinal. Il comprend 3 parties : le duodénum, le jéjunum et l'iléon (Meredith, 2006). Le duodénum mesure environ 40 cm de long. Sa muqueuse renferme de nombreuses glandes de Brunner qui secrètent du mucus. Celui-ci permet de protéger l'épithélium duodénal de l'acidité du chyme provenant de l'estomac. Le canal cholédoque rejoint le duodénum près du pylore tandis que le canal pancréatique le rejoint près de son extrémité contrairement à la plupart des mammifères chez qui ils s'abouchent au même endroit. Les plaques de Peyer (amas de tissu lymphoïde) sont absentes du duodénum et de la première moitié de l'iléon

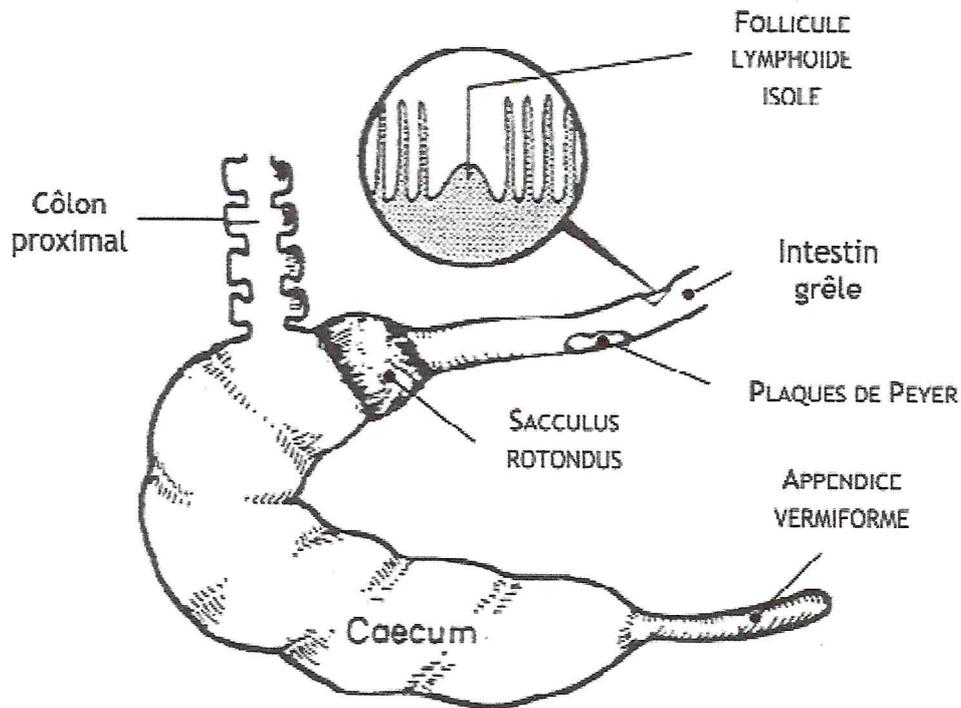


Figure 8: Représentation schématique de différentes structures lymphoïdes organisées associées à l'appareil digestif (Mage, 1998)

Le jéjunum est un peu moins épais et vascularisé que le duodénum. Sa paroi renferme quelques volumineuses plaques de Peyer. Il présente de nombreuses circonvolutions suspendues au grand mésentère.

L'iléon est court (15 à 20 cm). Sa partie terminale s'élargit avant son abouchement au caecum pour former une ampoule plus ou moins sphérique : le « sacculus rotundus ». Celui-ci est situé dans le quadrant abdominal caudal gauche. Il est tapissé intérieurement par de nombreux follicules lymphoïdes. Il communique avec le gros intestin par la valvule iléo-caecale qui permet au chyme de passer dans le caecum.

I.3.1.6. Le caecum

Le caecum est très volumineux. Il a 10 fois la capacité de l'estomac et contient 40 % du contenu intestinal c'est-à-dire 100 à 120 g d'un mélange pâteux (20 à 24 % de MS). Il s'enroule

sur lui-même avant de se terminer en un tube aux parois épaisses : l'appendice vermiforme. Il est étroitement solidarisé à l'iléon par le pli iléo-caecal et au colon par le pli iléo colique : ces trois viscères forment donc un bloc indissociable qui occupe la plus grande partie du flanc droit de l'animal, repoussant les autres organes de l'abdomen (Donnelly, 2004).

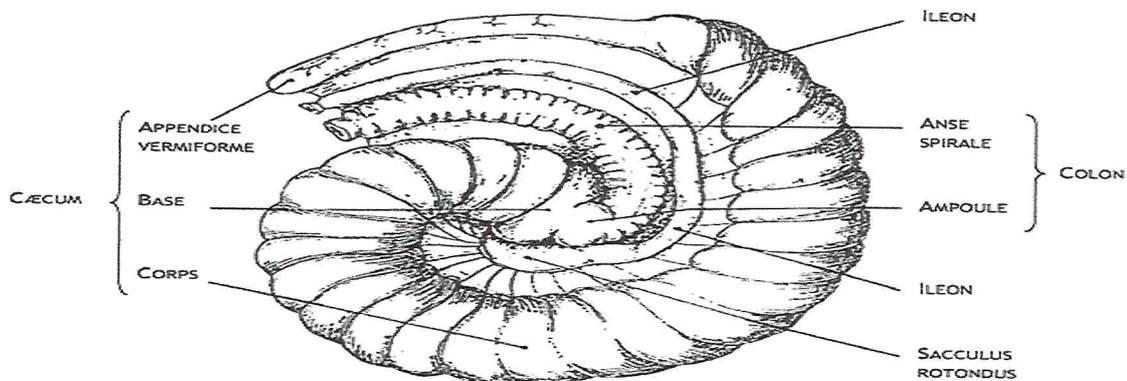


Figure 9 : conformation externe du caecum de lapin (Barone et al. 1973).

En partie proximale, ses parois sont très fines. Un pli spiral débute à l'entrée du caecum où il mesure 1 cm de haut puis il décrit une vingtaine de tours en diminuant de hauteur jusqu'à l'appendice où il disparaît. Il est formé par une lame musculaire et est tapissé par la muqueuse caecale. Celle-ci contient des cellules à mucus et des cellules absorbantes à plateau strié.

L'appendice est riche en tissu lymphoïde mais secrète aussi du bicarbonate pour tamponner les acides caeaux. Contrairement à beaucoup d'autres herbivores, la majorité des microorganismes ne sont pas chez le lapin des lactobacilles, mais *Bacteroides* spp. Ainsi que des protozoaires ciliés, des levures, et un petit nombre d'*E. Coli* et de clostridies. Son contenu est semi fluide, formant une pâte homogène dont le taux de matière sèche est de 22 % (O'Malley, 2005).

I.3.1.7. Le côlon

Le côlon du lapin est très long et comprend deux parties distinctes : le côlon proximal, d'environ 50 cm de long et le côlon distal, de 90 cm. Le côlon proximal présente trois bandes musculaires longitudinales appelées ténias qui créent trois sacculations ou haustras.

Le côlon distal n'a pas de sacculations. Le côlon proximal est séparé du côlon distal par le *Fusus coli*. Le *Fusus coli* est propre aux Lagomorphes il s'agit d'une zone de 5 à 8 cm de muscle circulaire épais entouré d'une fine muqueuse. Il a beaucoup de cellules ganglionnaires et est sous influence de l'aldostérone et des prostaglandines. Il sert de *pace maker*, régulant le passage des ingesta dans le côlon distal. Il contrôle trois types de motilité colique : segmentaire, péristaltique et haustrale et ce sont ces différentes formes de contractions qui produisent les fèces molles ou dures. Les contractions musculaires du côlon séparent les fibres du contenu digestif. Les contractions péristaltiques les font avancer rapidement dans le côlon pour être excrétées sous forme de fèces dures tandis que des contractions antipéristaltiques font passer les fluides et les autres particules de façon rétrograde dans le caecum où elles sont retenues pour être fermentées.

A intervalles réguliers le caecum se contracte et son contenu est envoyé à travers le côlon jusqu'à l'anus où il va être directement consommé. Une membrane mucilagineuse autour des caecotrophes agit comme une barrière contre le pH acide de l'estomac et permet la réabsorption dans l'intestin grêle (Donnelly 2004 ; O'Malley, 2005 ; Meredith, 2006). Le contenu colique est identique à celui du caecum mais il s'épaissit en gagnant la partie distale.

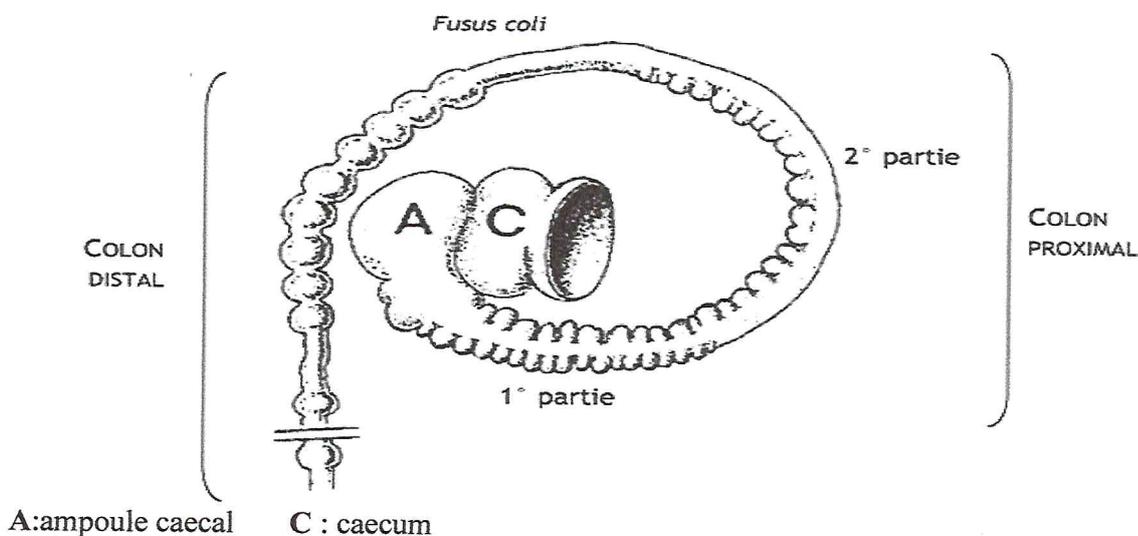


Figure 10 : représentation schématique du côlon du lapin (Snipes et al . 1982)

I.3.1.8. Le foie

Le foie du lapin comporte 4 lobes : le lobe médial gauche, les lobes latéraux gauches et droit et le lobe caudé. Il recouvre entièrement la face abdominale du diaphragme. La vésicule biliaire s'insère entre le lobe latéral droit et le lobe médial gauche (Meredith, 2006). La jonction du conduit cystique et du conduit hépatique forme le canal cholédoque. Il débouche dans la partie crâniale du duodénum à 1 cm du pylore (Du Chalard, 1981).

I.3.1.9. Le pancréas

Le pancréas forme une petite masse irrégulière le long du duodénum, difficile à différencier du mésentère. Les canaux pancréatiques débouchent dans le duodénum à 40 cm des canaux biliaires (Du Chalard, 1981).

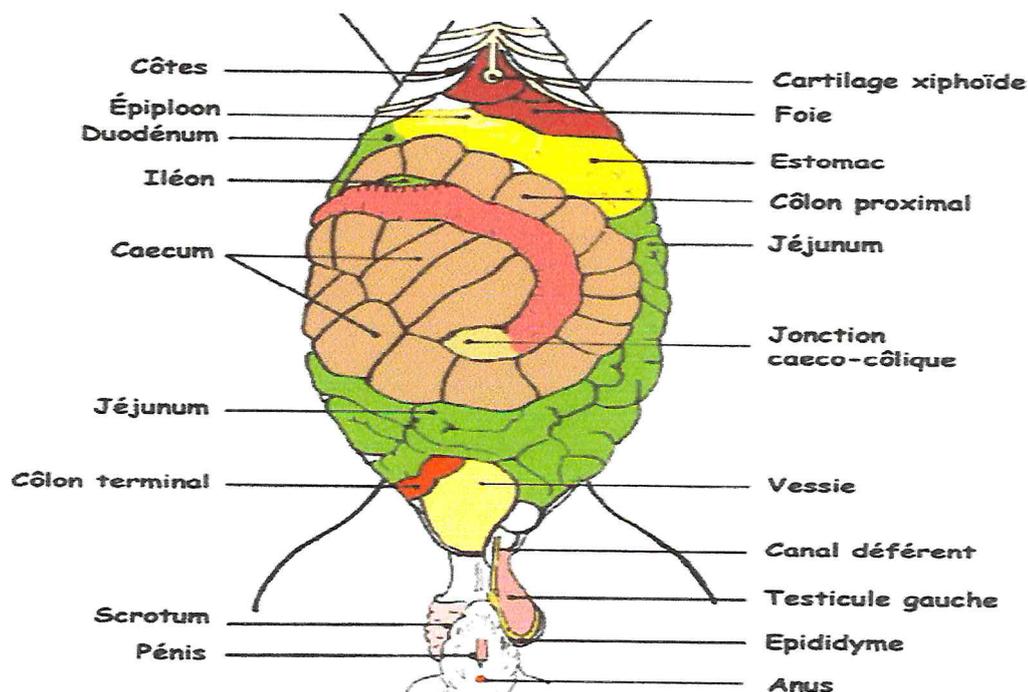


Figure 11 : Visières abdominaux en place vue ventrale schématique d'un mâle

(Barone et al. 1973)

I.3.2. physiologie de la digestion

La cavité buccale du lapin est spécifique des Lagomorphes. Ainsi, la 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. Les mouvements masticateurs latéraux rapides aboutissent à une réduction importante de la taille des particules alimentaires. Les glandes salivaires sont bien développées (parotide, mandibulaire, sublinguale...) et sécrètent diverses enzymes.

Le bol alimentaire ainsi constitué est dégluti, traverse l'œsophage et entre dans l'estomac au niveau du cardia. L'estomac produit un suc gastrique comprenant différents types de sécrétions : de l'acide chlorhydrique participant à l'acidification du milieu, du mucus (glycoprotéines) constituant une couche protectrice de l'épithélium contre les attaques acides, et des enzymes. Le pH de l'estomac du lapin adulte oscille entre des valeurs de 1,5 et 2,6 (Penney et al. 1986; Marounek et al. 1995). Cette acidité gastrique, due à la sécrétion d'acide chlorhydrique, a un rôle dans la digestion (dénaturation des protéines, activation du pepsinogène...), mais également dans la protection de l'organisme par l'inactivation des micro-organismes pathogènes ingérés (Martinsen et al. 2005).

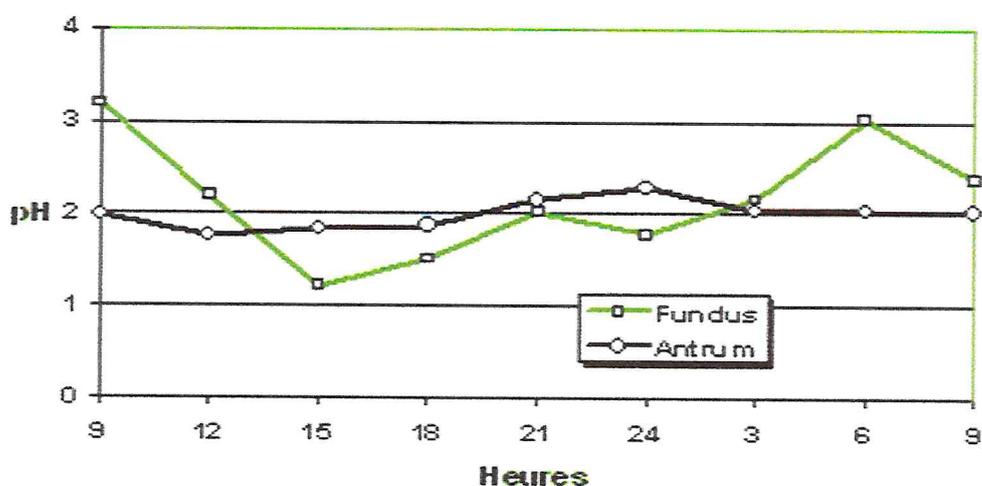


Figure 12: Evolution du pH stomacal au cours d'un cycle de 24 heures (Gidenne et Lebas.;1984)

Les glandes stomacales produisent deux enzymes majeures : une lipase gastrique et du pepsinogène (Bernadac, 1996). La lipase gastrique du lapin hydrolyse préférentiellement les acides gras à chaînes courtes ou moyennes (Moreau et al., 1988) à un pH optimum compris entre 5 et 6. Son optimum d'activité pour les acides gras à longues chaînes se situe à pH 4 (Moreau et al.1988).

La paroi musculuse de l'estomac assure différents types de contractions favorisant le brassage du bol alimentaire avec les sucs gastriques, avant l'évacuation du chyme vers le duodénum. Les aliments séjourneraient entre 1,7 et 4 heures dans l'estomac du lapin (Gidenne, 1993). Les fonctions de digestion de l'intestin grêle sont assistées par les sécrétions de glandes et d'organe annexés à ce segment digestif. Ainsi, la bile synthétisée par les hépatocytes, secrétée dans le foie, puis stockée dans la vésicule biliaire, est excrétée de manière régulée dans le duodénum. Elle contient des sels et des pigments biliaires. De plus, les sécrétions exocrines des acini sécrétoires du pancréas sont une solution aqueuse alcaline riche en bicarbonate contenant des enzymes et pro enzymes protéolytiques, glycolytiques et lipolytiques (Davies et Davies, 2003).

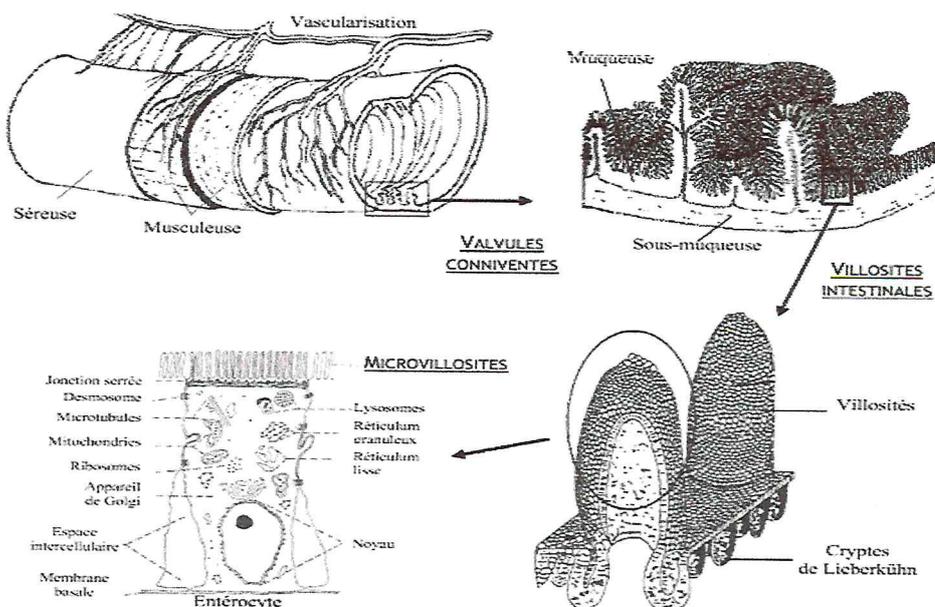


Figure13: Systèmes d'amplification de la surface de la muqueuse intestinale. (Cheeke, 1987; Madara et Trier, 1987; Calas et al. 1997)

Le cæcum est un compartiment en dérivation sur l'axe intestin grêle-côlon. C'est un milieu relativement stable qui permet à la flore intestinale de se développer : son contenu a une teneur en matière sèche de 21 à 23%, et un pH oscillant entre 5,5 et 6 selon l'heure de la journée (Gidenne et Lebas, 1984).

Cette digestion enzymatique est complétée dans le caecum par une digestion microbienne dépendante de l'activité de la flore cæco-colique. Les particules alimentaires y séjournent en moyenne 6 à 12 h. Les microorganismes y dégradent la cellulose et certains résidus de la digestion des protéines en acides gras volatils (AGV) qui traversent la paroi intestinale. Le contenu du caecum passe ensuite dans le colon. Il est constitué par des particules alimentaires n'ayant pas été dégradées préalablement mélangées aux sécrétions digestives et par des bactéries (Gallouin, 1995 ; Gidenne et Lebas, 2005).

I.3.3. Double fonctionnement du côlon proximal et dualité d'excrétion

Si le contenu caecal s'engage dans le côlon à la fin de la nuit ou au début de la matinée, il y a peu de transformations biochimiques. Sous l'effet du péristaltisme du côlon, il forme de petites boulettes et transite vers le rectum. En même temps, la paroi colique secrète un mucus qui les enrobe progressivement. Ces boulettes sont appelées « crottes molles » ou « caecotrophes ». En revanche, si le contenu caecal s'engage dans le côlon à un autre moment de la journée, son devenir est différent. On observe alors dans le côlon proximal des successions de contractions ayant des directions opposées : les unes tendent ainsi à évacuer « normalement » le contenu vers le rectum tandis que les autres le refoulent vers le caecum. Ces contractions ont pour effet de presser le contenu digestif comme une éponge.

Il y a séparation entre une fraction solide renfermant surtout de grosses particules (plus de 0,3 mm) et une autre fraction plus liquide contenant les petites particules (moins de 0,1 mm) et les éléments solubles sous l'effet des contractions antipéristaltiques, la fraction liquide remonte vers le caecum tandis que les contractions péristaltiques maintiennent les grosses particules au centre de la lumière intestinale avant de les évacuer vers le rectum sous forme de « crottes dures »

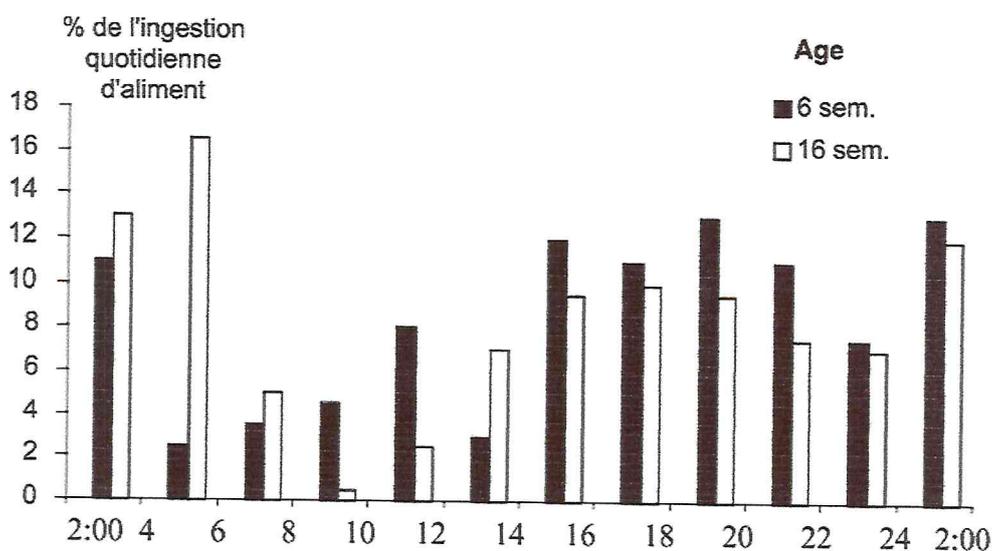


Figure 14 : Profil circadien de l'ingestion d'aliment solide chez le lapin en croissance ou adulte (Bélier et al 1995)

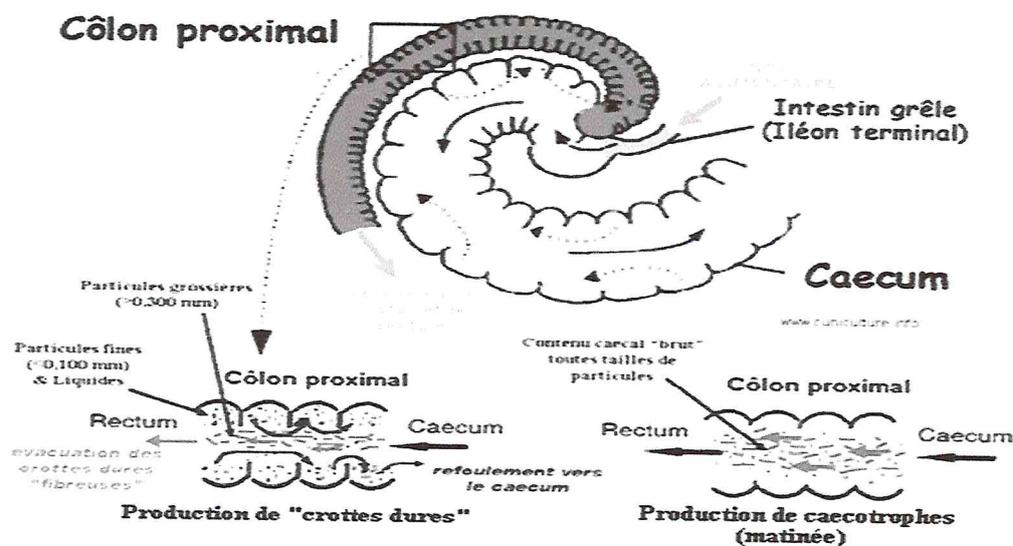


Figure15 : Schéma montrant le double fonctionnement du côlon proximal (Lebas, 2009)

Le temps de séjour moyen des particules alimentaires dans le cæcum des lapereaux est fonction de leur taille. Le temps de rétention serait en moyenne de 7 à 16 heures pour les particules grossières ($> 300 \mu\text{m}$), et de 16 à 42 heures pour les particules les plus fines ($< 300 \mu\text{m}$) et les liquides (Gidenne, 1997).

Les cæcotrophes correspondent à du contenu cæcal ayant transité dans le côlon sans y subir de changements notoires (fines et grosses particules). Cette similarité entre les cæcotrophes et le contenu cæcal s'observe aussi vis-à-vis des caractéristiques microbiologiques (Michelland et al. 2010). En revanche, la production de crottes dures implique de nombreuses modifications du contenu cæcal au cours de la traversée du côlon : tandis que les grosses particules (supérieures à $300 \mu\text{m}$, donc principalement des fibres) poursuivent leur transit dans le côlon, les fines particules sont refoulées vers le cæcum pour y subir une nouvelle dégradation bactérienne (Gidenne, 1997)

Les cæcotrophes sont riches en protéines, vitamines (B et K) et minéraux, tandis que les crottes dures sont majoritairement constituées de fibres. Ainsi, les protéines des cæcotrophes, issues des biosynthèses microbiennes, contribuent à 15-20% des apports azotés journaliers (Garcia, 1995;Belenguer et al., 2005).

I.3.4.la ceacotrophie

En situation normale, en fin de matinée, on retrouve les caecotrophes en grand nombre dans l'estomac où ils peuvent représenter 70 % du contenu en matière sèche. Leur séjour dans l'estomac semble plus prolongé que celui de l'aliment puisque l'on peut y retrouver des caecotrophes intacts 4 à 6h après leur ingestion. A partir de ce moment, le contenu des caecotrophes subit une digestion identique à celle des autres aliments ingérés. Compte tenu des fractions éventuellement recyclées de 1 à 4 fois, le transit digestif du lapin dure de 15 à 30 h.

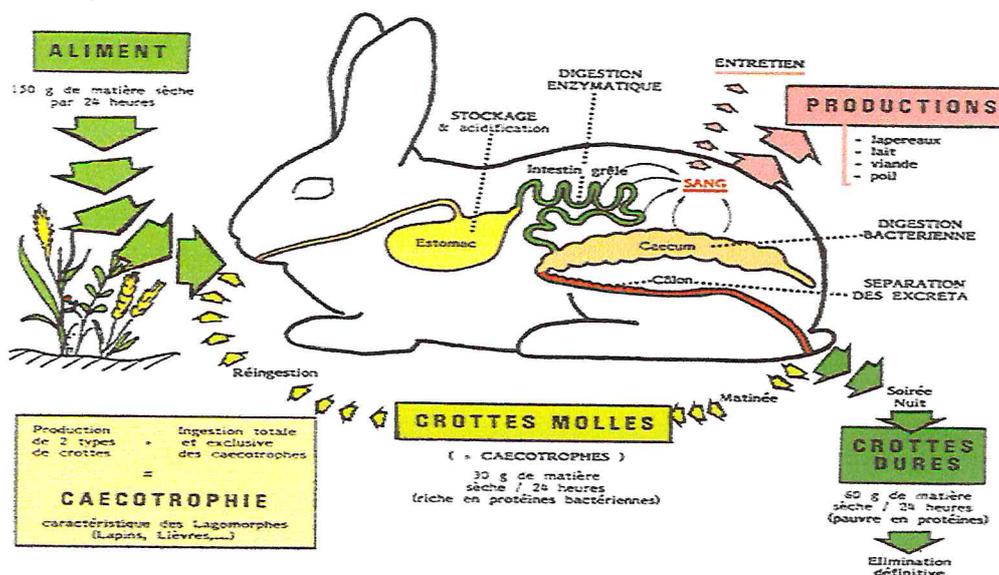


Figure 16: schéma général de fonctionnement de la digestion chez le lapin (Lebas2009).

La caecotrophie est liée au rythme d'ingestion : elle a lieu de 8 à 12 h après la distribution de la ration unique chez les lapins rationnés ou après le pic d'ingestion chez les animaux nourris à volonté. Chez ces derniers, c'est le rythme lumineux auquel ils sont soumis qui détermine le rythme d'ingestion et par conséquent celui de la caecotrophie.

Tableau 1: composition moyenne des fécès normales et des caecotrophes (Gallouin;1995 et Gidenne et Lebas;2005)

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

Ainsi avec un cycle lumineux nyctéméral naturel, les lapins ingèrent la plus grande partie de leurs aliments au crépuscule et réalisent la caecotrophie dans la matinée. A partir de midi et jusqu'au soir, ils ne mangent quasiment plus rien. Leur estomac reste alors plein de caecotrophes jusqu'au repas suivant

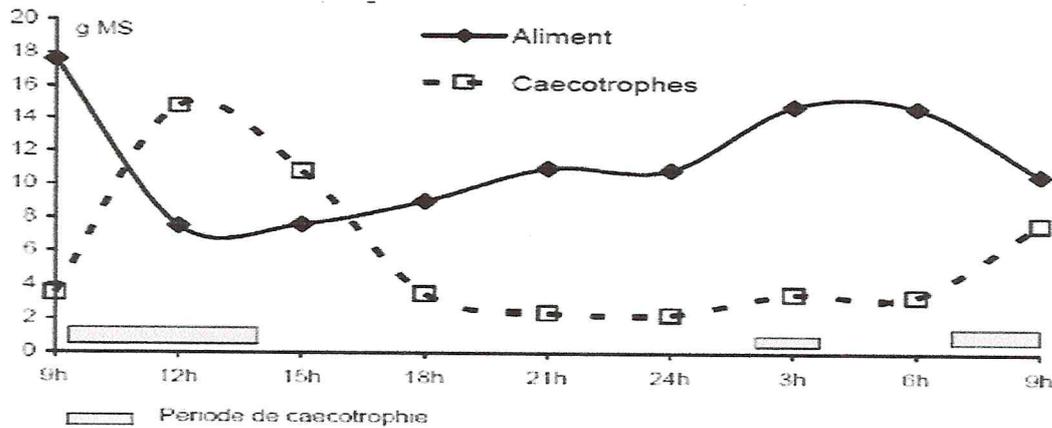


Figure 17 : Caecotrophie et évolution nyctémérale du contenu stomacal du lapin (données obtenues sur des lapins de 9 semaines d'âge, nourris à volonté) (Gidenne et Lebas, 2005)

D'autre part la caecotrophie est également influencée par des régulations internes dont les mécanismes sont encore mal connus. Ainsi, suite à l'ablation des glandes surrénales on observe un arrêt de la pratique de la caecotrophie tandis que des injections de cortisone à ces Animaux surrénaux ectomisés permettent de restaurer un comportement normal (Gidenne et Lebas, 2005)

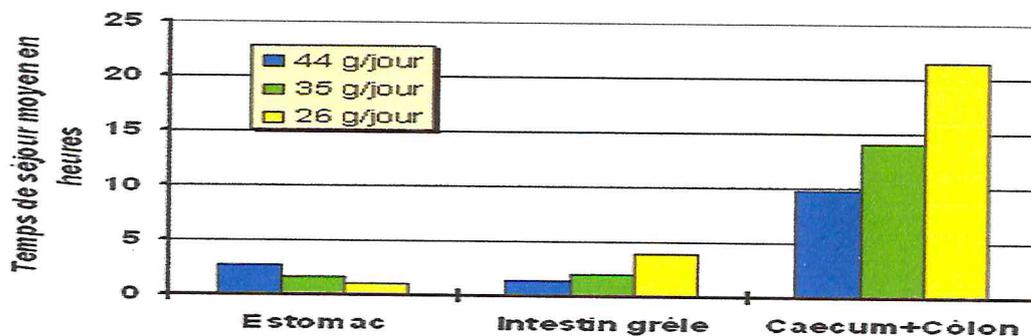


Figure 18 : Temps de séjour moyen de particules alimentaires dans les différents segment du tube digestif du lapin en fonction de la qualité de fibres ingérées chaque jour (Gidenne 1991)

Lors de l'élimination des crottes dures, une onde de contraction se propage du cæcum vers le côlon proximal, puis jusqu'au côlon distal toutes les 10 à 15 minutes. Des contractions antipéristaltiques coliques, ayant pour origine le fusus coli, se propagent sur toute la longueur du cæcum, et permettent de refouler les particules fines et les liquides vers le cæcum (Ehrlein et al. 1983). Ce phénomène, associé à la réabsorption hydrique dès le fusus coli décrite précédemment, aboutirait à l'assèchement du contenu colique.

En période de cæcotrophie, l'activité antipéristaltique très réduite et la motricité accrue du côlon distal permettent une excrétion rapide des cæcotrophes (Laplace, 1978).

Le comportement de cæcotrophie apparaît chez le lapereau quand il commence à consommer des aliments solides en plus du lait maternel, soit vers 3 semaines.

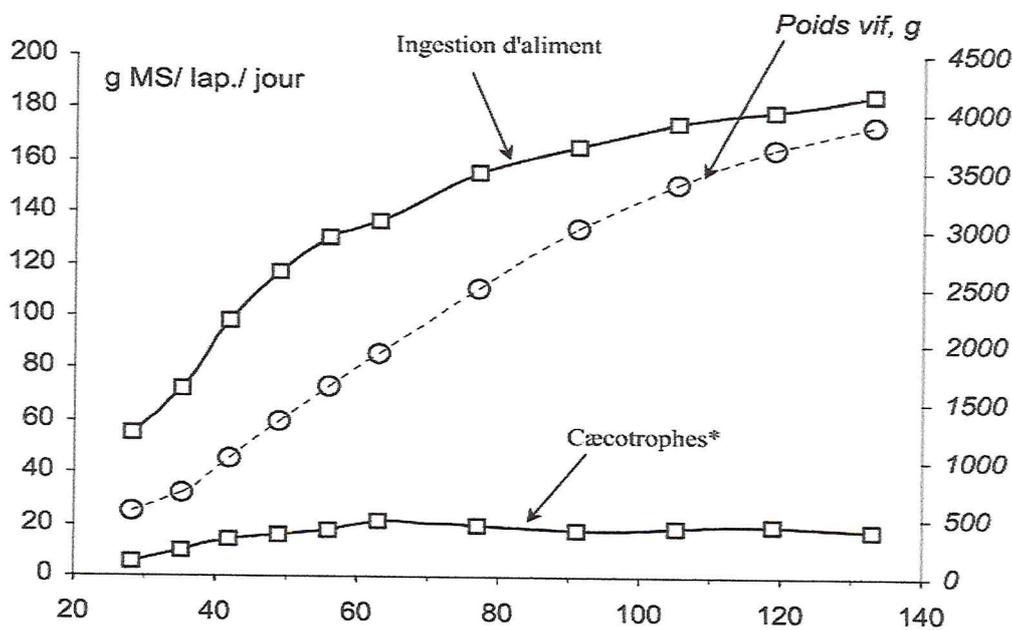


Figure 19 : Données pour lapin domestique, nourris à volonté avec un aliment granulé équilibré (Gidenne et lebas 1997)

II.1. Introduction

la coccidiose est une maladie très contagieuse chez le lapin ; due à un parasite unicellulaire : *Eimeria* sp.(van praag ;2009a) qui cause des entéropathies parfois sévères altérant ainsi les performances des animaux notamment en terme de croissance (Renaux; 2001).

II.2. Étude du parasite

II.2.1 Historique

Emiera roobroucki a été découverte chez le lapin de garenne en France par (grès et al.2002) il semble que ce soit van leuwenhoek qui ait observé pour la première fois en 1674 dans la bile d'un lapin; les oocystes d'un protozoaire parasite qui recevra par la suite la dénomination d'*Emiera stiedai*; la dénomination "coccidium" apparaît pour la première fois en 1879, sous la plume de leuckart.(anonyme;1988)

II.2.2. Position taxonomique des *Emiera* selon (levine ,1979)

Règne : Protozoa

Embranchement : Apicomplexa

Sous embranchement : Sporozoaires

Classe : Sporozoasida

Sous classe : Coccidiosina

Ordre : Eucoccidiorida

Famille : Eimeriidae

Genre : Eimeria

II.2.3. Morphologie du parasite

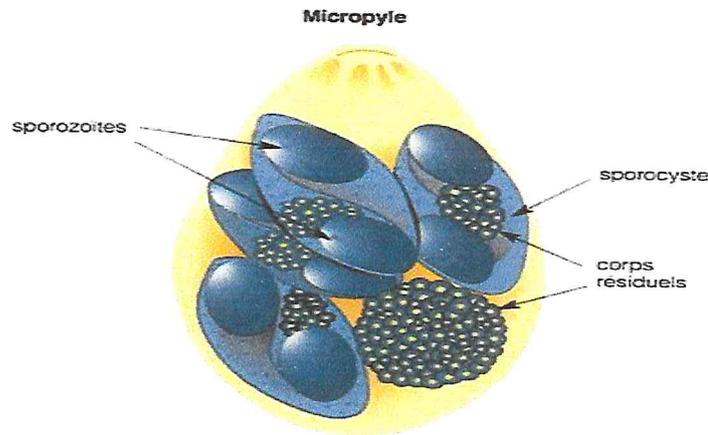


Figure 15 : Morphologie des oocystes des différentes espèces d'Eimeria

(Coudret et al.2006)

Les coccidioses sont dues à des coccidies, parasites communs du tractus digestif de nombreuses espèces animales. Ce sont des protozoaires du phylum «Apicomplexe» qui appartiennent, chez le lapin, au genre *Eimeria*. Elles ont un développement intracellulaire et constituent une étiologie importante des troubles et des complications d'origine intestinale.

Elles sont monoxèmes (un seul hôte) et ont une spécificité très poussée vis-à-vis de l'espèce animale qu'elles parasitent. Onze espèces ont été identifiées chez le lapin. Leur description a été rapportée par Eckert et al (1995)

Tableau 3 : caractéristiques morphologiques et biologiques des différentes *Eimeria* du lapin
(Icois . 1995)

<i>Eimeria</i>	Forme	Taille		Corps résiduel	Micropyle	Période prépatente (j)	Durée de sporulation (h à 22°C)
<i>perforans</i>	Subsphérique Ellipsoïde Rectangulaire	22,2	13,9	+	+/-	4,5	30
<i>pedia</i>	Ellipsoïde	31,1	17	++	++	4,5	40
<i>coecicola</i>	Ellipsoïde	34,5	19,7	++	++	9	90
<i>magna</i>	Ellipsoïde Large	36,3	24	+++	+++	7	80
<i>irresidua</i>	Subrectangulaire	35,2	21,9	-	++++	9	85
<i>piriformis</i>	Piriforme	29,5	18	-	++	9	90
<i>intestinalis</i>	Piriforme	26,8	18,9	++	++	9	90
<i>flavescens</i>	Ellipsoïde	30	21	-	++++	9	80
<i>exigua</i>	Sphérique	15,1	14	-	-	7	23
<i>vejdoskyi</i>	Ellipsoïde	31,5	19,1	++	++	10	50
<i>stiedai</i>	Ellipsoïde	35,7	19,9	-	+/-	14	75

II.2.4. Identification du parasite

Dans la pratique, l'identification des diverses espèces est basée principalement sur les critères morphologiques de l'oocyste qui en raison de sa grande variabilité de taille et de forme est extrêmement difficile .

D'autres caractéristiques permettent d'identifier les coccidies : période prépatente, durée de la sporulation, tropisme différentiel pour les segments intestinaux (Coudert et al 1995). Les profils génomiques de l'ADN parasite sont également utilisables au niveau de la recherche (Céré et al 1995).

Tableau 4 : période prepatente dimension (longueur et largeur) et morphologie des oocystes des différentes *Eimeria* du lapin (coudert et al.1995;Eckert et al.1995)

Espèces		<i>E. exigua</i>	<i>E. perforans</i>	<i>E. coeicola</i>	<i>E. vejlovskiyi</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						
Espèces	<i>E. media</i>	<i>E. magna</i>	<i>E. piriformis</i>	<i>E. trisidua</i>	<i>E. intestinalis</i>	<i>E. flavescens</i>
Période prépatente	5 jours	7 jours	9 jours	9 jours	9 jours	9 jours
Dimensions	31.1 ± 2.1 x 17.0 ± 0.9	36.3 ± 1.7 x 24.1 ± 0.9	29.5 ± 2.3 x 18.1 ± 2.2	39.2 ± 1.8 x 23.1 ± 1.1	26.8 ± 1.7 x 18.9 ± 0.9	30.0 ± 2.2 x 21.0 ± 1.0
Morphologie de l'oocyste sporulé						

30 µm

Les espèces actuellement les plus fréquemment rencontrées dans les élevages cynicoles rationnels sont *E. magna*, *E. media* et *E. perforans*. Dans les élevages traditionnels, il s'agit plutôt d'*E. Flavescens* et *E. intestinales* (Rénaux, 2001).

II.2.5. Le cycle du parasite

Comprend différentes phases conduit à la production d'un nombre considérable d'oocystes. Avec la publication sur le développement endogène d'*E. Exigua* (Pakandl et al 2008)

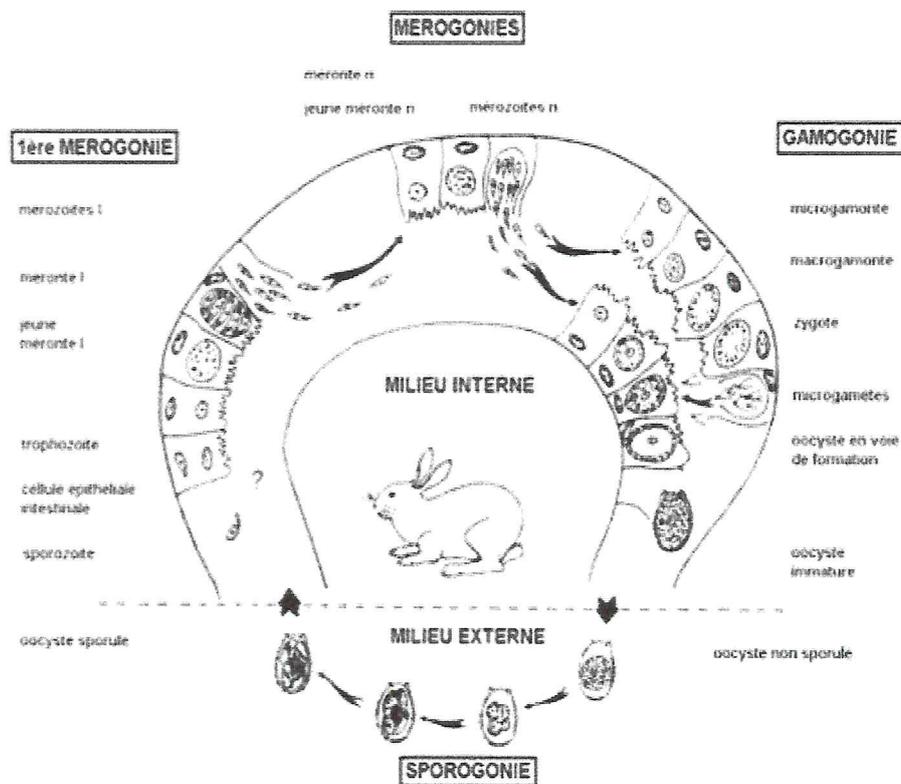


Figure 16 : Cycle des *Eimeria* chez les lapins (Icois.;1995)

L'animal se contamine en ingérant des oocystes sporulés présents dans le milieu extérieur. La paroi des oocystes se lyse dans l'estomac, libérant ainsi les sporocystes. L'excystation se produit dans le duodénum sous l'action des différentes enzymes pancréatiques (trypsine...) et des sels biliaires.

Les sporozoaires libérés constituent les éléments infectants et pénètrent activement dans les cellules épithéliales de ce segment. Ils sont observables quelques heures plus tard dans les cellules épithéliales de leur site de multiplication.

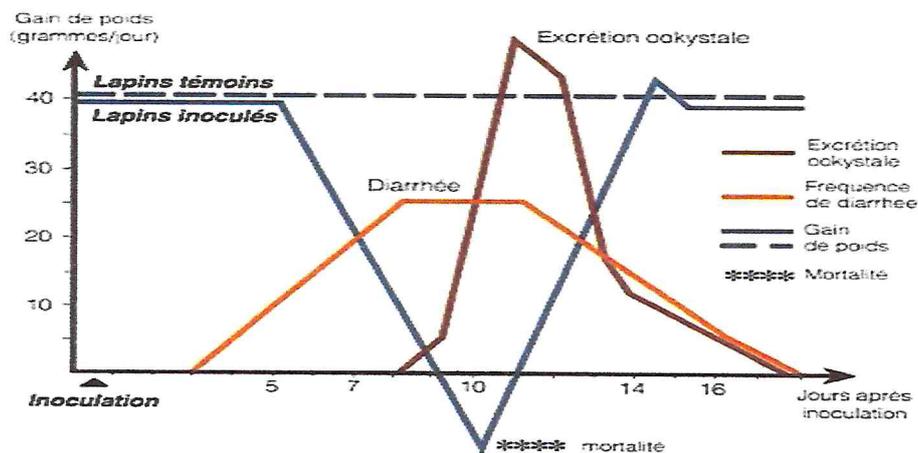


Figure : Evolution schématique d'une coccidiose (Icois;Coudert;bulletins GTV 1982)

Le sporozoïte s'y transforme alors en trophozoïte qui subit alors plusieurs phases de reproduction asexuée appelées schizogonies et aboutissant à la formation de générations successives de schizontes contenant des mérozoïtes. A maturité les mérozoïtes sont libérés de la cellule hôte et vont infecter les cellules voisines.

Les schizogonies des *Eimeria* du lapin présentent une particularité par rapport à celles d'autres espèces, notamment les *Eimeria* aviaires : deux types de schizontes se développent en parallèle au cours des différentes schizogonies. Les schizontes du type A contiennent de gros mérozoïtes polynucléés et peu nombreux se divisant par endomérogonie. Les schizontes de type B produisent des mérozoïtes mononucléés plus fins et plus nombreux par ectomérogonie. On ne pense actuellement que le type A est lié à la formation des microgamètes (lignée mâle) tandis que le type B est associé à la formation des macrogamètes (lignée femelle).

La gamogonie constitue la phase sexuée du cycle. Les mérozoïtes de la dernière génération envahissent de nouvelles cellules intestinales et se différencient en macrogamètes. Le zygote obtenu s'entoure d'une coque et forme un oocyste immature libéré de sa cellule hôte et excréte avec les fèces dans le milieu extérieur. L'oocyste est la forme permettant la survie dans le milieu extérieur. Il se caractérise par son extraordinaire résistance, notamment aux agents chimiques. Cette résistance n'est pas sans conséquences pratiques, en particulier dans la désinfection des

locaux et du matériel d'élevage. Seules la chaleur et la dessiccation peuvent détruire efficacement les oocystes (Rénaux, 2001).

II.2.6. Le pouvoir pathogène des coccidies

Il 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 une congestion et un œdème de la paroi intestinale .Au niveau microscopique, on observe seulement une hypertrophie des entérocytes, la structure cellulaire restant intacte jusqu'au moment où elles éclatent et se détachent de la muqueuse en libérant les oocystes.

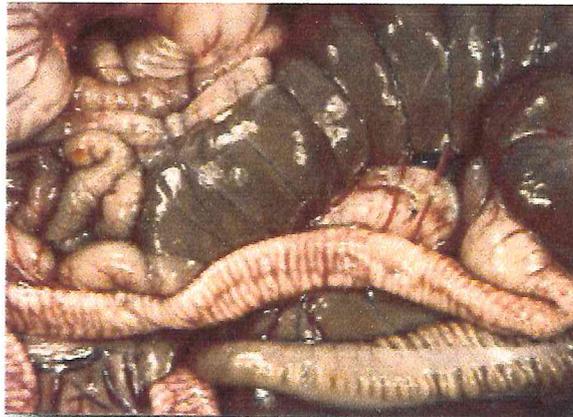


Figure 17 : Lésion intestinale d'une coccidiose à *Eimeria intestinalis*. L'iléon est marqué par une structure segmentée associée à un œdème de la muqueuse.(coudert et al ,1995)

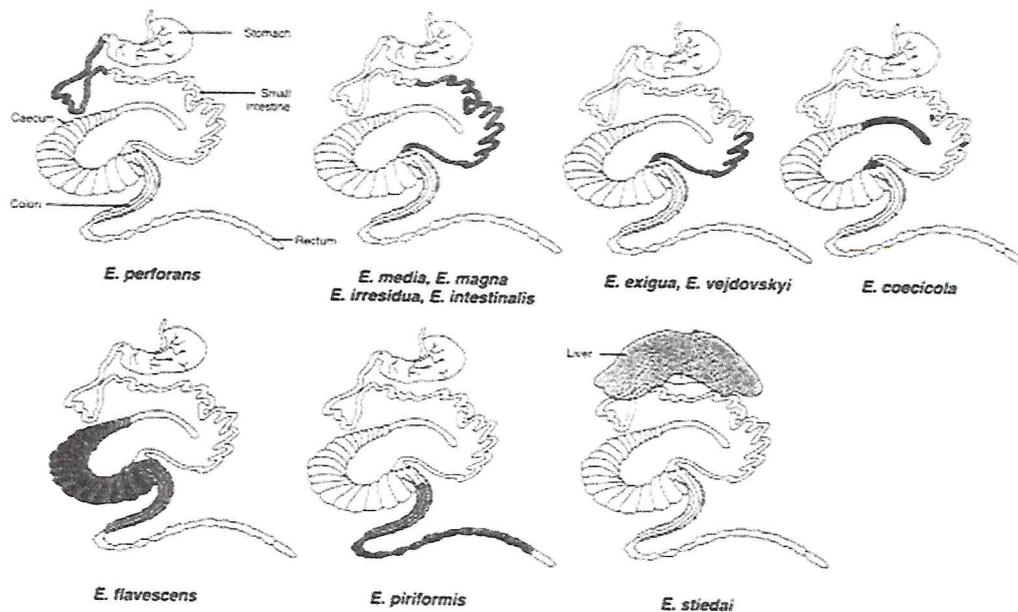


Figure 18 : spécificité tissulaire des Eimeria du lapin (coudert et al.2000)

II.2.7. Immunogénicité

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

L'inoculation de coccidies induit l'apparition d'anticorps circulants, mais ceux-ci ne sont pas protecteurs : seule l'immunité à médiation cellulaire est réellement protectrice. Ainsi, la mère ne transmet aucune immunité protectrice à ses lapereaux (Licois et Marlier, 2008). Le rôle de l'immunité locale est actuellement étudié. Des chercheurs ont remarqué que suite à une infection par *E. intestinalis*, des lymphocytes CD8⁺ infiltrèrent la muqueuse intestinale. Ils pourraient limiter la pénétration des sporozoïtes dans les cellules intestinales et avoir ainsi une importance centrale dans la limitation de l'infection (Rénaux et al. 2003)

Tableau 5: Pouvoir pathogène des différentes coccidies du lapin (coudert et licois)

	Eimeria	Symptômes Chute G.M.Q.	Diarrhées	Mortalité
Non pathogènes	<i>cæcicola</i>			
Peu pathogènes	<i>perforans</i>	+		
Pathogènes	<i>Exigua media Vejdovskyi</i>	++		
	<i>magna</i>	++	++	+
	<i>irresidua</i>	++	++	+
	<i>piriformis</i>	++	+++	+++
Très pathogènes	<i>intestinalis</i>	+++	+++	+++
	<i>flavescens</i>	+++	+++	+++

II.3. Formes cliniques

Il existe deux types de coccidioses : la coccidiose hépatique causée par *E. stiedai* qui se développe dans les canaux biliaires du foie et la coccidiose intestinale provoquée par une ou plusieurs des autres espèces et se développant dans les différentes parties de l'intestin.

II.3.1. La coccidiose hépatique

Elle est due à *E. stiedai* qui passe du duodénum au foie par la circulation lymphatique et sanguine. En élevage rationnel cette maladie est de plus en plus rare et ne provoque des pertes économiques qu'au niveau de l'abattage en raison des saisies. En effet dans les conditions naturelles d'infestation, la coccidiose hépatique n'est pas mortelle et entraîne rarement des baisses de performances. De plus il est relativement aisé de l'éliminer par des mesures sanitaires strictes et la chimio prophylaxie pendant quelques semaines. Des anticoccidiens distribués dans l'aliment pendant 4 à 6 semaines peuvent ainsi faire pratiquement disparaître cette maladie (Licois, 1995).

La forme hépatique de la coccidiose peut affecter les lapins de tous âges. Elle est caractérisée par une apathie générale, de la soif, une parésie des membres inférieurs et un élargissement de l'abdomen (dû à l'hépatomégalie). A l'autopsie, le foie, la vésicule biliaire et le canal biliaire sont agrandis et dilatés. Des nodules blancs dus à l'accumulation d'oocystes recouvrent la surface du foie (Boucher et Nouaille, 2002).

II.3.2. Les coccidioses intestinales

le symptôme le plus fréquent est une diminution du gain de poids quotidien (GMQ) et de la consommation d'eau et d'aliments. Entre le 7ème et le 10ème jour suivant l'infection, la perte de poids peut atteindre 20 % du poids vif. Cependant, s'ils survivent, les animaux peuvent rapidement reprendre leur croissance.

Les cas de diarrhée sont plus rares mais sont les premiers symptômes visibles entre le 4ème et le 6ème jour de l'infection selon l'espèce d'Eimeria. Les fèces sont simplement plus hydratées lorsque l'infection est due à E. intestinalis ou E. magna mais peuvent être liquides lorsqu'il s'agit d'E. flavescens. La mortalité qui survient brutalement entre le 9ème et le 12ème jour après l'infection apparaît surtout avec E. intestinalis ou E. flavescens. L'ensemble des symptômes dépend de l'espèce d'Eimeria en cause, du degré d'infection, de l'animal, de son état sanitaire et peut être aggravé par le développement de bactéries pathogènes opportunistes (Rénaux, 2001).

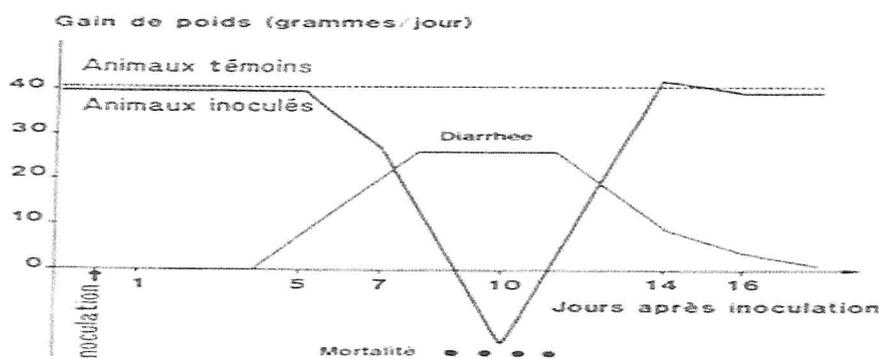


Tableau 7 : Evolution schématique d'une coccidiose (Licois, 1995)

II.4. Lésions nécrotiques

Dans les études expérimentales, les lésions macroscopiques apparaissent dans l'intestin au niveau du site préférentiel de développement de l'espèce d'*Eimeria* considérée. On y observe alors une congestion et un œdème de la paroi intestinale qui apparaît blanchâtre et la segmentation par rapport au reste du tube digestif est nettement visible. Les lésions histologiques consistent en une hypertrophie des cellules épithéliales. La structure cellulaire reste cependant intacte, sauf lors de la libération des oocystes où les cellules éclatent et desquament. Sur le terrain, ces aspects lésionnels sont cependant rarement rencontrés

les doses infectantes sont sans doute plus faibles que celles utilisées expérimentalement et étalées dans le temps. De plus les surinfections bactériennes rendent difficile le diagnostic nécrosique (Rénaux, 2001).

II.5. Pathogénicité

Toutes les coccidies ne sont pas pathogènes, de plus parmi les pathogènes ; certaines espèces sont redoutables alors que d'autres ne provoquent qu'une légère baisse du GMQ (Gain Moyen Quotidien).

On peut ainsi les classer en 4 catégories en fonction de leur pathogénicité :

- Coccidies non pathogènes : *E. coecicola*
- Coccidies peu pathogènes : *E. perforans*
- Coccidies pathogènes : *E. media*, *E. magna*, *E. piriformis*, *E. irresidua*
- Coccidies très pathogènes : *E. intestinalis*, *E. flavescens*

Ce classement des différentes espèces est lié à l'importance des symptômes cliniques observés au cours de l'infection, c'est-à-dire essentiellement l'impact sur le GMQ, la présence de diarrhée et la mortalité. On peut remarquer que, l'excrétion d'oocyste atteignant rapidement un plateau, il n'y a pas de corrélation entre le taux d'excrétion d'oocystes et la sévérité de la maladie (Rénaux, 2001).

II.6. Diagnostic

Le diagnostic des coccidioses digestives peut se faire relativement facilement en associant l'observation de zones d'entérite aiguë d'intensité et de localisation variables selon l'espèce en cause et un comptage d'oocystes supérieur à 5000/g de matière fécale. Il est plus difficile d'identifier l'espèce d'*Eimeria* responsable de la coccidiose. Différents critères de diagnose sont utilisés : la morphologie de l'oocyste, la durée de la période prépatente (de l'ingestion des oocystes à l'excrétion des premiers oocystes), le temps de sporulation à une température donnée, le taux de multiplication ou la nature et la localisation des lésions.

En pratique, l'identification est basée principalement sur les critères morphologiques de l'oocyste, ce qui, en raison de la grande variabilité de taille et de formes dans une même espèce est assez compliqué.

Les profils génomiques de l'ADN (Acide Désoxyribonucléique) parasite sont également utilisables au niveau de la recherche (Rénaux, 2001 ; Licois et Marlier, 2008).

De plus, le principal problème reste de déterminer si les coccidies sont la cause primaire de pathologie digestive observée dans un élevage particulier ou si elles ne font qu'exacerber le pouvoir pathogène d'autres agents comme *E. coli* (Marlier et al. 2003)

II.7. Les traitements

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

II.8. Prophylaxie médicale

Repose sur l'utilisation d'anticoccidiens distribués en continu dans l'aliment excepté pendant la période de retrait précédent 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 vient (fin 2008) d'obtenir une AMM lapin. Malheureusement des chimiorésistances se sont développées chez certaines espèces, pour la robénidine notamment, et la diffusion de coccidies résistantes 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, Pakandl et Jelínková 2006). 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 1997). 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.



Partie

Expérimentale

CHAPITRE 3 : Etude expérimentale sur les coccidies du lapin

1. Matériels et méthodes

Notre étude a été réalisée au niveau du clapier de la station expérimentale de l'université de Blida avec collaboration de laboratoire pédagogique de biochimie

2. Caractéristiques du centre d'élevage

2.1. Le bâtiment d'élevage

le bâtiment est construit en dure, possèdent une charpente de type métallique recouverte a l'intérieur d'un faux plafond en tôle; les lapins ont été logée dans des cages individuelles en grillage disposées en flat-Deck

2.2. Méthode de travail

La méthode de travail que nous avons adopté repose sur la technique de flottaison, cette dernière correspond a la méthode de traitement des excréta pour une numération des coccidies qui a été mis au point par Coudert (laboratoire de pathologie du lapin I.N.R.A de Tours)

(Coudert et al ; 2006)

3. Matériel

3.1. Matériel de prélèvement

Gants latex et une moustiquaire

3.2. Matériels de conditionnement et d'acheminement

Sac hermétique et une glacière

3.3. Prélèvements

3.4. Au laboratoire

Le matériel utilisé dans ce travail est le suivant :

Matériel de traitement des prélèvements :

un mixeur , un pilon ,un mortier , un béher , une balance a précision , une passoire a thé , un entonnoir , des portoirs de tubes a essai ,et des bols .

CHAPITRE 3 : Etude expérimentale sur les coccidies du lapin

3.5. Matériel d'analyse

des lames, des lamelles, un microscope optique , un appareil photo numérique , et huile à émersion

3.6. Additifs

Mgso₄, Nacl, l'eau de javel, Naoh, l'eau distillée

4. Méthode de travail

La méthode de travail que nous avons adopté repose sur la technique de flottaison ; cette dernière correspond à la méthode de traitement des excréta pour une numération des coccidies qui a été mise au point par Coudert (laboratoire de pathologie du lapin I.N.R.A de Tours) (Coudert et al ; 2006)

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

5. Mode opératoire

1. homogénéiser vigoureusement le sac de prélèvement par mouvement de brassage
2. prélever un échantillon aliquote de 300g, auquel on ajoute quelques gouttes de Naoh ou d'eau de javel , puis ajouté 5 fois le poids en eau distillée puis laisser tempérer une heure
3. homogénéiser par le mixeur et laissé tempéré une heure
4. faire bien agiter puis prélever un échantillon de 40 g
5. tamiser l'échantillon puis rincé deux fois avec 30g de Mgso₄ ou de Nacl
6. ajuster la quantité de filtrat obtenu à 100 ml avec de Mgso₄ ou Nacl
7. remplir les tubes avec la suspension, délicatement afin d'éviter les bulles d'air gênantes (hors de l'observation) de façon à obtenir un ménisque convexe pour chaque tube
8. recouvrir les tubes par lamelles et laisser reposer 48 heures
9. récupérer les lamelles et les mettre sur lame porte objet
10. observer au microscope optique à objectif X10 ,X40 ,rajouter une goutte d'huile à immersion et observer avec l'objectif X100 (diagnostic des espèces).

CHAPITRE 3 : Etude expérimentale sur les coccidies du lapin

6. Résultats et discussions

On a pas pu mettre en évidence les coccidies par défaut de mgso4

7. Identification des coccidies du lapin

Espèce n°1

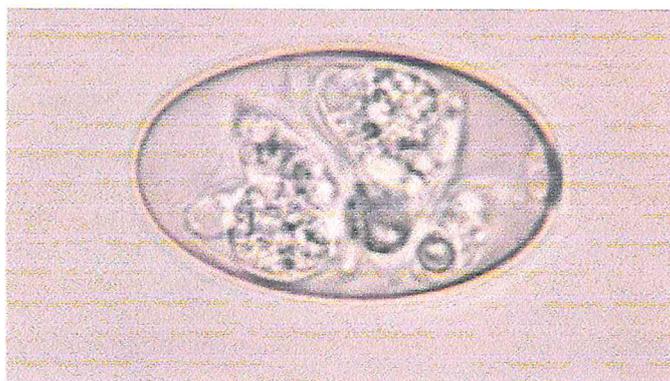


Figure 1 : Eimeria stiedae

Identification : oocystes sporulés, absence de micropyle et de corps résiduel.

Espèce n°2



Figure 2: Eimeria magma

Identification : Oocystes sporulés, de forme ellipsoïde ; ovoïde, avec un grand corps résiduel oocystique, micropyle marqué marqué

Espèce n°3



Figure 3 : Eimeria media

Identification : Oocystes sporulés de forme ellipsoïde avec un grand corps résiduel oocystique moyen a un grand micropyle

Espèce n°4



Figure 4: Eimeria coecicola

Identification : Oocystes sporulés de forme ovoïde allongée avec un corps résiduel relativement petit, micropyle étroit visible.

CHAPITRE 3 : Etude expérimentale sur les coccidies du lapin

Espèce n°5



Figure 5: Eimeria flavescence

Identification : Oocystes sporulés, sud sphérique, absence de corps résiduel, micropyle large diagnostic difficile

Espèce n°6



Figure 6: Eimeria perforans

Identification : Parasite dans les cellules épithéliales intestinales, moins pathogène. Les oocystes petit, ovale, incolore, pore de membrane œuf évident. Taille (13,3 ~ 30,6) μm x (10,6 ~ 17,3) μm . Temps de sporulation est de 35 ~ 51h. Période de latence de 5 à 6 jours Spore montrant les deux capsules falciforme

Espèce n°7

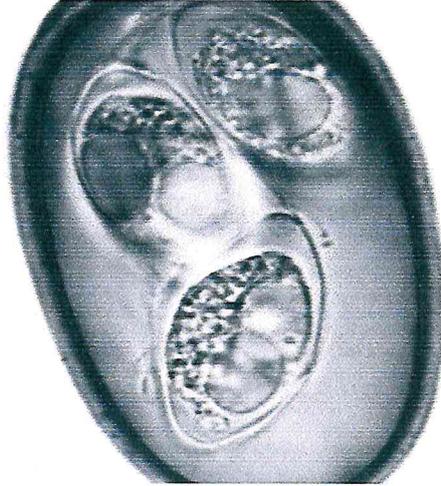


Figure 7 : Eimeria roobroucki

Identification : Dépourvus de corps résiduel dans l'oocyste, et contenant des corps résiduels volumineux dans les sporocystes

Espèce n°8



Figure 8 : eimeria irrisidua

Identification : Les oocystes relativement petites ovoïdes, posséder un large micropyle à la fin large. Schizontes première génération de cette espèce se développent en profondeur dans les glandes de l'intestin grêle inférieur

CHAPITRE 3 : Etude expérimentale sur les coccidies du lapin

Espèce n°9

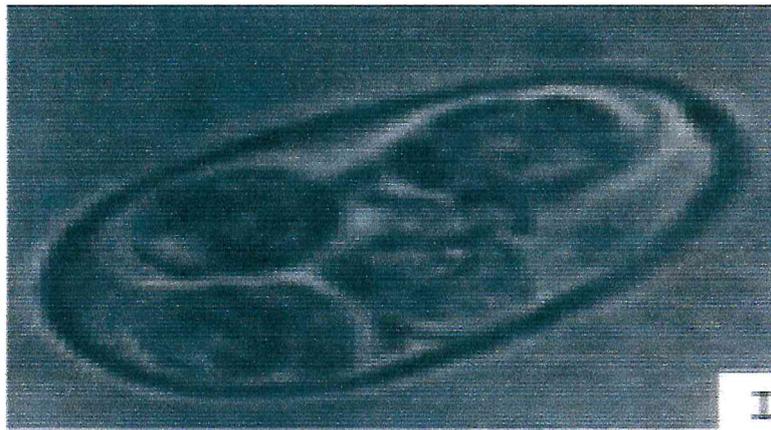
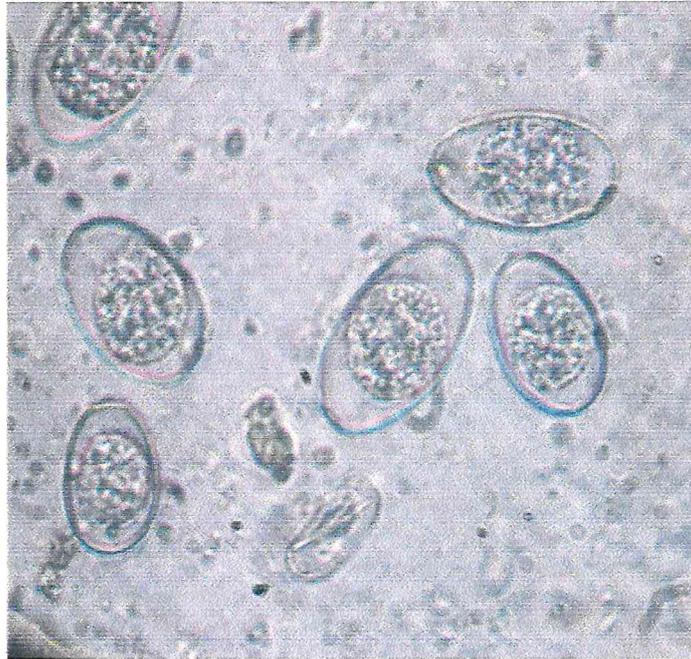


Figure 9: *Eimeria piriformis*

Identification : Parasite dans l'intestin grêle et du gros intestin. Rôle pathogène est minime. Les oocystes est en forme de poire, de couleur jaune pâle et brun clair, avec une claire trous de la membrane d'œufs dans l'extrémité étroite des oocystes. Taille (26 ~ 32,5) um x (14.6 ~ 19.5) um. Temps de sporulation était 57 h. période de latence de 9 à 10 jours

CHAPITRE 3 : Etude expérimentale sur les coccidies du lapin

Espèce n°10

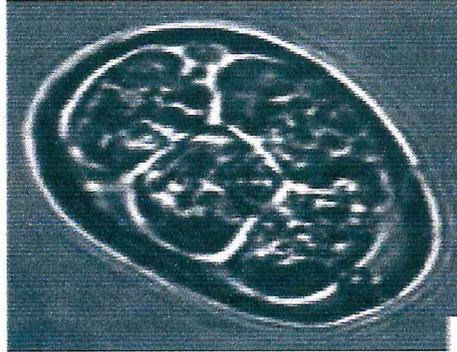
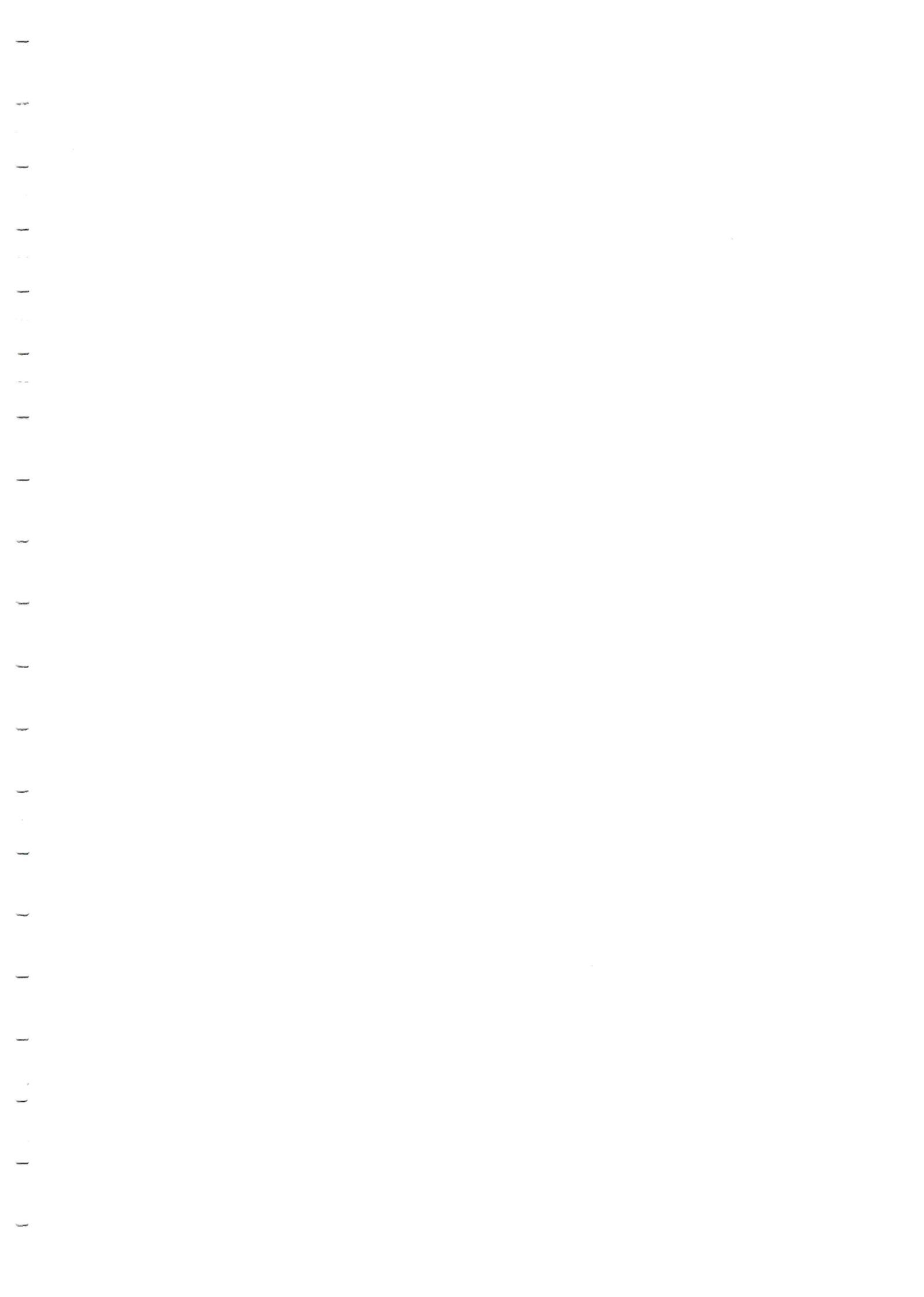


Figure 10 : *Eimeria intestinalis*

Parasite dans l'intestin grêle (duodénum exception), la forte virulence. Les oocystes est en forme de poire, et son extrémité la plus étroite de la membrane d'œufs présente des trous importants. Oocystes sporulés a un résidu extérieures distinctes (en forme de poire *Eimeria* aucun débris externe). La taille des oocystes (24,7 à 31) μm x (17,8 ~ 23,3) μm . Temps de sporulation est de 24 ~ 48 h. période de latence de 10 jours.

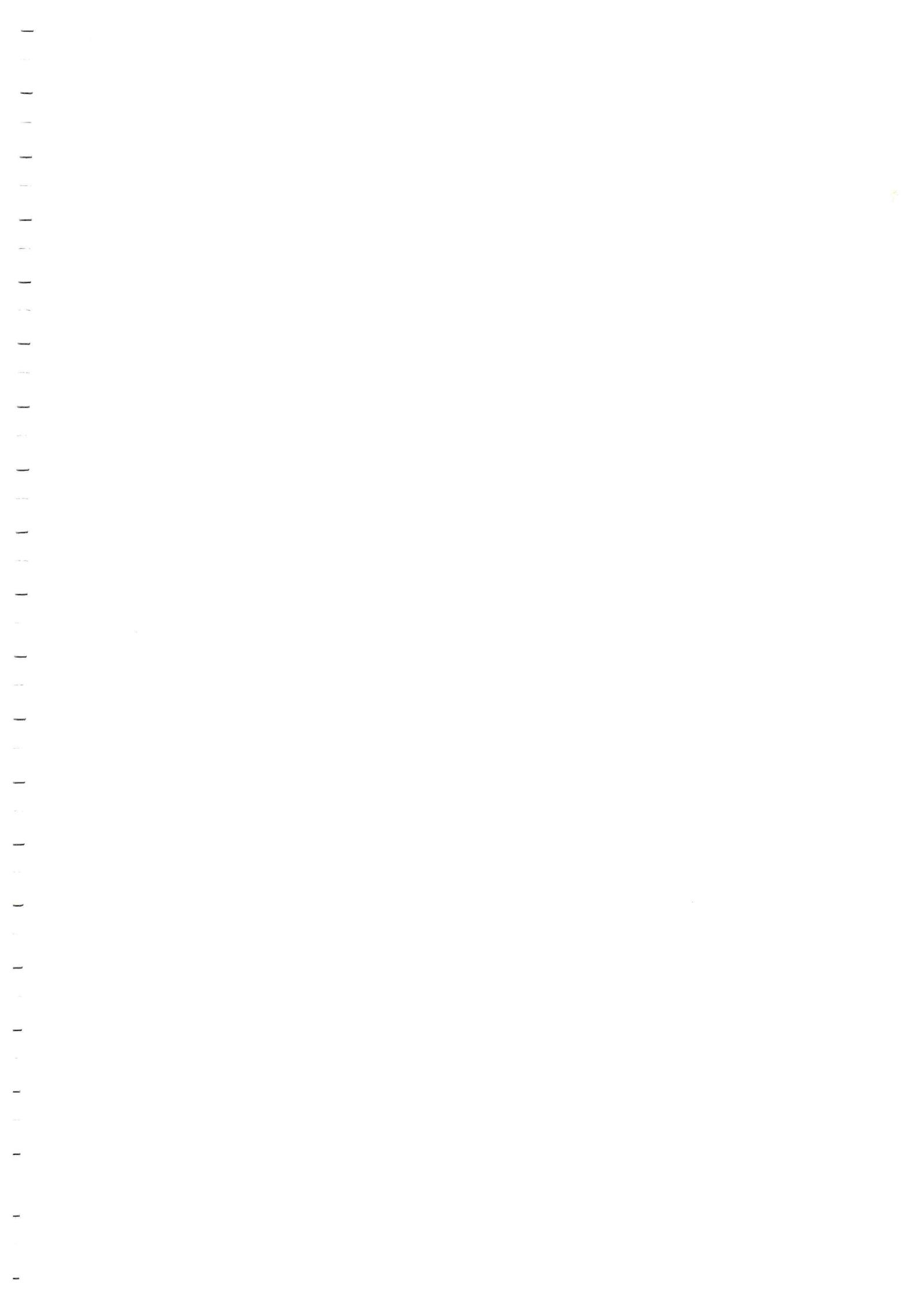


Conclusion & Recommendations

La cuniculture est une spéculation animale en plein essor dans divers pays africains au sud du Sahara. De nos jours, diverses couches de la population la pratiquent et de plus en plus beaucoup d'éleveurs s'y intéressent. Le lapin est un animal d'élevage facile, peu exigeant pour l'éleveur. La viande de lapin est de nos jours largement appréciée et consommée par une bonne partie de la population. Mais face à l'intensification de cette activité, elle se trouve confrontée à diverses pathologies dont les coccidioses qui constituent un facteur limitant sa rentabilité. Ces coccidioses jouent un rôle significatif dans l'étiologie complexe des mortalités chez les lapins en élevage intensif et même lors d'infestation légère.

La plupart des anticoccidiens utilisés jusqu'à nos jours dans l'eau de boisson dans les pays africains (cas du Bénin) se révélant inefficace, il s'installe de plus en plus une chimiorésistance chez les lapins face à ces anticoccidiens dans les élevages.

Il est donc nécessaire de prévenir les coccidioses en incorporant des coccidiostatiques efficaces dans les aliments et savoir comment identifier les différents types de coccidies.



Références bibliographiques

Arafa MA, Wanas MQ : The efficacy of ivermectin in treating rabbits experimentally infected with *Eimeria* as indicated parasitologically and histologically. *J Egypt Soc Parasitol.* 1996; 26(3):773-80.

Atta AH, El-zeni, Samia A : Tissue residues of some sulphonamides in normal and *Eimeria stiedai* infected rabbits. *Dtsch Tierarztl Wochenschr.* 1999; 106(7):295-8.

A. Nuepceron, B.Audinet-Pouvreau, S. Garrido, D. Licois, 2009 : Développement d'un outil de diagnostic sensible (PCR) pour détecter spécifiquement *Eimeria intestinalis*. 13ème journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 211-214. INRA, UR 1282, IASP, 37380, Nouzilly, France

Barone R, Pavaux C, Bli C: Atlas d'Anatomie du Lapin. Paris : Masson et Compagnie, 1973, 219 p. 22/ ITAVI. Site Internet de l'Institut Technique de l'aviculture [en-ligne], Mise à jour le 20 Octobre 2009 [<http://www.itavi.asso.fr/>], (consulté le 23 Octobre 2009).

Bennegadi N, Gidenne T, Licois D: Impact of fibre deficiency and sanitary status on non-specific enteropathy of the growing rabbit. *Animal Research*, 2001, 50, 401-413.

Boucher S, Nouaille L : Maladies des lapins. 2ème ed. Paris : Editions France Agricole, 2002, 272 p.

Bauchau A : la vie des crabes, édition Paul Le Chevalier (1966) 142-143

Beaumont A., Cassier P : travaux pratiques de biologie animale, zoologie, embryologie, histologie (1973), édition Bordas ; Paris (1991) 472-473.

Bradford M.M : A rapid and sensitive method for the quantitation of quantities of protein utilising the principle of protein-drye binding, *Anal. Biochem.* 72 (1976) 248-254.

Braine A : .Le point sur le marché français du Lapin en 2007-2008. *CUNICULTURE Magazine*, 2008, 35, 60- 67.

Brundtland GH, et al: Notre avenir à tous, rapport de la commission mondiale sur l'environnement et le développement. Montréal : Les Editions du Fleuve, 1987, 432 p.

Cerioli M, Lavazza A : Viral enteritis of rabbits. In : MAERTENS L, COUDERT. Recent advances in rabbit sciences, Melle (Belgique) : ILVO, 2006, 181-186.

Cere N, Humbert JF, Licois D, Corvione M, Afanassieff M, Chanteloup N : A new approach for the identification and the diagnosis of *Eimeria media* parasite of the rabbit. *Exp Parasitol.* 1996; 82(2):132-8.

Coudert P., Licois D., Drouet-Viard F., Provôt F. 2000 : "Coccidiosis". In: Rosell J.M. (ed), (Enfermedades del conejo), vol.II, chapter XVI, pp 219-234, Mundi-Prensa Libros, Madrid, Spain

Davier RR : Digestive system disorders. In MEREDITH A, FLECKNELL P. BSAVA Manual of Rabbit Medicine and Surgery. 2nd edition. Gloucester : British Small Animal Veterinary Association, 2006, 74-84.

Donnelly T. M : Basic anatomy Physiology and husbandry. In: Ferrets, rabbits and rodents : Clinical Medicine and Surgery. 2nd ed. St Louis : Saunders, 2004, 136-146.

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

Foubret C, Duperray J, Boisot P, Guyonvarch : A. Effect of feed restriction with or without free access to drinking water on performance of growing rabbits in healthy or epizootic rabbit enteropathy conditions. In: 9th World Rabbit Congress, Verona (Italy), 2008, Valencia : WRSA, 2008, 667-672.

Fromont A, Tanguy M : L'élevage de lapins : Tome 1. Dijon : Educagri éditions, 2001
GALLOUIN F. Particularités physiologiques et comportementales du lapin. In : BRUGERE- PICOUX. Pathologie du lapin et des rongeurs domestiques, 2ème édition, Paris Editions NVA, Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse cour, 1995

GIDENNE T. Fibres in rabbit feeding for digestive troubles prevention : respective role of low digested and digestible fibre. *Livestock Production Science*, 2003, 81

Gidenne T, Lebas F : Le comportement alimentaire du lapin. In : 11èmes Journées de la Recherche Cunicole. Paris, 29-30 novembre 2005, Paris: ITAVI Ed., 2005, 183-196.

Gidenne T, Garcia J : Nutritional strategies improving the digestive health of the weaned rabbit. In: MAERTENS L, COUDERT. Recent advances in rabbit sciences, Melle (Belgique) : ILVO, 2006, 229-238.

GIDENNE T, DEBRAY L, FORTUN LAMOTHE L, LE HUEROU LURON I. Maturation of the intestinal digestion and of microbial activity in the young rabbit : impact of the dietary fibre/starch ratio. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 2007, Part A 148, 834-844.

GIDENNE T, COMBES S LICOIS D, CARABANO R, BADIOLA I, GARCIA J. Ecosystème caecal et nutrition du lapin : interactions avec la santé digestive. *INRA Productions Animales*, 2008, 21(3), 239-250.

HOTCHKISS CE, MERRITT AM. Mucus secretagogue activity in cecal contents of rabbits with mucoid enteropathy. *Laboratory Animal Science*, 1996b, 46(2), 179-186.

HUYBENS N, HOUEIX J, SZALO M, LICOIS D, AINIL J, MARLIER D. Is epizootic rabbit enteropathy (ERE) a bacterial disease In : 9th World Rabbit Congress, Verona (Italy), June 10-13 2008, Valencia : WRSA, 2008, 971-976.

LEBAS F, COUDERT P, DE ROCHAMBEAU H, THEBAULT RG. Le lapin, élevage et pathologie, nouvelle version révisée, Rome : Collection FAO (Production et santé animales), 1996, 225 p.

LEBAS F, GIDENNE T, PEREZ JM, LICOIS D. Nutrition and Pathology. In: De Blas C, WISEMAN J. The nutrition of the rabbit. Londres : CABI publishing, 1998, 197-213.

LICOIS D. Affections digestives d'origine parasitaire et/ou infectieuse chez le lapin. In : BRUGERE-PICOUX. Pathologie du lapin et des rongeurs domestiques, 2ème édition, Paris : Editions ENVA, Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse cour, 1995, 109-132.

LICOIS D. Domestic rabbit enteropathies. In 8th World Rabbit Congress, Verona (Italy),

September 2004, Valencia : WRSA, 385-403

Licois D, Coudert P, Bahagia S, Rossi GL. Endogenous development of *Eimeria intestinalis* in rabbits. *J Parasitol.* 1992; 78(6):1041-8.

Manger BR, 1991a Anticoccidials. In: *Veterinary Applied Pharmacology & Therapeutics* (GC Brander, DM Pugh, RJ Baywater & WL Jenkins, eds) Baillière Tindall, London (UK); pp 549-552, 1991

NIEPCERON, F. BROSSIER, D. LICOIS, 2009. Invasion cellulaire in vitro comparée entre une souche sauvage et une souche précoce d'*Eimeria intestinalis*. 13ème Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, Le Mans, 17-18 Novembre 2009, 215-218.5 INRA, UR 1282, IASP, 37380, Nouzilly, France

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

Pakandl M, Drouet-Viard F, Coudert P. How do sporozoites of rabbit *Eimeria* species reach their target cells *C R Acad Sci III.* 1995; 318(12):1213-7.

Pakandl M, Licois D, Coudert P. Electron microscopic study on sporocysts and sporozoites of parental strains and precocious lines of rabbit coccidia *Eimeria intestinalis*, *E. media* and *E. magna*. *Parasitol Res.* 2001; 87(1):63-6.

Peeters JE, Geeroms R. Efficacy of toltrazuril against intestinal and hepatic coccidiosis in rabbits. *Vet Parasitol.* 1986; 22(1-2):21-35.

RENAUX S. *Eimeria* du lapin : étude de la migration extra-intestinale du sporozoïte et du développement de l'immunité protectrice. Thèse de doctorat d'Université, option Science de la Vie et de la Santé, INRA, Tours, 2001, 141 p.

RENAUX S, QUERE P, UZONI-GATEL D, SEWALD B, Le VERN Y, COUDERT P, DROUET-VIARD F. Dynamics and responsiveness of T-lymphocytes in secondary lymphoid organs of rabbits developing immunity to *Eimeria intestinalis*. *Veterinary Parasitology*, 2003, 110, 181–195.

ROSENTHAL KL. Therapeutic contraindications in exotic pets. *Seminars in avian and exotic pen medicine* , 2004, 13(1), 44-48.

Renaux S, Drouet-Viard F, Chanteloup NK, Le Vern Y, Kerboeuf D, Pakandl M, Coudert P. Tissues and cells involved in the invasion of the rabbit intestinal tract by sporozoites of *Eimeria coecicola*. *Parasitol Res.* 2001; 87(2):98-106.

Rommel M, Eckert J & Kutzer E, Parasitosen des Kaninchens. In: *Veterinärmedizinische Parasitologie* (J Eckert, E Kutzer, M Rommel, HJ Bürger & W Körting, eds), Paul Parey Verlag, Berlin (D); pp 646-662, 1992)

Vanparijs O, Hermans L, van der Flaes L, Marsboom R. Efficacy of diclazuril in the prevention and cure of intestinal and hepatic coccidiosis in rabbits. *Vet Parasitol.* 1989; 32 23)