



374THV-1

République Algérienne Dém.

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Saad DAHLEB-Blida

Faculté des sciences ago-vétérinaires et biologiques

Département des sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de docteur  
vétérinaire

Thème :

**Prospection et diagnose des coccidies du genre  
*Eimeria* chez le lapin et contribution à une étude  
statistique des coccidies dans quatre stations  
d'élevage cunicole dans la région de la Mitidja**

Présenté par : - M<sup>elle</sup> BENKACIMI SARRA.

- M<sup>elle</sup> BENFADEL AFAF.

Jury composé de :

Mme BOUMAHDI Z	M.A.A. (USDB)	Présidente
Melle AISSI M	Pr (ENV d'El harrache)	Examinatrice
Mr ZIAM H	M.A.A. (USDB)	Examineur
Mr NEBRI R	M.A.A. (USDB)	Promoteur

*Promotion : 2009/2010*



## Remerciements

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

*Nous tenons à remercier vivement les membres du jury de ce mémoire :*

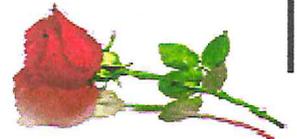
***M<sup>ME</sup> BOUMAHDI Z** de nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de ce mémoire. Hommages respectueux.*

***M<sup>R</sup> LE PROMOTEUR D. NEBRI R** pour sa disponibilité son sérieux et ses précieux conseils qui nous ont permis de venir à bout de notre travail.*

*Sincères remerciements*

***M<sup>ME</sup> AISSI M** d'avoir accepté de participer au jury de ce mémoire. Remerciements respectueux.*

***M<sup>R</sup> ZIAM H** merci pour votre aide et merci d'avoir accepté d'examiner notre travail. Veuillez trouver ici le témoignage de notre profond respect.*





---

*Nous adressons nos sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué de prêt ou de loin à la réalisation de notre travail :*

**M<sup>ME</sup> GACEM** responsable de l'élevage cunicole à l'I. T. E. L. V. de Baba Ali pour son accueil son aide et sa sympathie.

**M<sup>R</sup> SALMI** responsable de la station expérimentale de l'I. N. S. F. P. de Bougara pour sa gentillesse et son aide précieuse.

**M<sup>ELLE</sup> HEDJAM, M<sup>R</sup> MUSTAPHA, M<sup>R</sup> MASSAKRI, M<sup>ELLE</sup> DJOURI,** nous vous remercions tout particulièrement pour la contribution et l'attention précieuses que vous nous avez apportées.



# Dédicaces

*MAMAN, PAPA : Vous qui m'avez toujours encouragé et épaulé durant tout mon cursus. Aucune dédicace, aucun témoignage de reconnaissance ne saurait traduire l'affection, la gratitude et le respect que je vous porte !!! Que dieu vous garde pour moi.*

*A la mémoire de mon grand père : je suis sûre que tu es fier de moi !!!*

*A Milou que j'adore !!!*

*A Imène, na Drifa, Zineb et Adel, je vous adore tout simplement !!!*

*A mon binôme Afaf et sa famille, pour tous les moments difficiles toutes les contraintes que nous avons surmonté je te souhaite beaucoup de succès et de bonheur !!!*

*A ma copine Yasmine et toute sa famille, pour tous nos différents toutes nos disputes, ça ne fera que renforcer notre amitié, je te souhaite beaucoup de bonheur !!!*

*A tata Zahia, merci pour l'aide que tu m'as apporté, et heureuse vie !!!*

*A tous mes enseignants depuis l'école primaire, sincères reconnaissances !!!*

*A toute la promo vétérinaire 2010, vous allez tous me manquer !!!*

*Sarra !!*

## Résumé

Afin de contribuer à la lutte contre la coccidiose qui est une parasitose majeure et redoutable dans les élevages cunicoles, nous avons mené une enquête dans quatre stations mitidjiennes (I.T.E.L.V. Baba Ali, I.N.S.F.P. Bougara, Ouled Slama, Maramène), ce travail a porté sur le recensement des espèces de coccidies du genre *Eimeria* qui sévissent en Mitidja, pour cela nous avons réalisé plusieurs prélèvements de crottes molles dans chaque station et nous les avons traité selon un protocole bien précis. Huit espèces ont été formellement identifiées à savoir : *E.magna*, *E.coecicola*, *E.media*, *E.perforans*, *E.exigua*, *E.stiedai*, *E.irresidua*, *E.pirifirmis*. Nous avons également procédé à une numération des coccidies dans les crottes des lapereaux afin de déterminer la charge parasitaire selon la race, l'âge, et les conditions d'entretien des lapereaux, en dernier lieu nous avons tenté d'expliquer la répartition des différentes espèces d'*Eimeria* recensées en Mitidja par leur éventuelle affinité pour les microclimats, pour ce faire, nous nous sommes servis d'un logiciel statistique qui a établi des taux d'affinité entre espèces, et entre espèces et stations.

**Mots clés :** Lapereau, Mitidja, *Eimeria*, crottes molles, diagnose, numération, affinité, microclimat.

## Abstract

To contribute to the fight against Coccidiosis which is the most dreaded parasitic disease in rabbit breeding, a survey has been conducted in four stations mitidjiennes (I.T.E.L.V. Baba Ali, I.N.S.F.P. Bougara, Ouled Slama Maramena), this survey is focused on identifying coccidia of the genus *Eimeria* raging in Mitidja, why several samples of soft faeces have been made of each station and they were treated according to a specific protocol. Eight species have been formally identified namely: *E.magna*, *E.coecicola*, *E.media*, *E.perforans*, *E.exigua*, *E.stiedai*, *E.irresidua*, *E.pirifirmis*. We also conducted a count of coccidia in the feces of rabbits to determine the parasite burden by race, age and maintenance requirements of rabbits, finally we tried to explain the distribution of different *Eimeria* species identified in Mitidja by their possible affinity to microclimates, finally we tried to explain the distribution of different *Eimeria* species identified in Mitidja by their possible affinity for microclimates, to do this we used a statistical software that has established rates of affinity between species and between species and stations.

**Keywords:** Rabbit, Mitidja, *Eimeria*, soft faeces, diagnosis, count, affinity, microclimate.

## ملخص :

لغرض المساهمة في مكافحة مرض الكوكسيديوزس، هذا المرض الطفيلي المخيف في مجال تربية الأرناب، أجرينا دراسة استقصائية في أربعة مراكز (مركز تربية الحيوانات ببابا علي، مركز التكوين المهني ببوقرة، مارامان، أولاد سلامة).

هذه الدراسة تركز على تحديد مختلف أنواع الكوكسيديا من جنس EIMERIA المتواجدة في المتيحة، لهذا الغرض قمنا بأخذ عدد من عينات البراز اللين من كل محطة و أجرينا عليها فحوصات وفقا لبرتوكول معين . تم التعرف رسميا على ثمانية أنواع من هذا الطفيلي E.irresidua , E.exigua ,E.coecicola, E.perforans, E.piriformis, E.magna,E.media, E.stiedai

بالإضافة إلى هذا أجرينا عملية العد للكوكسيديا في براز الأرناب لغرض تحديد دور السن ، العرق و ظروف العناية بالأرناب في تحديد عدد الكوكسيديا ، كما حاولنا شرح توزيع مختلف أنواع Eimeria المتواجدة في المتيحة حسب خصوصيات المناخ المحلي لهذه المنطقة و لهذا الغرض استعنا ببرنامج للإحصاء حيث وضع لنا معدلات تقارب بين أنواع الكوكسيديا و المراكز.

الكلمات الرئيسية : أرناب، متيحة، Eimeria،براز لين،تشخيص ، العد، تقارب ،مناخ محلي.

## Sommaire

<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
--------------------------	----------

### Partie bibliographique

#### Chapitre I : Données bibliographiques sur le tube digestif du lapin.

<b>I .1. Généralités.....</b>	<b>2</b>
<b>I .2. Anatomie et physiologie du tube digestif.....</b>	<b>2</b>
<b>I .2.1. Anatomie du tube digestif.....</b>	<b>2</b>
<b>I .2.1.1. La cavité buccale.....</b>	<b>3</b>
<b>I .2.1.1.1. La langue.....</b>	<b>3</b>
<b>I .2.1.1.2. La dentition.....</b>	<b>3</b>
<b>I .2.1.1.3. Les glandes salivaires.....</b>	<b>3</b>
<b>I .2.1.2. L'œsophage.....</b>	<b>4</b>
<b>I .2.1.3. L'estomac.....</b>	<b>4</b>
<b>I .2.1.4. L'intestin grêle.....</b>	<b>5</b>
<b>I .2.1.5. Le cæcum.....</b>	<b>6</b>
<b>I .2.1.6. Le côlon.....</b>	<b>6</b>
<b>I .2.2. Physiologie de la digestion.....</b>	<b>7</b>
<b>I .2.2.1. De la cavité buccale à l'intestin grêle.....</b>	<b>7</b>
<b>I .2.2.2. La digestion cæco-colique.....</b>	<b>8</b>
<b>I .2.2.3. La cæcotrophie.....</b>	<b>11</b>

#### Chapitre II : Données bibliographiques sur les coccidies et la coccidiose du lapin.

<b>II .1.Introduction.....</b>	<b>12</b>
<b>II .2. Etude du parasite.....</b>	<b>12</b>
<b>II .2.1. Historique.....</b>	<b>12</b>
<b>II .2.2. Position taxonomique.....</b>	<b>13</b>

II .2.3. Morphologie du parasite.....	14
II .2.4. Identification du parasite.....	14
II .2.5 Cycle évolutif du parasite.....	15
II .2.5.1. Phase externe (sporogonie).....	16
II .2.5.2. Phase interne (schizogonie et gamogonie).....	16
II .2.6. Résistance du parasite.....	17
II .2.7. Spécificité de site de développement.....	17
II .2.8. Pouvoir pathogène et immunogène des <i>Eimeria</i> du lapin.....	17
II .3. Etude clinique des coccidioses chez le lapin.....	19
II .3.1. Physiopathologie de la coccidiose chez le lapin.....	19
II .3.2. Symptômes.....	20
II .3.3. Lésions.....	21
II .3.3.1. Lésions intestinales.....	21
II .3.3.2. Lésions hépatiques.....	21
II .3.4. Traitement.....	22
II .3.5. Prophylaxie.....	22
II .3.5.1. Prophylaxie médicale.....	22
II .3.5.2. Prophylaxie sanitaire.....	23

## **Partie expérimentale**

### **Chapitre III : Matériel et méthode.**

III .1.Objectifs.....	24
III .2. Période et zone d'étude.....	24
III .3. Matériel.....	26
III .4. Méthode de travail.....	27
➤ Mode opératoire.....	28
➤ Méthode de calcul (Numération).....	31
➤ Analyse factorielle des correspondance(Principe du logiciel).....	31

## **Chapitre IV : Résultats et discussion.**

<b>IV .1. Résultats.....</b>	<b>32</b>
<b>IV .1.1. La diagnose des espèces.....</b>	<b>32</b>
<b>IV .1.1.1. Station de l'ITELV (Baba Ali).....</b>	<b>32</b>
❖ Espèce n° 01.....	32
❖ Espèce n° 02.....	33
❖ Espèce n° 03.....	34
❖ Espèce n° 04.....	34
❖ Espèce n° 05.....	35
<b>IV .1.1.2. Station de l'INSFP (Bougara).....</b>	<b>35</b>
❖ Espèce n° 01.....	35
❖ Espèce n° 02.....	36
❖ Espèce n° 03.....	36
❖ Espèce n° 04.....	37
❖ Espèce n° 05.....	37
❖ Espèce n° 06.....	37
<b>IV .1.1.3. Station d'Ouled Slama.....</b>	<b>38</b>
❖ Espèce n° 01.....	38
❖ Espèce n° 02.....	38
❖ Espèce n° 03.....	39
❖ Espèce n° 04.....	39
❖ Espèce n° 05.....	39
<b>IV .1.1.4. (Station de Maramène).....</b>	<b>40</b>
❖ Espèce n° 01.....	40
❖ Espèce n° 02.....	41

❖ Espèce n° 03.....	41
❖ Espèce n° 04.....	41
❖ Espèce n° 05.....	42
❖ Espèce n° 06.....	42
❖ Espèce n° 07.....	43
❖ Espèce n° 08.....	43
<b>IV .1.2. Numération.....</b>	<b>44</b>
IV .1.2.1. Station de l'ITELV (Baba Ali).....	44
IV .1.2.2. Station de l'INSFP (Bougara).....	45
IV .1.2.3. Station d'Ouled Slama.....	45
IV .1.2.4. Station de Maramène.....	46
<b>IV .1.3. Analyse factorielle des correspondances.....</b>	<b>47</b>
IV .1.3.1. Répartition des variables sur le plan factoriel (Axe1, Axe2).....	47
IV .1.3.2. Dendrogramme explicatif de l'AFC.....	47
<b>IV .2. Discussion.....</b>	<b>48</b>
IV .2.1. La diagnose des espèces.....	48
<b>IV .2.2. Numération.....</b>	<b>49</b>
➤ Station n° 01 (ITELV).....	49
➤ Station n° 02 (INSFP).....	50
➤ Station n° 03 (Ouled Slama).....	50
➤ Station n° 04 (Maramène).....	51
<b>IV .2.3. Analyse factorielle des correspondances.....</b>	<b>52</b>
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>54</b>

## Liste des figures

Figure n°01 : Schéma de l'anatomie générale du tube digestif du lapin.....	2
Figure n°02 : Vue de l'implantation des dents chez le lapin.....	3
Figure n°03 : Face viscérale et muqueuse gastrique de l'estomac d'un lapin.....	4
Figure n°04 : Système d'amplification de la surface de la muqueuse intestinale.....	5
Figure n°05 : Conformation externe du Cæcum de lapin.....	6
Figure n°06 : Représentation schématique du côlon du lapin.....	7
Figure n°07 : Variation du pH stomacal en deux sites, en fonction de l'heure d'observation..	8
Figure n°08 : Métabolisme cæcal des principaux nutriments.....	9
Figure n°09 : Cæcotrophie et évolution du contenu stomacal du lapin.....	10
Figure n°10 : Mouvement des digesta dans le segment cæco-colique.....	11
Figure n°11 : Caractéristiques morphologiques d' <i>Eimeria</i> .....	14
Figure n°12 : Oocyste d' <i>Eimeria roobroucki</i> , dessiné à la chambre claire.....	14
Figure n°13 : Oocyste d' <i>Eimeria roobroucki</i> .....	14
Figure n°14 : Morphologie des oocystes des différentes espèces d' <i>Eimeria</i> .....	15
Figure n°15 : Cycle d' <i>Eimeria</i> .....	16
Figure n°16 : Spécificité tissulaire des <i>Eimeria</i> du lapin.....	17
Figure n°17 : Evolution schématique d'une coccidiose.....	20
Figure n°18 : Exemple d'une lésion intestinale due à une coccidiose à <i>E.intestinalis</i> .....	21
Figure n°19 : Lésion hépatique due à une coccidiose à <i>E.stiedai</i> .....	22
Figure n°20 : Situation géographique de la Mitidja.....	25
Figure n°21 : Charge parasitaire chez les lapereaux avant sevrage pour trois races différentes (I.T.E.L.V.).....	44

<b>Figure n° 22</b> : Charge parasitaire chez les lapereaux après sevrage pour trois races différentes (I.T.E.L.V.).....	44
<b>Figure n°23</b> : Charge parasitaire chez les lapereaux avant sevrage pour trois races différentes. (I.N.S.F.P. Bougara).....	45
<b>Figure n°24</b> : Charge parasitaire chez les lapereaux après sevrage pour trois races différentes. (I.N.S.F.P. Bougara).....	45
<b>Figure n°25</b> : Charge parasitaire chez les lapereaux avant sevrage pour trois races différentes. (Ouled Slama).....	45
<b>Figure n°26</b> : Charge parasitaire chez les lapereaux après sevrage pour trois races différentes. (Ouled Slama).....	46
<b>Figure n°27</b> : Charge parasitaire chez les lapereaux avant sevrage pour trois races différentes. (Maramène).....	46
<b>Figure n°28</b> : Charge parasitaire chez les lapereaux après sevrage pour trois races différentes. (Maramène).....	46
<b>Figure n°29</b> : Projection des coordonnées des différentes espèces d' <i>Emeiria</i> recensées dans les 4 stations étudiées, sur le plan factoriel (F1, F2) de l'A.F.C.....	47
<b>Figure N°30</b> : Dendrogramme établi sur la base des distances Euclidiennes entre les coordonnées (x,y) des variables (espèces et stations) de la C.A.H. (classification ascendante hiérarchique).....	47

## Liste des photos

Photo n°01, 02, 03, 04 : Matériel utilisé au laboratoire.....	26
Photo n°05 : Station de l'ITELV (Baba Ali).....	27
Photo n°06 : Station de Maramène.....	27
Photo n°07 : Exemple d'une cage de maternité.....	27
Photo n°08 : Exemple d'une cage de lapereaux sevrés.....	27
Photo n°09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 : Mode opératoire.....	28, 29, 30
Photo n°23, 24, 25, 26 : <i>Eimeria magna</i> (ITELV , Baba Ali).....	32
Photo n°27, 28, 29, 30, 31, 32 : <i>Eimeria coecicola</i> (ITELV, Baba Ali).....	33
Photo n°33, 34, 35, 36, 37, 38 : <i>Eimeria media</i> (ITELV, Baba Ali).....	34
Photo n°39, 40, 41, 42 : <i>Eimeria perforans</i> (ITELV, Baba Ali).....	34
Photo n°43, 44 : <i>Eimeria irresidua</i> (ITELV, Baba Ali).....	35
Photo n°45, 46, 47 : <i>Eimeria magna</i> (INSFP, Bougara).....	35
Photo n°48, 49, 50, 51, 52 : <i>Eimeria coecicola</i> (INSFP, Bougara).....	36
Photo n°53, 54, 55 : <i>Eimeria media</i> (INSFP, Bougara).....	36
Photo n°56, 57, 58, 59 : <i>Eimeria perforans</i> (INSFP, Bougara).....	37
Photo n°60, 61: <i>Eimeria stiedai</i> (INSFP, Bougara).....	37
Photo n°62, 63 : <i>Eimeria exigua</i> (INSFP, Bougara).....	37
Phot n°64, 65, 66 : <i>Eimeria magna</i> (Ouled Slama).....	38
Photo n°67, 68 : <i>Eimeria coecicola</i> (Ouled Slama).....	38
Photo n°69 : <i>Eimeria exigua</i> (Ouled Slama).....	39
Photo n°70, 71, 72 : <i>Eimeria media</i> (Ouled Slama).....	39
Photo n°73, 74, 75, 76 : <i>Eimeria perforans</i> (Ouled Slama).....	39
Photo n°77 : <i>Eimeria irresidua</i> (Ouled Slama).....	40
Photo n°78 : <i>Eimeria magna</i> (Maramène).....	40
Photo n°79, 80, 81 : <i>Eimeria coecicola</i> (Maramène).....	41
Photo n°82, 83, 84 : <i>Eimeria media</i> (Maramène).....	41

<b>Photo n°85, 86 : <i>Eimeria piriformis</i> (Maramène)</b> .....	41
<b>Photo n°87, 88 : <i>Eimeria irresidua</i> (Maramène)</b> .....	42
<b>Photo n°89, 90, 91, 92 : <i>Eimeria perforans</i> (Maramène)</b> .....	42
<b>Photo n°93, 94 : <i>Eimeria stiedai</i> (Maramène)</b> .....	43
<b>Photo n°95, 96, 97 : <i>Eimeria exigua</i> (Maramène)</b> .....	43

## Liste des tableaux

Tableau n°01 : Historique des différentes espèces du genre *Eimeria* du lapin.....12

Tableau n°02 : Pouvoir pathogène comparé des différentes coccidies du lapin.....18

## Liste des annexes

**Annexe n°01** : Composition moyenne des crottes dures et des cæcotrophes.

**Annexe n°02** : Évolution nycthémérale du pH cæcal chez de jeunes lapins de 5 semaines et chez des sujets adultes (18 semaines). Alimentation à volonté - ingestion de cæcotrophes observée de 4 h à 12 h chez les jeunes, et de 8 h à 14 h chez les adultes.

**Annexe n°03** : Période prépatente, dimension (longueur x largeur) et morphologie des oocystes des différentes *Eimeria* du lapin.

**Annexe n°04** : Photo illustrant les conditions d'hygiène dans la station de Maramène.

**Annexe n°05** : Caractéristiques morphologiques et biologiques des différentes *Eimeria* du lapin.

**Annexe n°06** : Schéma général de fonctionnement de la digestion chez le lapin.

**Annexe n°07** : Attestation délivrée par Licois Dominique (I.N.R.A. de Tours, France).

## Liste des abréviations

*N.B.* : nota bene.

g : gramme.

G : grossissement.

A.G.V. : acide gras volatil.

A.M.M. : autorisation de mise sur le marché.

kg : kilogramme.

M.S. : Matière sèche.

pH : Potentiel d'Hydrogène.

I : incisives.

C : canines.

PM : Prémolaires.

M : Molaires.

Fig. : Figure.

ml : millilitre.

mm : millimètre.

h : heure.

d : densité.

j : jour.

DL 50 : dose létale pour 50% des sujets.

°C : Degré Celsius.

*E.* : *Eimeria*.

ppm : Partie par million.

Mg SO<sub>4</sub> : Sulfate de magnésium.

G.M.Q. : Gain moyen quotidien.

I.T.L.E.V. : Institut technique d'élevage

I.N.S.F.P. : Institut national de formation professionnelle.

I.N.R.A. : Institut national des recherches agricoles.

## Introduction

Dans le but d'améliorer rapidement le niveau de consommation des protéines animales ; l'état algérien s'est intéressé au développement des protéines cunicoles à partir de 1985, comme en France, en Espagne ou en Italie où la cuniculture intensive est bien connue (Maziz ; 2001). En tant que professionnels du domaine, nous devrions montrer plus d'intérêt au développement de cette filière, en effet la viande du lapin est réputée pour ses qualités nutritionnelles dont apport protéique considérable et faible taux de cholestérol, cependant parmi les causes majeures qui entravent le développement de cette filière, nous citons les pertes importantes sur le plan économiques (mortalité, retard de croissance...), ces pertes sont dues très fréquemment aux diverses pathologies digestives (entéropathies notamment) qui elles peuvent être causées par des agents aussi divers que variés :

- Agents infectieux (virus, bactéries,...).
- Stress, alimentation inadaptée, conditions d'entretien défectueuses peuvent être à l'origine d'entéropathies non spécifiques.
- Agents parasitaires (Coccidies principalement).

Dans ce présent travail nous avons essayé de traiter une partie de ces entraves à savoir «La coccidiose», cette dernière serait l'une des causes les plus importantes de part sa fréquence et sa gravité (morbidité et mortalité souvent élevée) justifiant les pertes économiques.

Notre étude est présentée en deux parties :

- Une première qui est une synthèse bibliographique scindée à son tour en deux chapitres ; le premier va servir de rappel sur les particularités ayant trait à l'anatomie et à la physiologie du tube digestif du lapin ; les principales particularités biologiques du parasite (Coccidies) ainsi que sur l'étude clinique de la coccidiose sont développées dans le second chapitre.
- La deuxième partie est réservée à l'expérimentation, nous allons en premier lieu (Chapitre III) décrire la méthode que nous avons suivi pour réaliser notre travail (Diagnose, numération, analyse factorielle des correspondances) ; en dernier lieu et dans le chapitre IV, nous allons présenter et discuter nos résultats en nous appuyant sur nos connaissances théoriques acquises et sur des données biologiques et scientifiques.

Nous allons terminer notre présentation par une conclusion générale dans laquelle nous reprendrons très brièvement les résultats obtenus de manière à tirer des conclusions utiles.

## I.1. Généralités:

L'appareil digestif assure la préhension des aliments et de l'eau, leur digestion, l'absorption des nutriments. (Boucher et Nouaille; 2002). utilisables par l'animal pour sa croissance, sa multiplication et son fonctionnement. (Lebas; 1991). et enfin le rejet des déchets sous forme de crottes et de déchets du métabolisme protidique (urée). Il est donc formé du tube digestif constitué de différentes parties. (Boucher et Nouaille; 2002). Le système digestif du lapin est adapté à un régime herbivore. (Gidenne; 2005). cet animal est un bon transformateur d'aliment et présente une particularité remarquable qui est le comportement dominé par la cæcotrophie. (Jeanne; 1989).

## I.2. Anatomie et physiologie du tube digestif :

### I.2.1. Anatomie du tube digestif :

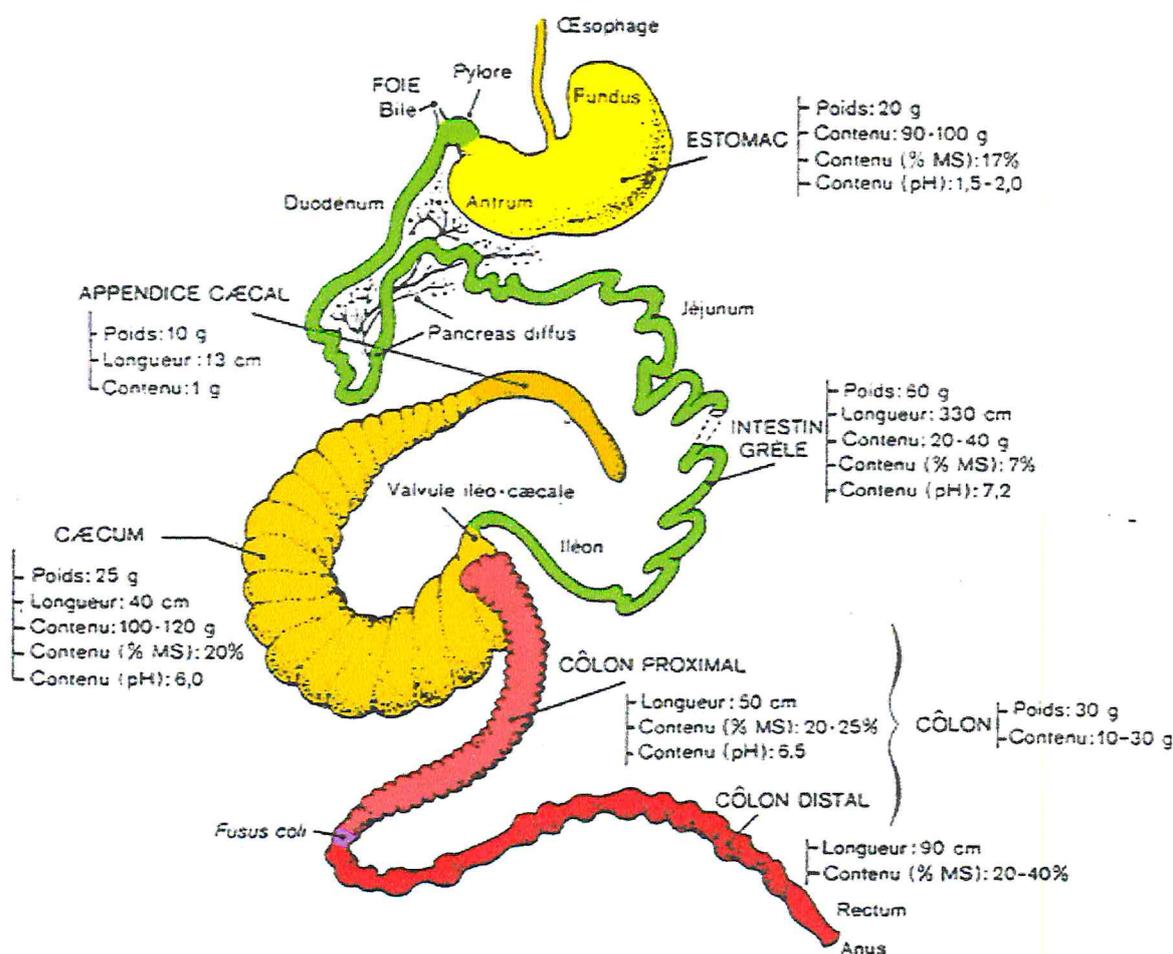


Fig.01 : Schéma de l'anatomie général du tube digestif du lapin. (Lebas et *al*; 2002).

### I .2.1.1. La cavité buccale:

#### I .2.1.1.1. La langue:

Elle a pour rôle de faire avancer les aliments vers le pharynx. (Boucher et Nouaille; 2002).

#### I .2.1.1.2. La dentition:

Elle est caractérisée par une première dentition préformée dès la naissance et constituée de 16 paires de dents de lait, qui vers l'âge de 15 j environ, sont entièrement remplacées par les dents définitives qui croissent continuellement et qui sont au nombre de 28, le lapin présente 2 incisives supérieures pour chaque demi-arcade dentaire; toutefois, la première se trouve derrière la seconde qui est la seule que l'on peut observer facilement, la dentition définitive du lapin se compose de 6 incisives et 22 prémolaires et molaires de la façon suivante :

I : 2/1 C : 0/0 PM : 3/2 M : 3/3. (Gianinetti; 1984).

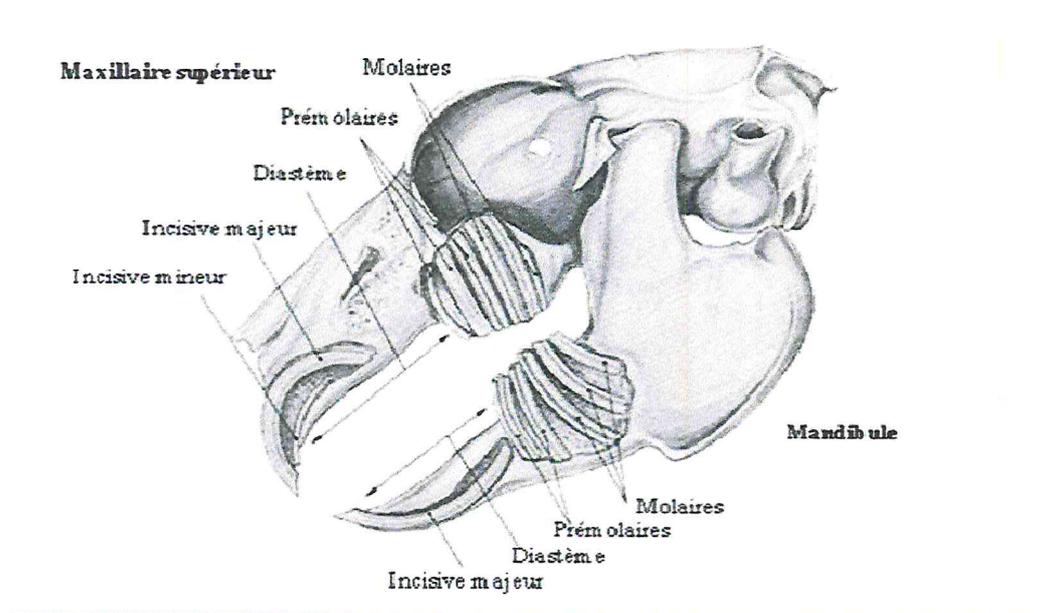


Fig.02: Vue de l'implantation des dents chez le lapin. (Barone et al; 1973).

#### I .2.1.1.3. Les glandes salivaires:

(Parotide, sous-mandibulaire, sous linguale et zygomatique) elles secrètent une salive séreuse. (Gianinetti ; 1984). Une lipase linguale d'activité très faible a été mise en évidence. (Denigris et al ; 1988). Une activité amylolytique salivaire a également été détectée. (Blas et al ; 1988).

### I .2.1.2. L'œsophage :

Long de 8 à 12 cm. (Gianinetti; 1984). L'œsophage fait suite au pharynx. (Boucher et Nouaïlle; 2002). il est placé entre la trachée et la colonne vertébrale. (Lebas; 2002).

### I .2.1.3. L'estomac :

L'estomac est une poche allongée au revêtement muqueux, l'œsophage arrive dans l'estomac par le cardia, la partie aveugle de l'estomac correspond au *Fundus* et la zone opposée est l'*Antrum* qui se termine par le pylore, ce dernier est muni d'un sphincter puissant appelé le sphincter d'Oddi. (Lebas; 2002). L'estomac stocke environ 90 à 120 g d'un mélange plutôt pâteux d'aliments (16 à 23 % de M.S.) surtout dans l'antrum, sachant que dans le *Fundus* sont stockés les cæcotrophes. (Gidenne; 2005).

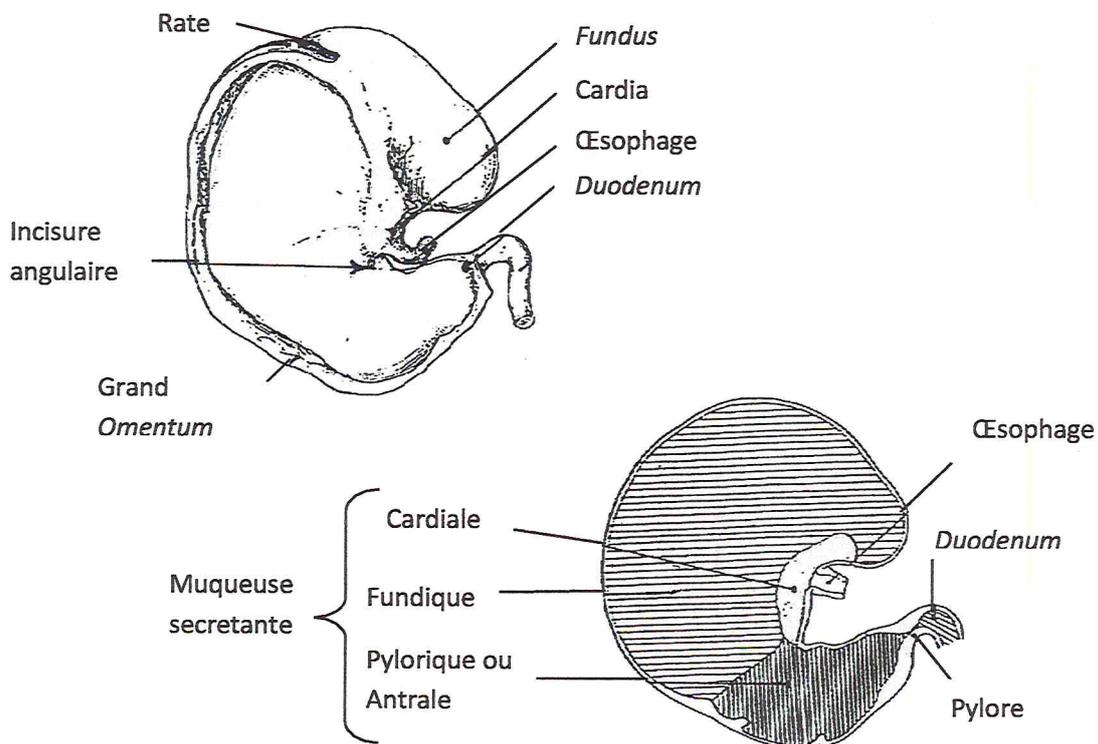
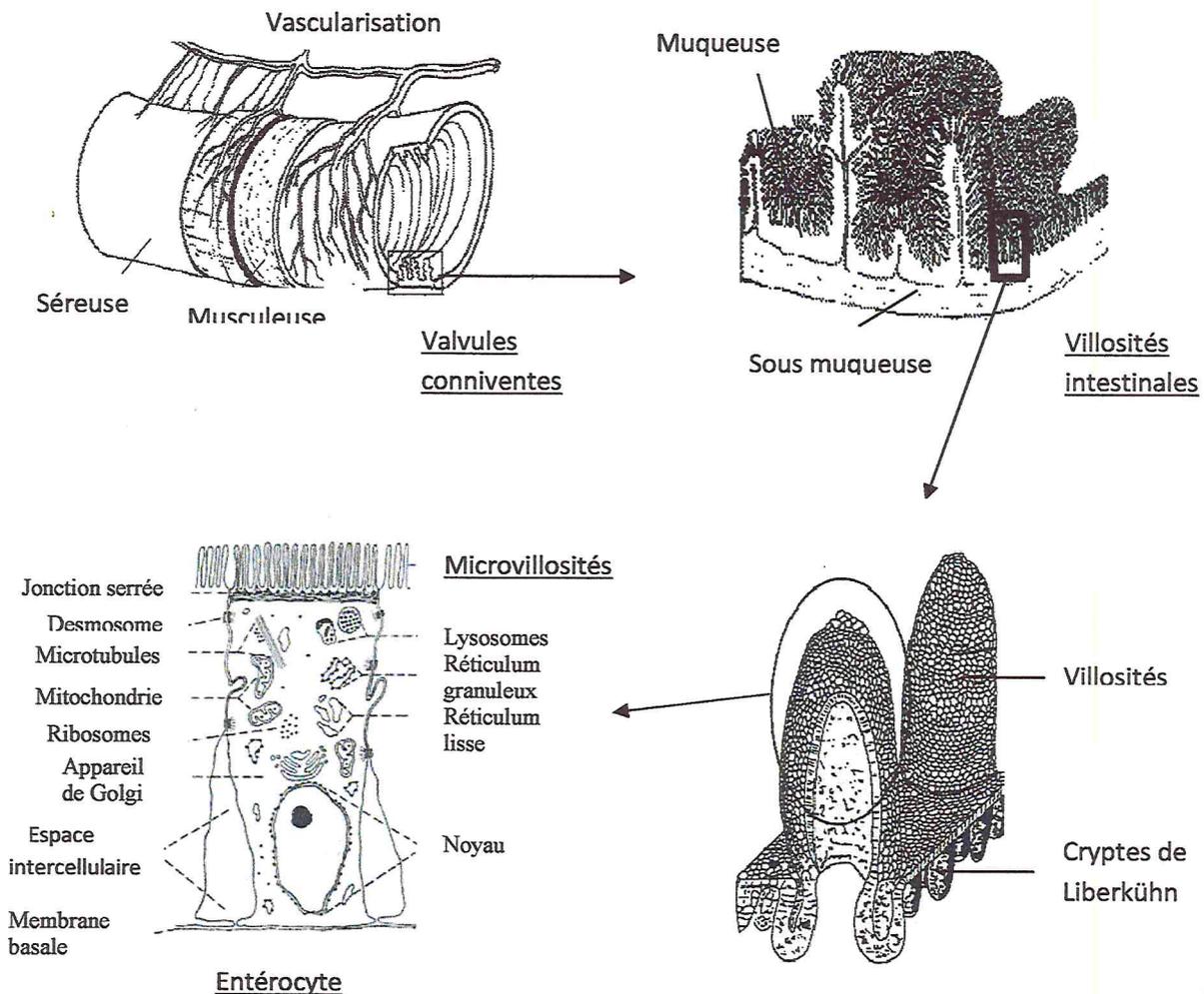


Fig.04 : Face viscérale et muqueuse gastrique de l'estomac d'un lapin. (Barone; 1984).

**I .2.1.4. L'intestin grêle :**

L'intestin grêle est la première et la plus longue partie des intestins (3,3 m environ chez l'adulte). (Lebas; 1991). pour un diamètre d'environ 0,8 à 1 cm. (Lebas ; 2002). il est replié sur lui-même et entouré par une sorte de membrane «Le mésentère». (Feromont; 2001). il est classiquement divisé en trois parties : *Duodénum*, *Jejunum* et *Ileon*. Le canal biliaire s'ouvre juste après le pylore alors que le canal pancréatique s'abouche 40 cm plus loin dans le *Duodenum*, le contenu est liquide particulièrement dans la partie supérieure (<10% de MS). l'intestin grêle débouche dans le cæcum par la jonction iléo-cæcale ou *Sacculus rontondus*. (Gidenne; 2005).



**Fig.04 : Systèmes d'amplification de la surface de la muqueuse intestinale. D'après Calas et al., 1997.**

### I .2.1.5. Le cæcum :

Le contenu du cæcum s'accroît linéairement de 5 à 10 semaines d'âge, et devient le plus grand compartiment digestif vers 5 à 6 semaines d'âge. (Gidenne; 2008). il représente environ 40% du contenu digestif total soit 100 à 120 g d'un mélange pâteux uniforme (20 à 24% de M.S.). (Gidenne; 2005). La paroi du cæcum s'invagine selon une spirale qui fait 22 à 25 tours augmentant ainsi la surface de la muqueuse au contact du contenu cæcal. (Lebas; 2002). Le cæcum se termine par un organe lymphoïde appelé «L'appendice cæcale» (10 à 12 cm de long). (Gidenne; 2005).

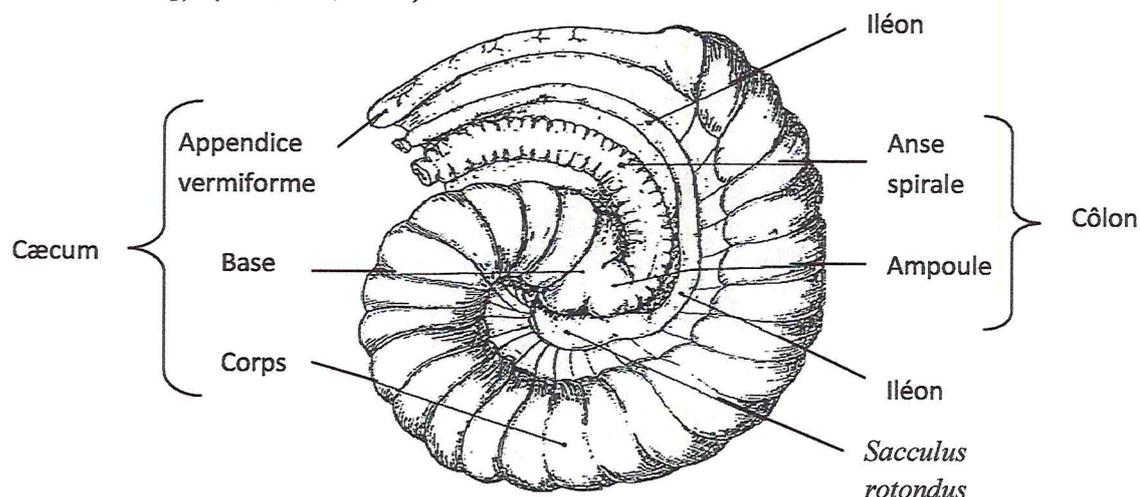
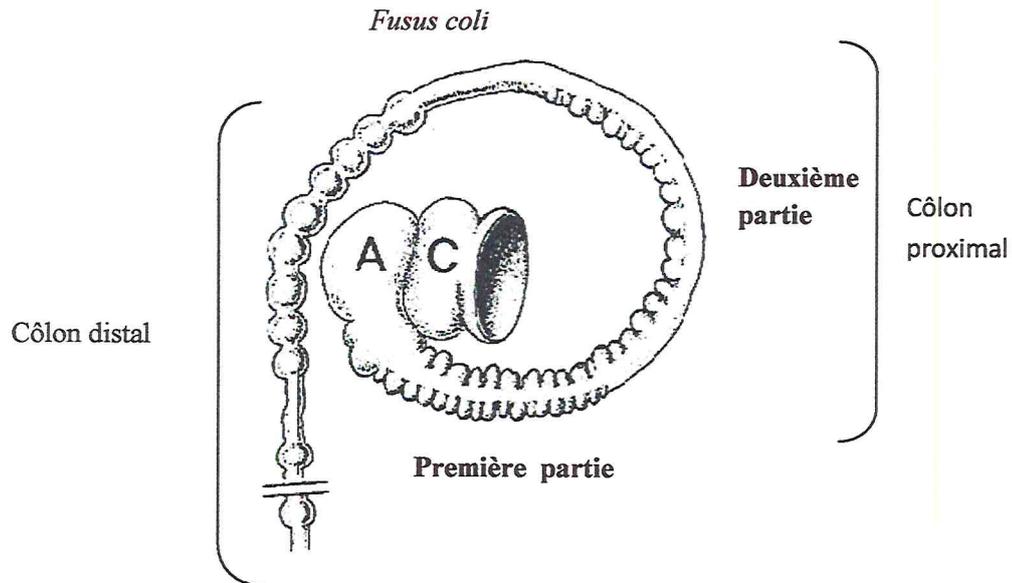


Fig.05 : Conformation externe du cæcum de lapin. (Barone et al; 1973).

### I .2.1.6. Le côlon :

Le côlon (1,5 m de long) fait suite au cæcum. (Gidenne; 2005). il est divisé en deux parties : côlon proximal et côlon distal, Le côlon proximal est lui-même subdivisé : un premier segment avec trois rangs de replis longitudinaux, ne faisant pas saillie dans la lumière intestinale, est suivi par un segment où les replis font protrusion dans la lumière intestinale (première partie), ces évaginations représentent une augmentation importante de la surface d'échange et pourraient aider à la séparation des phases solide et liquide. Le segment suivant (deuxième partie) comporte un unique rang de replis, et le dernier segment, le *Fusus coli*, long de 3 à 4 cm possède une activité pacemaker. La paroi du côlon distal devient ensuite lisse et abouche sur le rectum, puis sur l'anus. (Snipes et al; 1982).



A = ampoule cæcale, C = cæcum

Fig.06 : Représentation schématique du côlon du lapin. (Snipes et al ; 1982).

## I .2.2. Physiologie de la digestion :

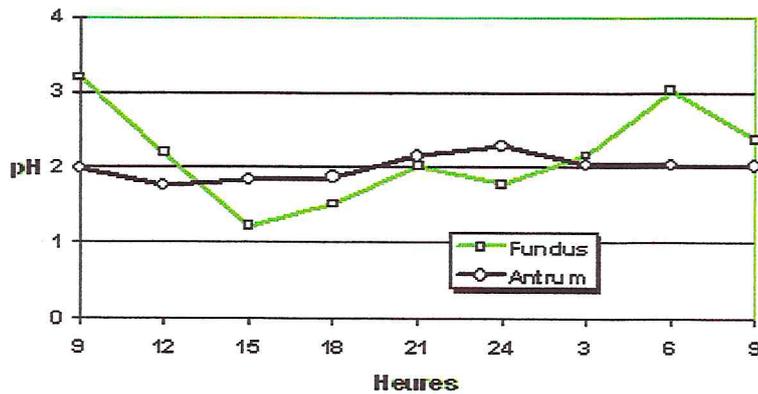
### I .2.2.1. De la cavité buccale à l'intestin grêle :

C'est une fonction importante, primordiale qui a pour but de mettre à la disposition de l'animal des éléments utilisables par celui-ci pour sa croissance. (Lebas; 1991).

La cavité buccale est le lieu où la digestion est amorcée de façon mécanique (avec les dents et la salive) et chimique (avec la salive). (Feromont ; 2001). Les aliments sont saisis directement par les incisives sans intervention des lèvres ou de la langue. (Gianinetti; 1984). Le temps entre la prise alimentaire et la déglutition est de seulement quelques secondes.(Gidenne;2005). Après mastication et humidification par la salive, les aliments vont dans l'estomac. (Lebas; 1991).

L'estomac produit un suc gastrique comprenant différents types de sécrétions : de l'acide chlorhydrique, du mucus et des enzymes. (Maronnek et al : 1995). Les glandes stomacales produisent deux enzymes majeurs : une lipase gastrique et du pepsinogène. (Bernadac et al ; 1991).

Différents types de contractions assurent le brassage du bol alimentaire avec les sucs gastriques, avant l'évacuation du chyme vers le *Duodenum*, ainsi les aliments séjourneraient entre 1,7 et 4 h dans l'estomac du lapin. (Gidenne; 1997).



**Fig.07 : Variation du Ph stomacal en deux sites, en fonction de l'heure d'observation. (D'après Gidenne et Lebas ; 1984).**

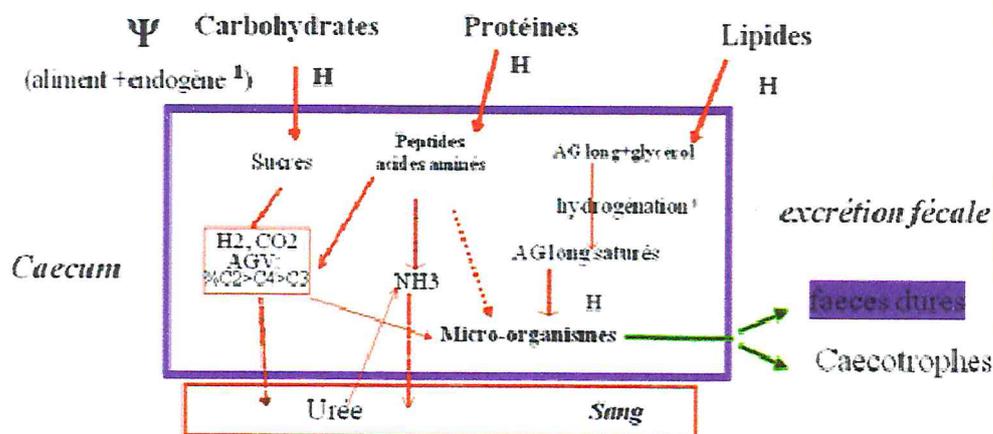
Le chyme stomacal qui arrive dans l'intestin grêle est dilué par l'afflux de la bile et par les sécrétions de la paroi intestinale et du pancréas. (Kimse; 2009). Le canal cholédoque apporte la bile en provenance du foie en partie proximale du *Duodenum*, celle-ci est sécrétée en continu dans le foie par les hépatocytes, puis stockée dans la vésicule biliaire, avant d'être excrétée de manière régulée dans le *Duodenum*. La vésicule biliaire se contracte, et le sphincter d'Oddi se relâche : la bile est alors libérée, celle-ci contient des sels et des pigments biliaires (Davies et Davies; 2003). Le pancréas est une glande à l'origine de deux sécrétions : les sécrétions endocrines d'insuline et de glucagon par les îlots de Langerhans, et exocrines par les acini sécrétoires et leurs canalicules, cette sécrétion exocrine donne naissance au suc pancréatique déversé dans l'intestin grêle par le canal pancréatique. Les bicarbonates contenus dans le suc pancréatique ainsi que ceux excrétés par les cellules de la muqueuse duodénale et par les glandes de Brunner de la sous muqueuse duodénale, participent activement à la neutralisation du chyme gastrique. (Davies et Davies; 2003). Presque tous les éléments sont dégradés et assimilés (sucres, protéines et lipides), seules les parois végétales composées de lignine de cellulose et d'hémicellulose sont trop résistantes pour être dégradées. (Feromont; 2001). Les digesta séjournent de 1 à 3 h environ dans l'intestin grêle puis débouchent dans le cæcum, contrairement à l'estomac le pH intestinal est légèrement alcalin (pH entre 7,2 et 7,5), grâce à la bile, et plus acide dans l'iléon (pH entre 6,2 et 6,5). (Kimse; 2009).

### I .2.2.2. La digestion cæco-colique :

Après l'intestin grêle, ce qui reste des aliments et une bonne partie des sécrétions arrivent dans le cul de sac des intestins : le Cæcum, il s'agit d'une véritable cuve microbienne de

fermentation. (Lebas; 1991). L'écosystème cœcal peut se définir comme l'association formée par la communauté des microorganismes (biocénose) et le milieu cœcal (biotope). (Gidenne et al ; 2007). La flore microbienne comprend des microorganismes adaptés à se multiplier dans certaines niches écologiques (flore autochtone, permanente) ainsi que de nombreux microorganismes en transit qui constituent la flore allochtone dont une partie est constituée de pathogènes potentiels. (Berg; 1996).

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



Ψ : substrats primaires, échappant à l'absorption dans l'intestin grêle, utilisables par les microorganismes

(1) Aliment = amidon, fibres, Endogène = polysaccharides du mucus, protéines des cellules épithéliales, enzymes, ...

H = hydrolyses de polymères

AGV : (C<sub>2</sub>=acétate, C<sub>3</sub>=propionate, C<sub>4</sub>= butyrate)

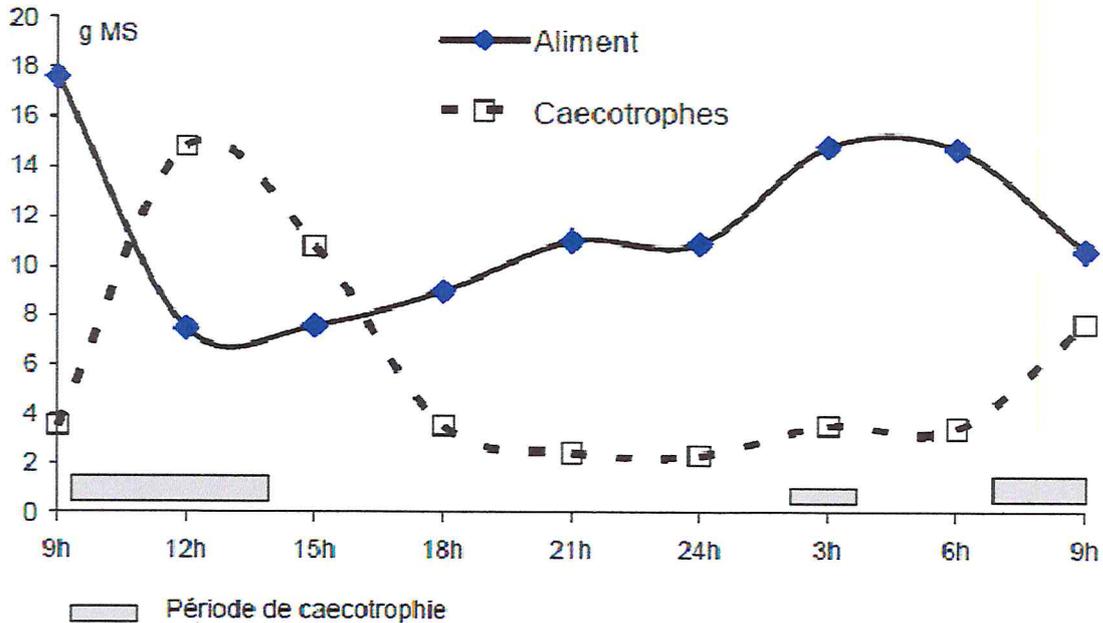
NH<sub>3</sub>: ammoniaque

\* : hydrogénation des AG longs insaturés

Fig.08 : Métabolisme cœcal des principaux nutriments. (Gidenne; 1997).

Le côlon est la dernière partie des intestins, en fonction de l'heure de la journée on y observe deux fonctionnements différents : il y a production soit de «crottes dures» systématiquement rejetées dans les litières, soit de «crottes molles» normalement ingérées par l'animal. (Lebas; 1991). Le rythme d'excrétion de ces deux types de crottes est soumis au rythme d'ingestion des aliments. L'émission de crottes dures semble se superposer au rythme

d'ingestion des aliments, avec une forte activité en période sombre. Les cæcotrophes sont quant à elles émises lors de la période de faible excrétion de fèces dures, donc au cours de la matinée et en début d'après-midi en une période unique d'environ 7 h. Celle-ci peut toutefois être entrecoupée par une émission plus ou moins prolongée de fèces dures. (Lapalace; 1978).



\*données obtenues sur des lapins de 9 semaines d'âge, nourris à volonté (ingestion moyenne de 130g/j) (Gidenne, 1987).

Fig.09 : Cæcotrophie et évolution nyctémérale du contenu stomacal du lapin. (Gidenne ; 2005).

La particularité des lagomorphes se situe dans le fonctionnement dualiste du côlon proximal, régulé à la base par le cycle nyctéméral. 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 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 les directions opposées (successivement vers le cæcum puis vers le rectum). Ce double péristaltisme a pour effet d'envoyer la partie liquide et les petites particules (<0,1mm) vers le cæcum (contractions antipéristaltiques) et de maintenir au centre de la lumière intestinale les particules plus grosses (>0,3mm) puis les évacuer par des contractions péristaltiques vers le rectum sous forme de crottes dures dont la composition chimique diffère notablement de celle des cæcotrophes, ces dernières étant plus riches en protéines et plus pauvres en fibres. (Gidenne; 2005). Voir annexe n° 01.

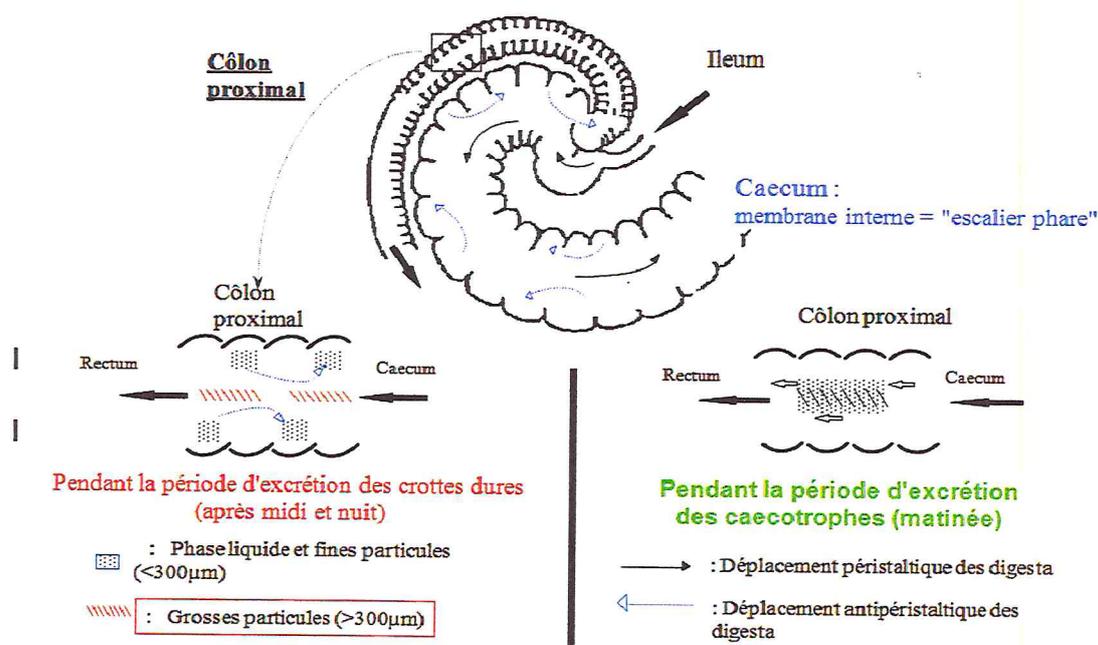


Fig.10 : Mouvement de digesta dans le segment caeco-colique. (Gidenne; 2005).

### I .2.2.3. La cæcotrophie :

La cæcotrophie est définie comme étant l'alternance au cours d'une journée de l'émission de crottes molles qui sont réingérées par l'animal et l'émission d'excréments normaux qui sont évacués à l'extérieur : crottes dure set sèches. (Hennaff ; 1988).

Le comportement de la cæcotrophie apparait chez le jeune lapin (domestique ou sauvage) aux environs de trois semaines d'âge, au moment où les animaux commencent à consommer des aliments solides en plus du lait maternel.

Le lapin se retourne (il se plie sur lui-même), met la bouche à l'anus et aspire littéralement les crottes molles dès qu'elles sortent, il les avale ensuite sans les mâcher.

Il convient de rappeler que le contenu de cæcotrophes est constitué pour la moitié par des corps bactériens, et pour l'autre moitié par des résidus alimentaires non totalement dégradés, ainsi que par des restes des sécrétions du tube digestif. Par son apport en protéines de haute valeur biologique ainsi que de vitamines hydrosolubles, la cæcotrophie présente un réel intérêt nutritionnel. La cæcotrophie se distingue nettement de la coprophagie, classiquement observée chez le porc ou le rat, et qui consiste en la production d'un seul type de fèces, partiellement ingéré. (Gidenne ; 2005).

## 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).

La coccidiose est une maladie cosmopolite. (Coudert et al ; 2006). responsable de la morbidité et de la mortalité à fréquence élevée. (Bhat et al., 1996).

## II .2. Etude du parasite :

### II .2.1. Historique :

Tableau n° 01: Historique des différentes espèces du genre *Eimeria* du lapin. (D'après Duszynski; 2001).

Espèces	Auteur	Année	Synonymies
<i>Eimeria Coecicola</i>	Cheissin	1947	. <i>Eimeria oryctolagus</i> ( Ray; 1965).
<i>Eimeria exigua</i>	Litvenkova	1970	/
<i>Eimeria flavescens</i>	Marotel	1941	. <i>Eimeria pellerdy</i> (Coudert; 1977). . <i>Eimeria hakei</i> (Coudert; 1978). . <i>Eimeria irresidua</i> (Kessel; 1932).
<i>Eimeria intestinalis</i>	Cheissin	1948	. <i>Eimeria piriformis</i> (Gvelisiani; 1945). . <i>Eimeria pirifirmis</i> (Chieissin; 1945). . <i>Eimeria agnosta</i> (Pellerdy; 1954).
<i>Eimeria irresidua</i>	Kessel	1931	/
<i>Eimeria magna</i>	Pérard	1925	/
<i>Eimeria media</i>	Kessel	1929	/
<i>Eimeria perforans</i>	Leuckart	1879	. <i>Coccidium perforans</i> (Leuckart; 1879). . <i>Pfeifferia princeps</i> (Labbé; 1886). . <i>Eimeria nana</i> (Marotel; 1941).
<i>Eimeria piriformis</i>	Kotlan	1934	/
<i>Eimeria stiedai</i>	Lindemann	1895	. <i>Monocystis stiedae</i> (Lindemann; 1896). . <i>Eimeria oviformis</i> (Leuckart; 1879). . <i>Eimeria cuniculi</i> (Rivolta; 1878).
<i>Eimeria vej dovskyi</i>	Pakandl	1988	/

*Eimeria roobroucki* a été découverte chez le lapin de garenne en France par (Grès et *al*; 2002). Il semble que ce soit Vanleuwenhoek 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'*Eimeria stiedai*, la dénomination «Coccidium» apparaît pour la première fois en 1879, sous la plume de Leuckart. (Anonyme; 1988).

## II .2.2. Position taxonomique :

Selon Levine cité par Ashford, (1979) ; les coccidies du genre *Eimeria* sont classées comme suit :

- Règne** : *Protozoa*. (Protistes, êtres unicellulaires eucaryotes à paroi non cellulosique, souvent mobiles, hétérotrophes).
- Embranchement** : *Apicomplexa*. (Parasites intracellulaires, protozoaire porteur d'une structure spécifique appelée complexe apical intervenant dans la pénétration du parasite dans la cellule).
- Classe** : *Sporozoasida*. (Complexe apical développé, absence de flagelles sauf chez le microgamète, multiplication sexuée et asexuée, tous parasites).
- Sous classe** : *Coccidiosina*. (Parasites des vertébrés, production de spores).
- Ordre** : *Eucoccidiorida*. (Multiplication asexuée par mérogonie, fission longitudinale).
- Famille** : *Eimeriidae*. (Cycle monoxène, sporulation exogène, généralement localisation dans l'épithélium digestif).
- Genre** : *Eimeria*. (L'oocyste produit deux sporocystes contenant chacun deux sporozoïtes).

La taxonomie se doit d'évoluer et de prendre en compte à la fois des critères classiques morphologiques et biologiques et des critères plus récents moléculaires et génétiques.

### II .2.3. Morphologie du parasite :

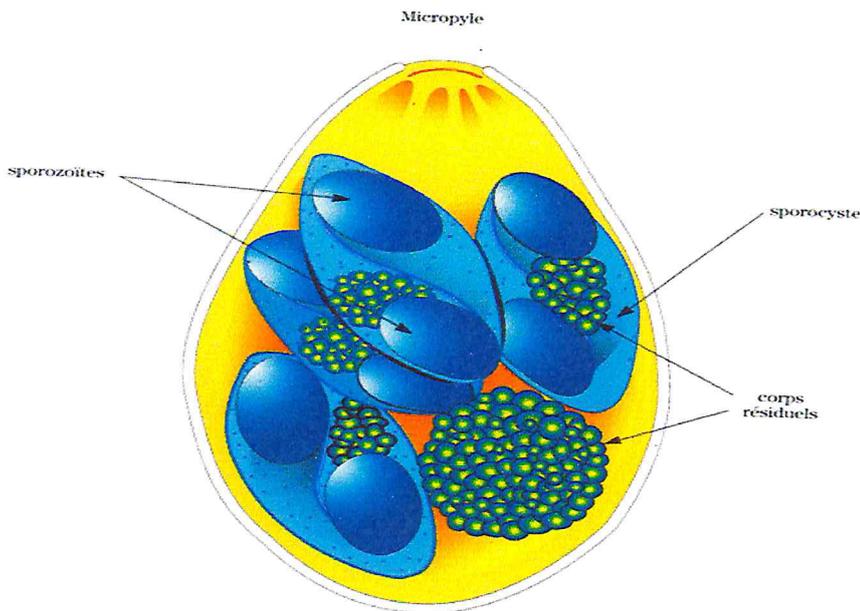


Fig. 11 : Caractéristiques morphologiques d'*Eimeria*. (Licois et *al* ; 2003).

### 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 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*; 1996).

Si l'on exclut les synonymies, on peut dire qu'une douzaine d'espèces d'*Eimeria* parasitent le lapin, une seule est localisée au foie (*Eimeria stiedai*), les autres sont à tropisme intestinal.

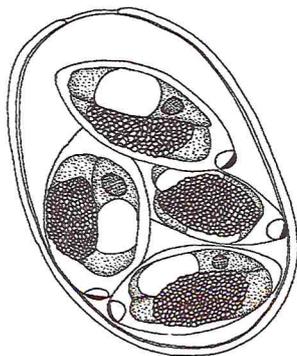
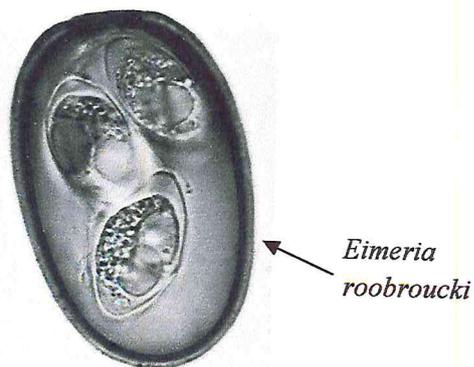


Fig.12 : Oocyste d'*Eimeria roobroucki*, dessiné à la chambre claire, (Grès; 2002).



14 Fig.13 : Oocyste d'*Eimeria roobroucki*. (Grès;2002).

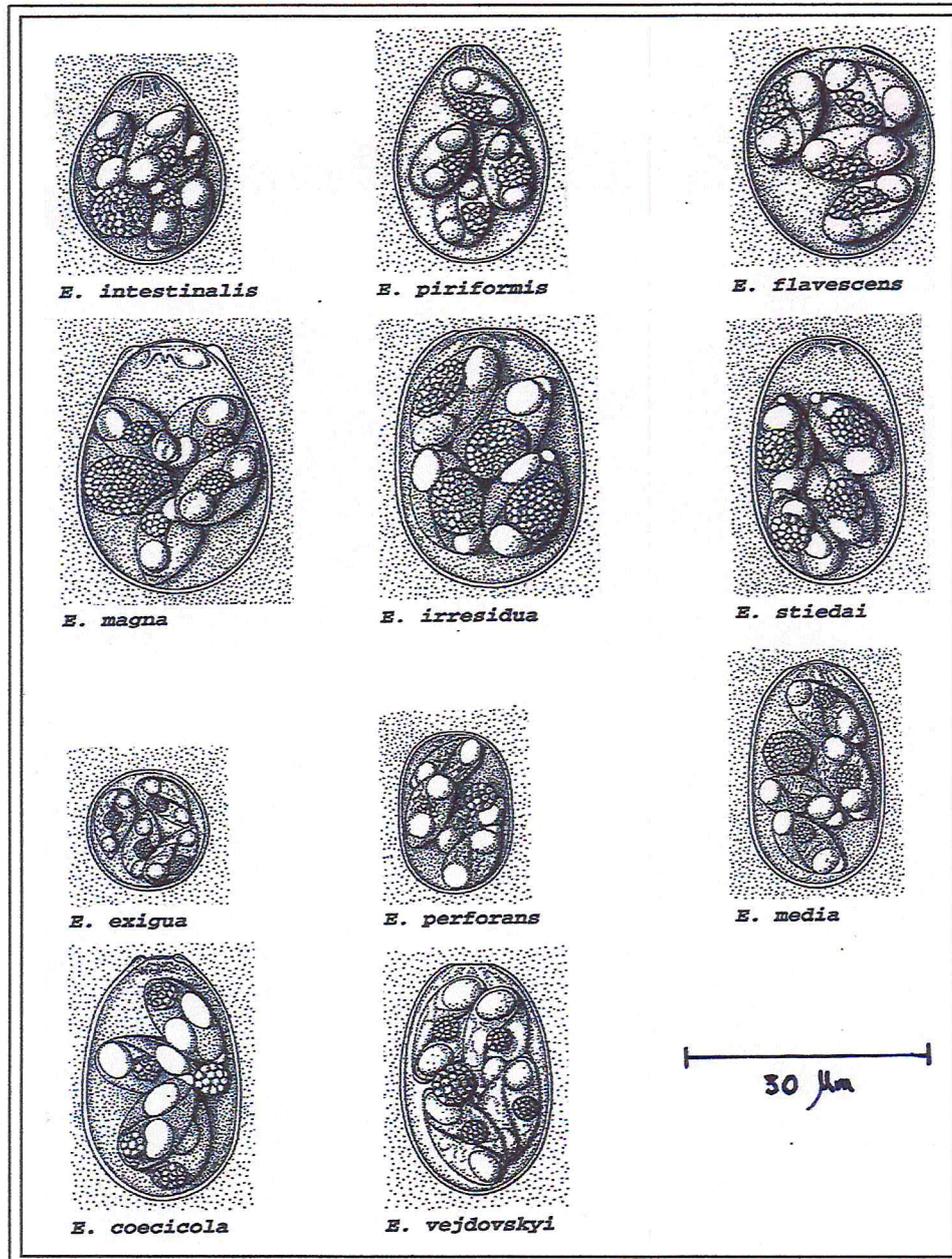


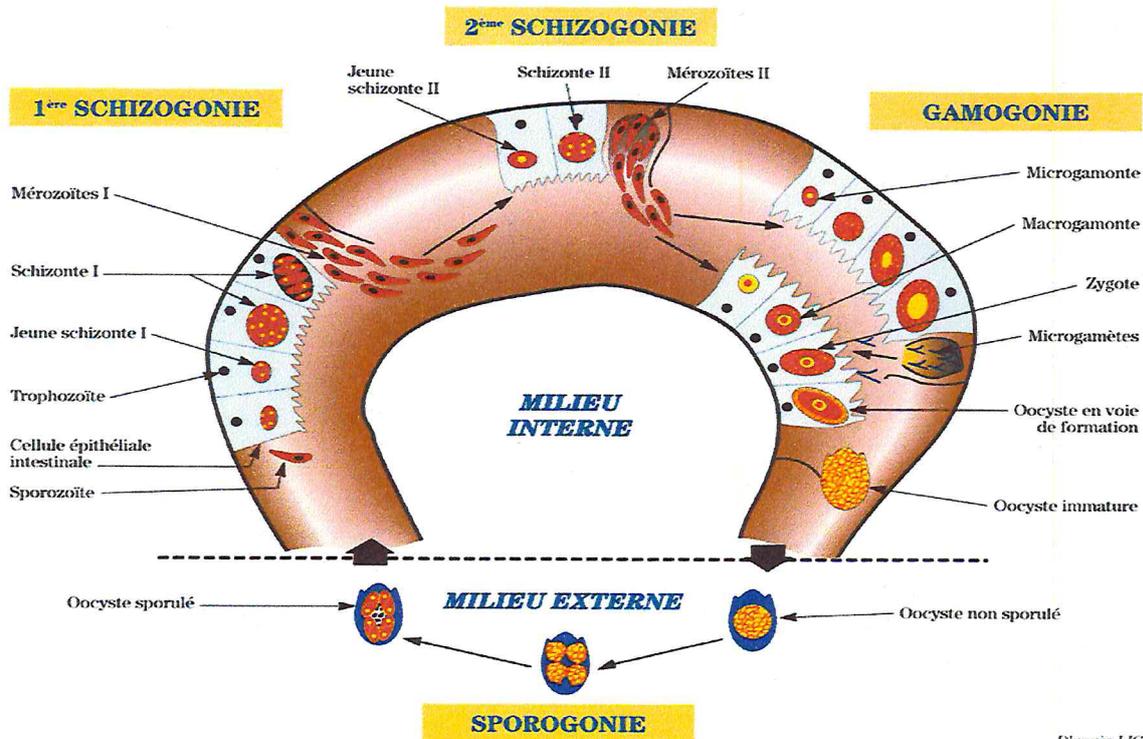
Fig.14 : Morphologie des oocystes des différentes espèces d'*Eimeria*. (Coudert et al; 2006).

### II .2.5. Cycle évolutif du parasite :

Les *Eimeria* sont monoxènes et ont une spécificité très poussée vis-à-vis de leur hôte. Elles se développent dans les cellules épithéliales de l'appareil digestif (intestins, canaux biliaires). (Coudert et al; 2006). Le cycle biologique comprend une phase interne de multiplication chez l'animal et une phase de maturation et de dissémination du parasite dans le milieu extérieur. (Renoux; 2001).

### II .2.5.1. Phase externe (Sporogonie) :

Le lapin parasité rejette par ses crottes des ookystes (œufs de coccidies) immatures non infestants dans le milieu extérieur. Dans les conditions voulues de température, d'oxygénation et d'humidité, l'ookyste sporule et contient alors huit sporozoïtes. Il devient infestant. La sporulation s'effectue en 30 à 60 heures dans de bonnes conditions. (Boucher et Nouaille; 2002).



D'après LICOIS

Fig.15 : Cycle des *Eimeria*. (D'après Licois In Boucher et Nouaille; 2002).

### II .2.5.2. Phase interne (Schizogonie et Gamogonie) :

Si le lapin ingère ces ookystes sporulés, il s'infeste. L'ookyste sporulé est lysé dans l'estomac et les sporocystes sont libérés. (Boucher et Nouaille; 2002). L'excystation se produit dans le *Duodenum* sous l'action des différentes enzymes pancréatiques (trypsine...) et sels biliaires ; les sporozoïtes libérés constituent les éléments infectants. Quelques heures plus tard ils sont observés dans les cellules épithéliales de leur site de multiplication. Le sporozoïte se transforme alors en trophozoïte et subit plusieurs phases de multiplication asexuée, appelée mérogonies ou schizogonies, aboutissant à la formation de générations successives de mérontes ou schizontes. A maturité, les mérozoïtes sont libérés de la cellule hôte et vont infecter les cellules voisines. Le nombre de mérogonies est fixe pour une espèce d'*Eimeria* donnée. A chaque génération deux types de schizontes sont observés. Les schizontes de type

A contiennent de gros mérozoïtes, polynucléés et peu nombreux. Les schizontes de type B produisent des mérozoïtes uninucléés plus fins et plus nombreux que ceux des schizontes de type A ; on pense que le type A est lié à la formation des microgamètes (Lignée mâle) alors que le type B est associé à la formation des macrogamètes (Lignée femelle). Les types A et B sont équivalents en nombre au cours de la première génération mais le type B prédomine au cours des dernières schizogonies.

La gamogonie constitue la phase de multiplication sexuée du cycle. Les mérozoïtes de dernière génération envahissent de nouvelles cellules intestinales et se différencient en microgamontes et macrogamontes respectivement à l'origine des microgamètes et macrogamètes, les microgamètes mâles mobiles et flagellés vont féconder les macrogamètes femelles intracellulaires et immobiles. Le zygote obtenu s'entoure d'une coque et forme un oocyste immature libéré de sa cellule hôte et excrété avec les fèces dans le milieu extérieur. (Renaux; 2001).

## II .2.6. Résistance du parasite :

L'oocyste sporulé est une forme de conservation du parasite dans le milieu extérieur, il est caractérisé par une extraordinaire résistance en particulier vis-à-vis des agents chimiques par contre sensible à la chaleur et la dessiccation. (Coudert et *al.*; 1995). Sa destruction peut être obtenue par la vapeur d'eau à 120°C. (Boucher et Nouaille; 2002).

## II .2.7. Spécificité de site de développement :

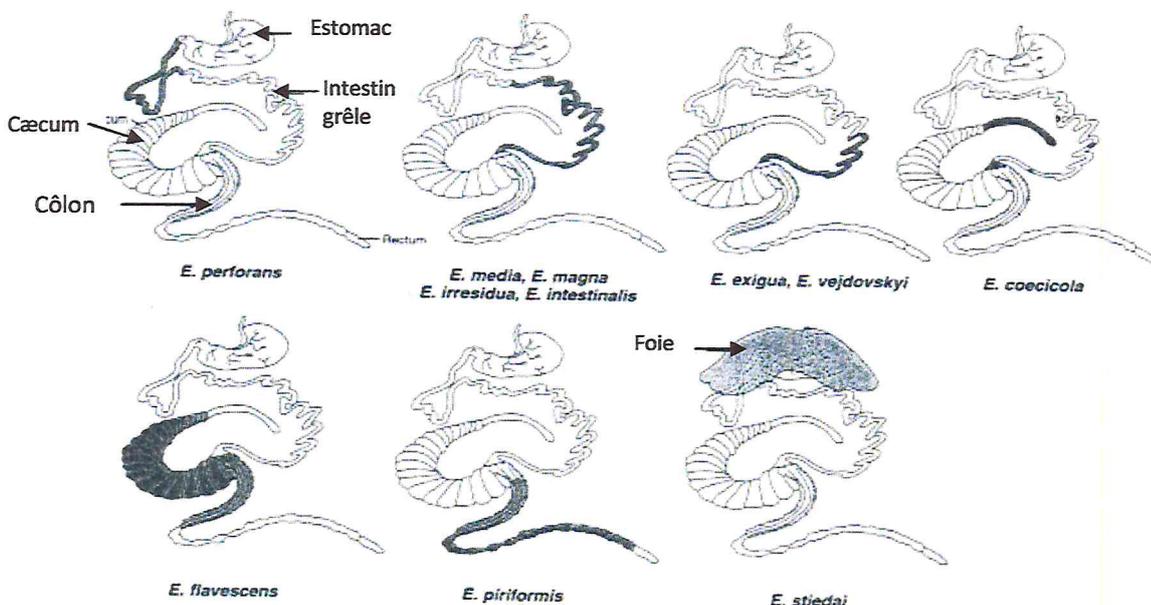


Fig. 16 : Spécificité tissulaire des *Eimeria* du Lapin (d'après Coudert *et al.*, 2000)

Il existe deux types de localisation pour cette maladie : intestinale et hépatique qui peuvent se manifester individuellement ou en association. (A) Une des caractéristiques des *Eimeria* est leur très forte spécificité tissulaire. Cette spécificité peut être d'ailleurs utilisée pour la diagnose. *Eimeria stiedai* possède un tropisme particulier pour les canaux biliaires du foie, *Eimeria coecicola* se développe dans le G.A.L.T. (Gut-associated-lymphoïd-tissu), dont l'appendice vermiforme, le *Sacculus rontondus* et les plaques de payer. *Eimeria intestinalis* se développent dans les cellules épithéliales du *Jejunum* distal et de l'*Ileon*. Dans certains cas, comme pour *Eimeria flavescens*, les différents stades parasitaires peuvent avoir une spécificité tissulaire différente, la première génération de mérozoïtes se développe dans les glandes de Lieberkühn de l'intestin grêle distal, les mérozoïtes migrent ensuite vers le cæcum et le côlon où ils se développent dans l'épithélium superficiel jusqu'à la quatrième génération la dernière multiplication et la gamogonie se déroulent dans l'épithélium glandulaire. (Renaux ; 2001).

## II .2.8 : Pouvoir pathogène et immunogène des *Eimeria* du lapin :

Tableau n°02 : Pouvoir pathogène comparé des différentes coccidies du lapin. (Renaux ;2001)

PATHOGENICITE	<i>Eimeria</i>	SYMPTOMES
Non pathogène	<i>E. coecicola</i>	Aucun signe clinique de maladie
Peu pathogène	<i>E. perforans</i> <i>E. exigua</i> <i>E. vejtdovskyi</i>	Légère chute de G.M.Q. Pas de diarrhée Pas de mortalité
Pathogène	<i>E. media</i> <i>E. magna</i> <i>E. piriformis</i> <i>E. irresidua</i>	Chute de G.M.Q. Diarrhée possible Mortalité dépendant de la dose (plus importante à partir de $1 \times 10^5$ oocystes inoculés)
Très pathogène	<i>E. intestinalis</i> <i>E. flavescens</i>	Sévère chute de G.M.Q. 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 supérieures à $1 \times 10^5$ oocystes.
G.M.Q. : gain de poids quotidien moyen. DL 50 : dose létale pour 50% des sujets.		

Les *Eimeria* du lapin peuvent être classées en quatre catégories, en fonction de leur pouvoir pathogène : non pathogène, moyennement pathogène (ou pathogène) et très pathogène. Ce classement est lié à l'importance des symptômes cliniques observés au cours de l'infection, c'est-à-dire l'impact sur le gain de poids la présence de diarrhée et la mortalité.

De manière générale, et plus particulièrement pour les *Eimeria* du lapin, une infection primaire confère une solide immunité contre la réinfection. Il est à noter qu'il n'existe pas d'immunité croisée entre la différente espèce et parfois entre deux souches d'une même espèce. Lors d'une infection parasitaire, une réponse immunitaire non spécifique mais également une réponse spécifique à la fois humorale et cellulaire se développent. Dans la plus part des cas l'immunité cellulaire semble jouer un rôle prépondérants dans l'acquisition de l'immunité contre les coccidies. (Renaux ; 2001). L'immunogénicité n'est pas liée au pouvoir pathogène, en effet, *Eimeria intestinalis* qui est une espèce très pathogène est très immunogène (Coudert et al., 1993), *Eimeria coecicola* qui est une espèce non pathogène l'est également (Licois ; 1992).

## II .2.3. Etude clinique des coccidioses chez le lapin :

### II .2.3.1. Physiopathologie de la coccidiose chez le lapin :

Une douzaine d'espèces d'*Eimeria* sont responsables de diarrhée chez le lapin en envahissant différentes portions du tube digestif. (Coudert et Grézel ; 2006). Selon Boucher et Nouaille ; 2002, la coccidiose se développe bien entendu si des coccidies sont présentes mais la maladie n'apparaît en général que sur les lapins stressés, les causes de ce dernier sont nombreuses :

- Agression physique : Transport, chaleur, bruit, froid, changement de cage,...
- Agression chimique : Air chargé en gaz néfaste, médicament inappropriés,...
- Agression psychologique : peur des rongeurs qui courent sur les cages, visites inhabituelle,...

Les sources d'infestation par tout équipement, produit ou aliment souillé ou par des animaux malades ou porteurs sains des protozoaires en question, un milieu humide, chaud et peu hygiénique peuvent déterminer l'apparition et la diffusion de la maladie dans l'élevage. Les sporozoaires, introduits par voie alimentaire, arrivent dans l'intestin et infestent les cellules de la muqueuse intestinale, en se multipliant activement, ce cette façon ils détruisent et altèrent le fonctionnement de nombreuses cellules intestinales, déterminant des altérations dans

l'absorption de l'eau et des principes nutritifs, la coccidiose hépatique représente une localisation secondaire des ces protozoaires qui après avoir perforer la paroi intestinale, se fixent dans les vaisseaux capillaires et à travers la circulation sanguine, arrivent au foie, les protozoaires peuvent également arriver au foie en parcourant le cholédoque, la vésicule et les canaux biliaires, et atteindre finalement les hépatocytes. Dans le foie, ces parasitent détruisent une partie du tissu noble, qui est remplacé par un tissu cicatriciel, fibreux. (Gianinetti ; 1984). Chez le lapin atteint de diarrhée, les fèces sont plus hydratés mais quantitativement moins importantes que chez les animaux sains, il n'y a pas de déshydratation extracellulaire car la répartition hydrique de l'organisme reste identique. Seule la peau est fortement déshydratée. Le pH sanguin reste normal, au niveau plasmatique, la modification la plus notable est une sévère hypokaliémie, celle-ci pouvant expliquer la mort. (Licois; 1998).

### II .2.3.2. Symptômes :

La coccidiose n'apparaît généralement que sur des animaux stressés, immunodéprimés, ou présentant des dérèglements digestifs liés à d'autres agents pathogènes. Les signes cliniques rencontrés lors de coccidiose intestinale sont les suivants : diarrhée aqueuse voire hémorragique, météorisation (c'est la « maladie du gros ventre »), anorexie et adipsie, amaigrissement et déshydratation intense. La contagion est importante ainsi que la mortalité. (Grés et *al.*, 2003).

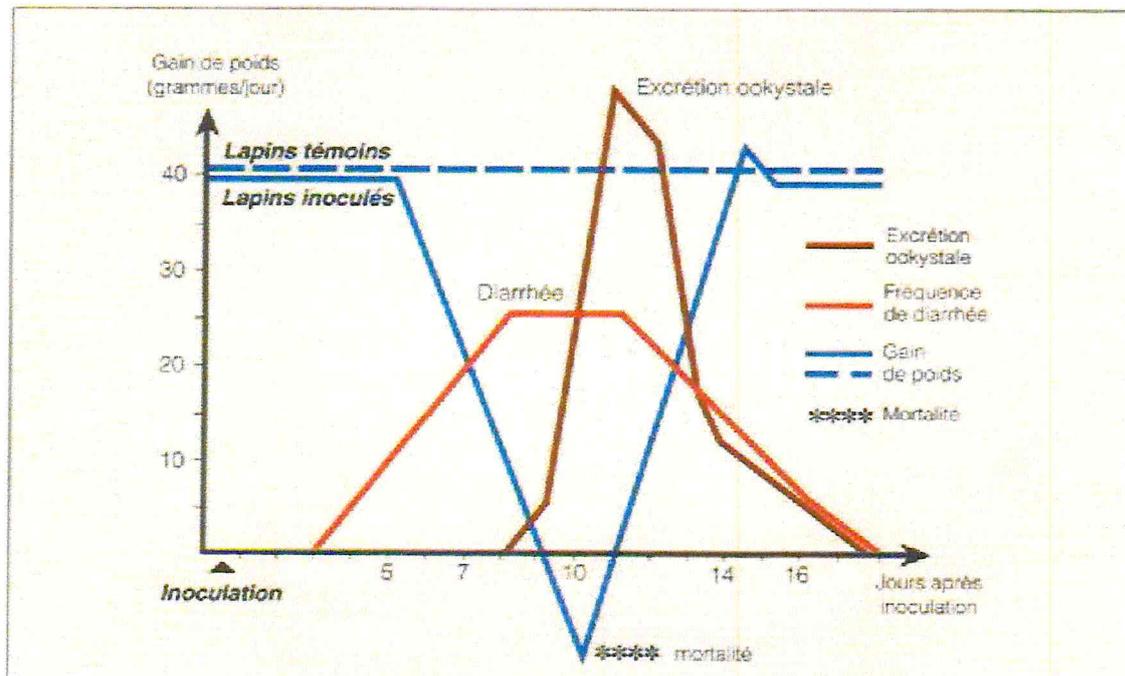


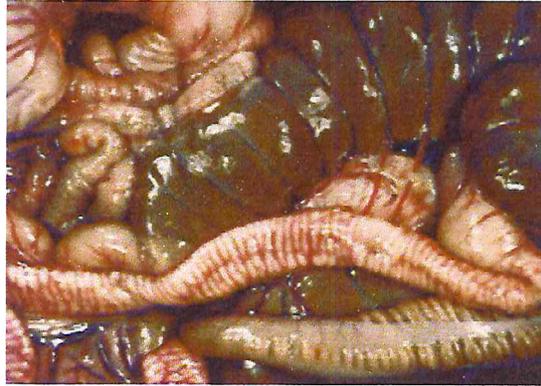
Fig.17 : Evolution schématique d'une coccidiose. (Licois ; 1982, in Boucher et Nouaille ; 2002).

Pour ce qui est de la coccidiose hépatique, elle est souvent asymptomatique en début d'évolution, lorsque les symptômes se manifestent on note d'abord de l'hyporexie, une baisse de croissance puis un amaigrissement progressif, après quelque temps d'évolution, et surtout en cas d'infection massive, le symptôme typique de dilatation abdominale est visible, mais ce symptôme est inconstant, l'ictère est possible mais rare. (Euzéby; 1987). La coccidiose hépatique est rarement mortelle. (Eylat ; 1986).

### II .2.3.3. Lésions :

#### II .2.3.3.1. Lésions intestinales :

Durant l'autopsie, une inflammation générale et des œdèmes sont observés dans les parties intestinales atteintes, parfois des ulcères de la muqueuse et des saignements sont également constatés.(Van praag ; 2003a).



**Fig.18** : Exemple d'une lésion intestinale d'une coccidiose due à *Eimeria intestinalis*. L'iléon est marqué par une structure segmentée associée à un œdème de la muqueuse. (Licois ; 2010).

#### II .2.3.3.2. Lésions hépatiques :

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 ; 2003a). Les ponctuations blanchâtres présentes sur le foie sont dues à une accumulation des oocystes dans les canaux biliaires provoquant alors leur épaissement puis leur fibrose et leur colonisation secondaire par des leucocytes (Globules blancs). (Boucher et Nouaille ; 2002).



**Fig.19** : Lésion hépatique d'une coccidiose due à *Eimeria stiedai* (Foie hypertrophié et ponctué). (Licois et al; 2003).

#### **II .2.3.4. Traitement :**

Les traitements utilisés à titre curatif sont basés sur l'emploi de Sulfamides dont le plus efficace est la Sulfadiméthoxine. Le Toltrazuril, anticoccidien de synthèse qui n'a pas encore l'Autorisation de Mise sur la Marché (A.M.M.) pour le lapin est néanmoins aussi très efficace.(Licois et Marlier ; 2008). Les Sulfamides potencialisés (par exemple avec du Triméthoprime) semblent plus efficaces. Leur action antibactérienne en est sans doute la cause. La Sulfaméthoxine (Traitement de choix) sera employé à 50 mg/kg de poids vif dans l'eau de boisson pendant 5 jours. Le Toltrazuril sera employé à raison de 7 mg/kg pendant 2 jours. (Boucher et Nouaille ; 2002). Une autre molécule : le Décoquinate à 70 p.p.m. dans l'aliment constitue une autre alternative. (Licois ; 1998).

#### **II .2.3.5. Prophylaxie :**

##### **II .2.3.5.1. Prophylaxie médicale :**

A titre préventif, il est possible d'ajouter un coccidiostatique (qui empêchera la multiplication des coccidies) dans l'aliment. (Boucher et Nouaille ; 2002). La prophylaxie médicale repose donc 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 A.M.M. la Robénidine à 66 p.p.m. utilisable en engraissement et chez les reproducteurs et la Salinomycine (ionophore) utilisable uniquement en engraissement. Le Diclazuril, autre molécule de synthèse devrait obtenir une A.M.M. très prochainement. 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*, *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. (Licois et Marlier ; 2008). 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 les souches sauvages dont elles dérivent ont été obtenues pour différentes espèces. (Pakandl et Jelinkova ; 2006). Il est recommandé de procéder à une recherche des coccidies sur les crottes avant de traiter préventivement. (Boucher et Nouaille ; 2002). La législation algérienne en vigueur stipule que les substances médicamenteuses (Robénidine, Salinomycine...) considérées comme additifs, appartenant au groupe des coccidiostatiques sont autorisés à être incorporés dans l'alimentation animale, ce qui n'est pas le cas pour les substances appartenant au groupe des antibiotiques. (Anonyme ; 2007).

#### **II .2.3.5.2. Prophylaxie sanitaire :**

La propreté du clapier est une mesure préventive indispensable, un sol grillagé qui laisse passer les déjections permet d'obtenir un état sanitaire suffisant pour limiter les risques d'apparition de la maladie. (Denis; 1993). Toute médication doit être accompagnée de mesures hygiéniques visant à limiter l'incidence de ces parasites. (Licois ; 1998).

Selon Boucher et Nouaille ; 2002 : si on veut maintenir un taux de coccidies le plus faible possible dans l'élevage, on peut :

- Bruler les litières éventuelles.
- Nettoyer les cages et les grilles de fond avec un jet de vapeur à haute pression.
- Flamber le fond des cages.
- Eviter tout stress en insistant sur la répétition des gestes à horaires fixes.
- Une fois la coccidiose déclarée il sera utile de traiter les jeunes et leurs parents car les lapereaux d'engraissement ont très probablement ingéré les oocystes dans la cage de leurs mères.

### III .1. Objectifs :

L'objectif principal de notre travail est de faire un recensement des différentes espèces de coccidies du genre *Eimeria* parasites du lapin dans quatre élevages cunicoles tous situés dans la région de la Mitidja. Dans un second lieu et à travers nos résultats portant sur la numération des coccidies, nous allons essayer de démontrer l'éventuelle influence de la race, l'âge, le sevrage ainsi que des conditions d'entretien des animaux sur le taux d'excrétion parasitaire de ces derniers, et enfin nous tenterons d'expliquer la répartition des différentes espèces de coccidies retrouvées selon les particularités des microclimats dans la région de la Mitidja.

### III .2. Période et zone l'étude :

Notre travail a été mené durant une période de sept mois allant du mois d'Octobre 2009 jusqu'au mois de Mai 2010 dans quatre stations mitidjiennes, cette plaine littorale est une dépression longue d'environ 100 km sur 15 à 20 km de large resserrée entre l'Atlas blidéen au sud et le Sahel au Nord elle est largement ouverte sur la mer sur une trentaine de kilomètres, elle a une superficie totale de 1400 km<sup>2</sup>, effectivement la première station (I.T.E.L.V., Baba Ali) est située sur les monts du Sahel donc caractérisée par un taux d'humidité élevé par rapport à la zone située au cœur de la Mitidja (Maramène) où se trouve notre deuxième station cette dernière possède un microclimat différent du précédent avec un taux d'humidité moins important, la troisième et quatrième stations (I.N.S.F.P. Bougara et Ouled Slama) sont très proches et sont situées sur les piémonts de l'Atlas blidéen, elles ont un microclimat très voisin et qui se situe donc dans un étage bioclimatique intermédiaire par rapport à celui des deux extrêmes à savoir Baba Ali et Maramène.

### III .3. Description des stations :

Notre étude a concerné 4 élevages cunicoles industriels :

- Station de l'I.T.E.L.V. : constituée de quatre bâtiments de type hangar, celui qui a servi à notre expérimentation a une capacité de 96 cages mères de races différentes à savoir : race californienne, race croisée et population locale.
- Station de l'I.N.S.F.P. : un seul bâtiment de type hangar qui a une capacité de 56 cages mères de trois races différentes à savoir : race californienne, race néozélandaise, race croisée. il n'existe pas de séparation entre maternité et engraissement.

- Station de Maramène : station privée de type hangar, d'une capacité moyenne de 65 cages mères, il n'existe pas de séparation entre maternité et engraissement.
- Station d'Ouled Slama : ancienne maison transformée en clapier avec une capacité moyenne de 40 cages mères de races différentes : race californienne, race néozélandaise et population locale. il n'existe pas de séparation entre maternité et engraissement.

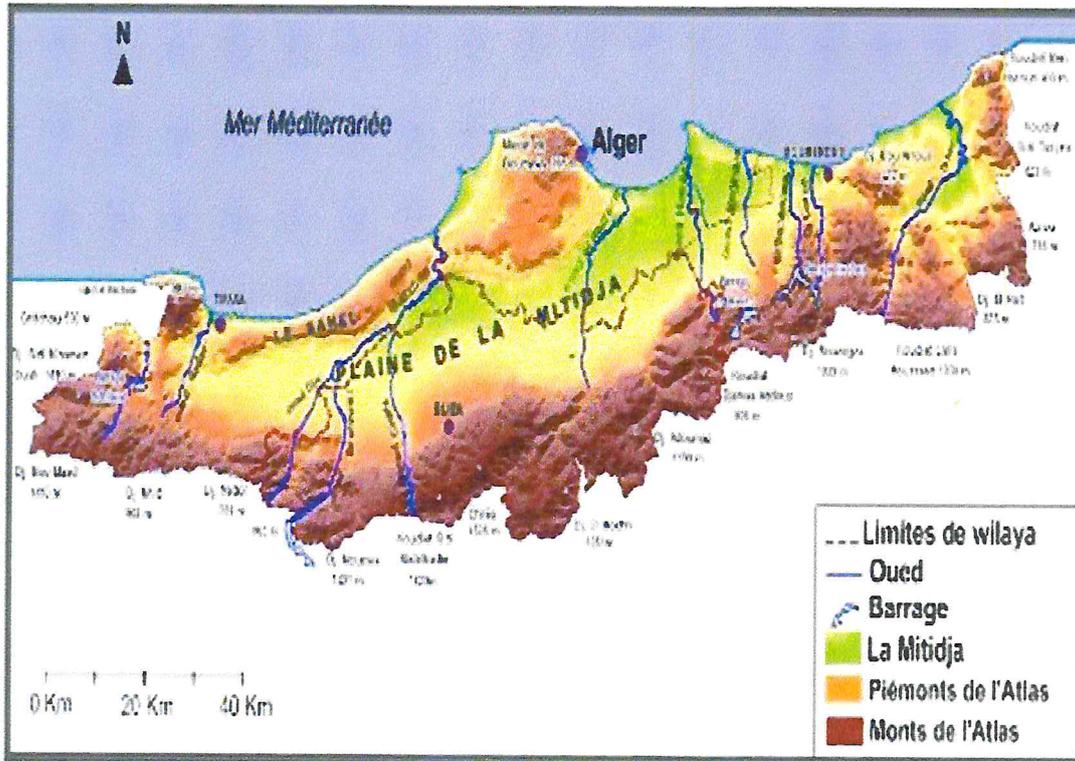


Fig.20 : Situation géographique de la Mitidja. (Anonyme, 2006).

### III .3. Matériel :

Le matériel que nous avons utilisé pour notre expérimentation au laboratoire de parasitologie (Diagnose des espèces et numération des coccidies) est représenté sur les photos : 01, 02, 03 ci-dessous :

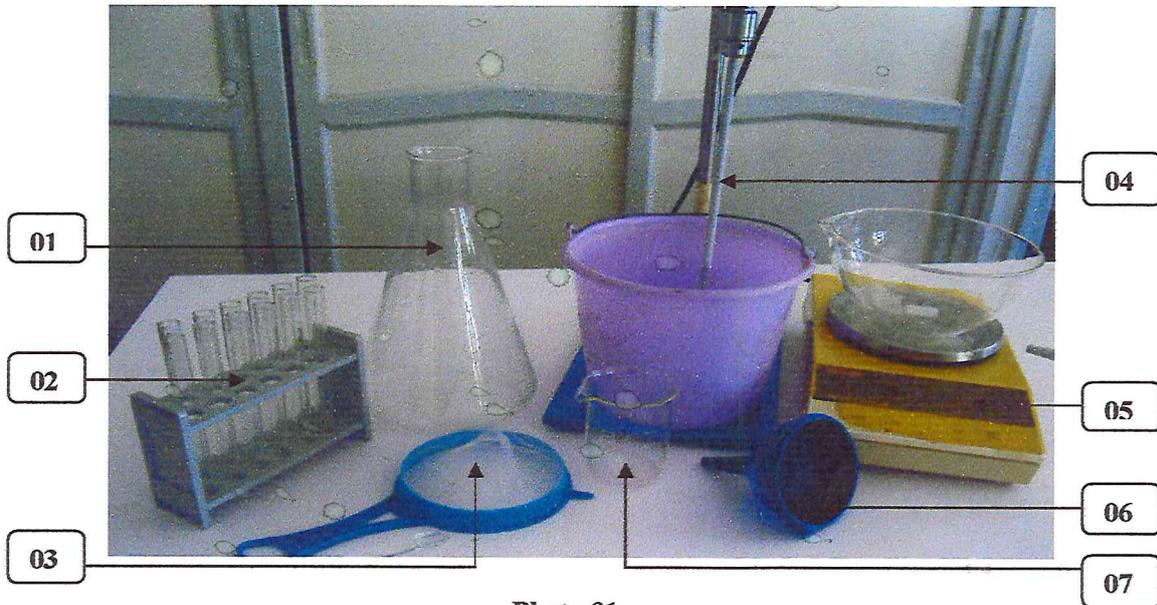


Photo 01

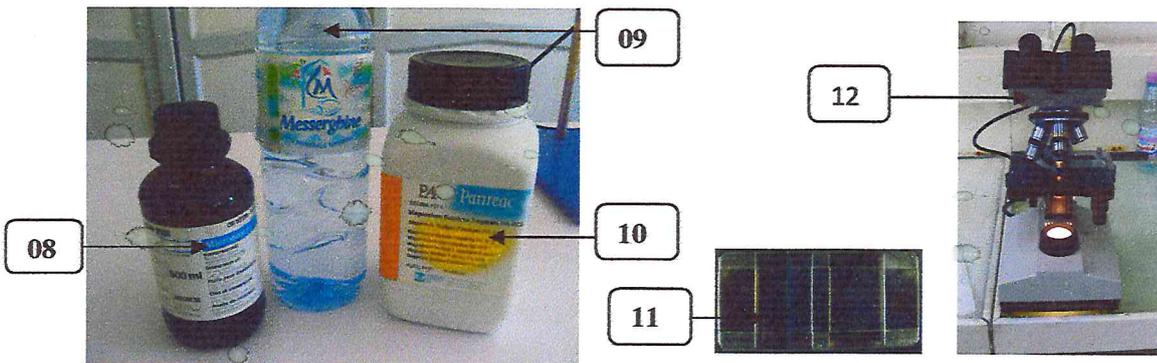


Photo 02

Photo 03

Photo 04

01- Fiole à 2000 ml.  
 02-Portoir et tubes.  
 03-Passoir à thé.  
 04-Mixeur.  
 05-Balance à

06-Entonnoir.  
 07-Bécher.  
 08-Huile à immersion.  
 09-Eau distillée.  
 10-Mg SO<sub>4</sub>. d= 1,28.

11-Lame Mac master.  
 12-Microscope photonique  
 à image non inversée.

Concernant la troisième partie de notre travail c'est-à-dire l'A.F.C. (Analyse factorielle des correspondances), nous avons utilisé un logiciel appelé Past; version 1.9, Hammer et *al.*, 2001.

### III .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). Pour cela nous avons récolté sensiblement 40 prélèvements de crottes molles fraîches (excrétion de 24h) pour chaque station durant toute la période de notre expérimentation, nous sommes allés régulièrement (chaque semaine) dans les quatre stations et à chaque fois nous avons recueilli deux prélèvements, l'un pour les lapereaux non sevrés et l'autre pour ceux qui ont été sevrés, dans chaque station nous avons choisi un lot de cages au hasard numérotées de 0 à n et cela pour chaque race présente dans la station et à chaque prélèvement nous prenions le soin de prélever les crottes de cages différentes parmi les n cages, cette démarche permettrait d'avoir une meilleure représentativité de la charge parasitaire dans chaque station et pour chaque race de lapin.



**Photo 05** : Station d'élevage cunicole étatique (I.T.E.L.V. Baba Ali).



**Photo 06** : Station d'élevage cunicole privée (Maramène).



**Photo 07** : Exemple d'une cage de maternité (Lapereaux non sevrés et leur mère)



**Photo 08** : Exemple d'une cage de lapereaux sevrés.

Les échantillons (300 g pour chacun) sont récoltés dans des sacs pour prélèvement en plastique portant des indications (date, race, âge) et sont ensuite acheminés vers le laboratoire de parasitologie (département des sciences vétérinaires, Université de Blida), pour y être conservés avant de faire l'examen coproscopique, cette conservation se fait pour une durée moyenne de dix jours et sous une température basse (réfrigérateur) afin de conserver au mieux les coccidies d'une part et de permettre à certaines d'entre elles de sporuler après une certaine période, ce qui va faciliter sans doute la diagnose des différentes espèces du genre *Eimeria*.

➤ **Mode opératoire :**

- 1- Bien homogénéiser le contenu du sac en malaxant avec les mains.



**Photo.09**



**Photo.10**

- 2- Peser 300 g d'excréta à l'aide d'une balance à précision.

- 3- Ajouter cinq fois le poids des crottes en eau distillée soit 1500 g et laisser tremper pendant une h à température ambiante.



**Photo.11**

4- Homogénéiser à l'aide d'un mixeur pendant 10 minutes

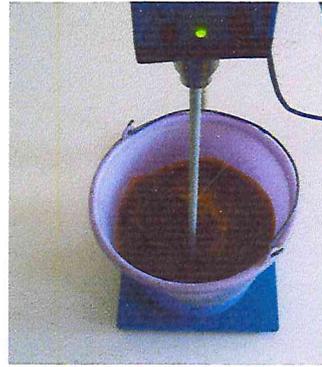


Photo.12

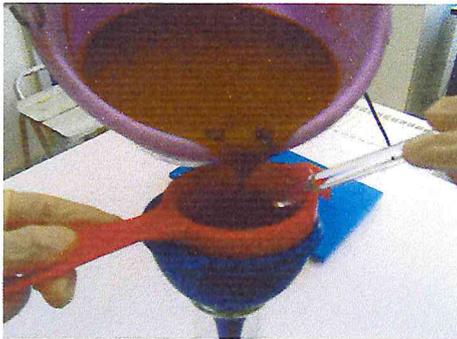


Photo.13

6- Prélever un échantillon de 40 g après tamisage et ajouter environ 30 g de solution de  $Mg SO_4$  ( $d=1.28$ ).



Photo.14

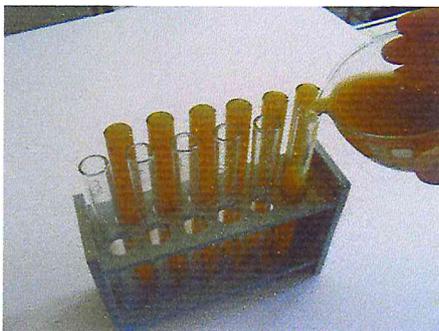


Photo.15

7- Remplir les tubes avec LE filtrat de façon à obtenir le ménisque convexe en haut de chaque tube.

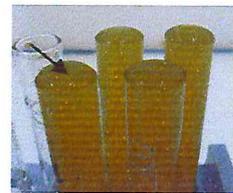
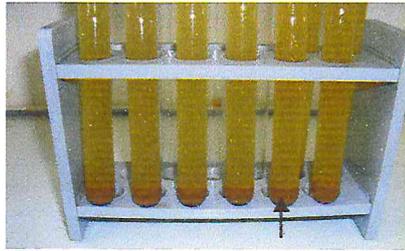


Photo.16 : ménisque convexe.

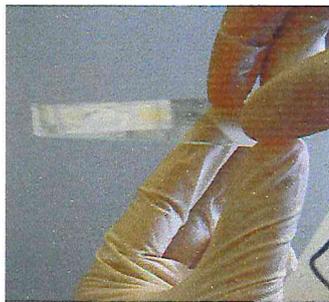
8- Déposer les lamelles sur les ménisques convexes en prenant le soin de crever les bulles d'air et laisser décanter pendant 6 h au minimum.



Photo.17



**Photo.18** : La décantation.



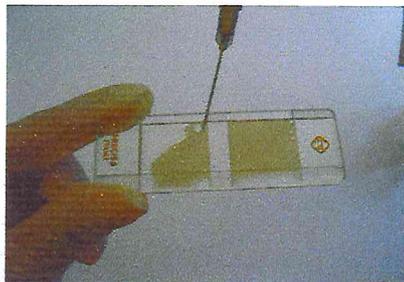
**Photo.19**

9- Déposer les lamelles sur des lames.

10- Observer au microscope optique au grossissement (X10, X40, X100). (diagnose des espèces), rajouter une goutte d'huile à immersion pour faire la lecture au grossissement (X100).



**Photo.20**



**Photo.21**

11- Prélever 1 ml du haut du tube et remplir une chambre de Mac Master (2 ml pour les deux chambres).

12- Faire la lecture de la Mac Master au microscope photonique au grossissement (X10).



**Photo.22**

➤ Méthode de calcul (numération) :

La formule de calcul des oocystes que nous avons appliqué est celle utilisée par (Coudert et *al* ; 2006) : O.P.G. = N x D x 100.

- N= Nombre d'oocystes dans une lame Mac Master.
- D= Facteur de dilution. (Dans notre cas D=5).

$$\text{Exemple : O.P.G.} = \frac{(137)}{N} \times \frac{5}{D} \times 100 = 68500.$$

➤ Analyse factorielle des correspondances A.F.C. (Principe du logiciel) :

Le logiciel Past établit une projection des différentes variables (dans notre cas, ces variables sont les douze espèces d'*Eimeria* et les quatre stations considérées) sur un plan factoriel (F1,F2) ou (Axe1,Axe2), il permet donc de reporter nos résultats à savoir présence ou absence d'une espèce *Eimeria* donnée dans une station donnée sur un graphique communément appelé nuage électronique où les variables sont désignées par des petits points et codifiées (exemple : Emed= *Eimeria media*), la position de chaque variable par rapport à une autre et par rapport à l'un des deux axes nous renseigne sur son affinité envers celle-ci. Afin de faciliter l'interprétation de ce graphique qui n'est pas toujours évidente et surtout face d'un nombre important de variables, le logiciel établit également un Dendrogramme, sur ce dernier nous devons positionner la droite de troncature sur une seule et unique valeur Euclidienne ou valeur de similarité, le choix de la valeur Euclidienne doit se faire de façon à avoir des groupes de variables dont on peut expliquer logiquement l'affinité, cette droite une fois tracée va coupé les branches du Dendrogramme, et chaque branche coupée nous donne un groupe d'une seule ou bien de plusieurs variables. Une fois que les groupes se distinguent, des enveloppes (petits cercles) seront positionnées sur le graphique de façon à entourer chaque groupe de variables et simplifier son l'interprétation, et ce n'est qu'à ce moment là que nous pouvons interpréter les résultats obtenus en fonction des données de la scientifiques et de manière logique pour chaque cas de figure c'est-à-dire selon la nature des variables et des valeurs introduites dans le logiciel. Dans notre cas de figure, nous avons 16 variables à savoir les 12 espèces d'*Eimeria* et les quatre stations mitidjiennes, nous introduirons la valeur «1» en cas de présence d'une espèce donnée dans une station donnée et la valeur «0» en cas d'absence de cette espèce.

## IV .1. Résultats :

### IV .1.1. La diagnose des espèces :

Pour notre travail nous avons recueilli sensiblement 1200 photos, nous avons exposé 75 dans notre manuel. Pour la diagnose des espèces du genre *Eimeria*, nous nous sommes basés essentiellement sur les critères morphologiques de l'oocyste (Annexe n° 03, 05) à savoir sa taille, sa forme, la présence ou l'absence du micropyle ainsi que son aspect et sa taille, la présence ou l'absence du corps résiduel oocystique et la taille de ce dernier. Nous avons réalisé cette diagnose de manière relativement facile car nous avons pu distinguer nettement les contours des oocystes ainsi que leurs structures internes, ce qui justifie nos identifications. Il est à noter que cette opération n'est pas toujours facile à réaliser car à l'intérieur de la même espèce il peut y avoir une grande variabilité touchant la taille ainsi que la forme de l'oocyste, ce qui peut conduire parfois à des confusions surtout pour les oocystes non sporulés (*Eimeria intestinalis* et *Eimeria piriformis* non sporulées sont souvent confondues). Toutes les photos ont été prises avec un même appareil photo numérique (10 méga pixels), au grossissement (X100).

#### IV .1.1.1. Station de l'I.T.E.L.V. (Baba Ali) :

❖ Espèce n° 01 :



Photo 23 (G X 100)



Photo 24 (G X100)



Photo 25 (G X100)



Photo 26 (G X100)

L'espèce n° 01: Oocystes sporulés de forme ellipsoïde ovoïde avec un grand corps résiduel oocystique, micropyle marqué. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 23, 24, 25, 26 correspondent à *Eimeria magna*.

❖ Espèce n°02 :



Photo 27 (G X100)



Photo 28 (G X100)



Photo 29 (G X100)



Photo 30 (G X100)



Photo 31 (G X100)



Photo 32 (G X100)

L'espèce n° 02 : Oocystes sporulés de forme ovoïde allongée, avec un corps résiduel relativement petit, micropyle étroit visible. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours (France) indique que les photos : 27, 28, 29, 30, 31, 32 correspondent à *Eimeria coecicola*.

❖ Espèce n°03 :



Photo 33 (G X100)



Photo 34 (G X100)



Photo 35 (G X100)



Photo 36 (G X100)



Photo 37 (G X100)



Photo 38 (G X100)

L'espèce n°03 : Oocystes sporulés de forme ellipsoïde ou ovoïde avec un corps résiduel oocystique moyen à grand micropyle avec une protubérance de forme pyramidale. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 33, 34, 35, 36, 37, 38 correspondent à *Eimeria media*.

❖ Espèce n° 04 :



Photo 39 (G X100)



Photo 40 (G X100)



Photo 41 (G X100)

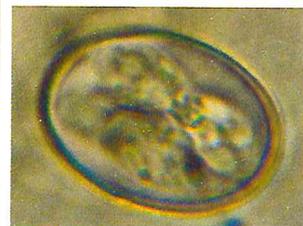


Photo 42 (G X100)

L'espèce n°04 : Oocystes sporulés de forme ellipsoïde ou ovoïde, absence de micropyle, présence d'un petit corps résiduel oocystique. La table d'identification des coccidies proposée

par l'INRA de Tours indique que les photos : 39, 40, 41, 42 correspondent à *Eimeria perforans*.

❖ Espèce n°05 :

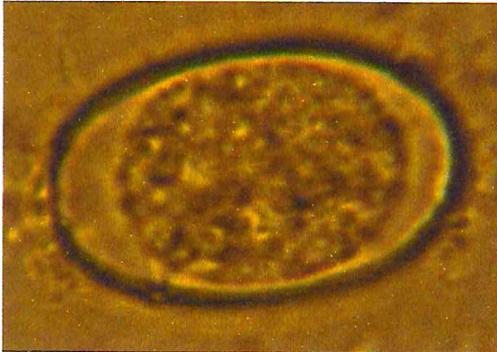


Photo 43 (G X100)



Photo 44 (G X100)

L'espèce n°05 : Oocystes non sporulés, présence d'un micropyle large et plat, diagnose difficile, mais la taille de l'oocyste ainsi que la forme du micropyle semblent indiquer qu'il s'agirait probablement d'*Eimeria irresidua* (Selon la table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours).

#### IV .1.1.2. Station de l'I.N.S.F.P. (Bougara) :

❖ Espèce n°01 :

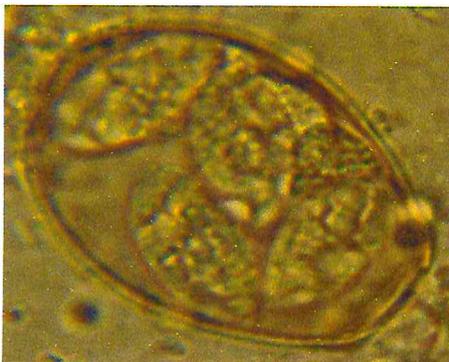


Photo 45 (G X100)



Photo 46 (G X100)



Photo 47 (G X100)

L'espèce n°01 : Oocystes sporulés de forme ellipsoïde ovoïde avec un grand corps résiduel oocystique, micropyle marqué. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 45, 46, 47 correspondent à *Eimeria magna*.

❖ Espèce n°02 :

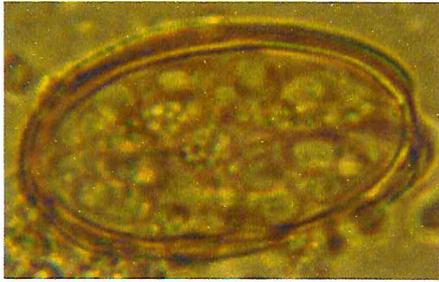


Photo 48 (G X100)



Photo 49 (G X100)



Photo 50 (G X100)

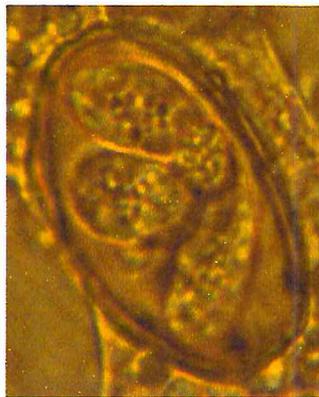


Photo 51 (G X100)

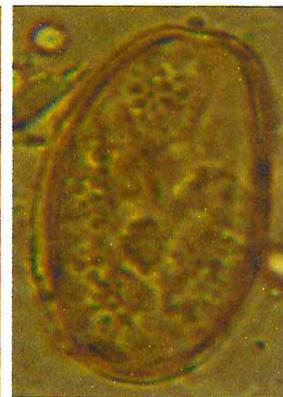


Photo 52 (G X100)

L'espèce n° 02 : Oocystes sporulés de forme ovoïde allongée, avec un corps résiduel relativement petit, micropyle étroit visible. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 48, 49, 50, 51, 52 correspondent à *Eimeria coecicola*.

❖ Espèce n°03 :



Photo 53 (G X100)



Photo 54 (G X100)



Photo 55 (G X100)

L'espèce n°03 : Oocystes sporulés de forme ellipsoïde ou ovoïde avec un corps résiduel oocystique moyen à grand, micropyle avec une protubérance de forme pyramidale. La table

d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 53, 54, 55 correspondent à *Eimeria media*.

❖ Espèce n°04 :

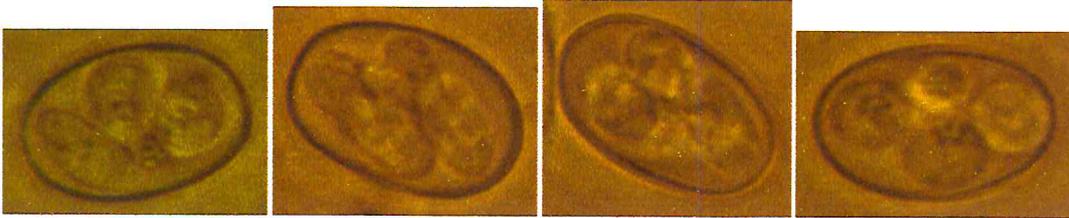


Photo 56 (G X100) Photo 57 (G X100) Photo 58 (G X100) Photo 59 (G X100)

L'espèce n°04 : Oocystes sporulés de forme ellipsoïde ou ovoïde à sub-rectangulaire, absence de micropyle, présence d'un petit corps résiduel oocystique. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 56, 57, 58, 59 correspondent à *Eimeria perforans*.

❖ Espèce n° 05 :



Photo 60 (G X100)



Photo 61 (G X100)

L'espèce n° 05 : Oocystes sporulés, absence de micropyle et de corps résiduel, La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos 60 et 61 correspondent à *Eimeria stiedai*.

❖ Espèce n° 06 :

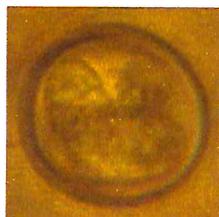


Photo 62 (G X100)

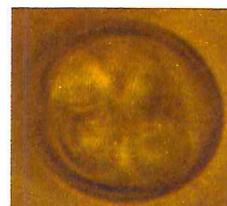


Photo 63 (G X100)

L'espèce n° 06 : Oocyste sporulé de forme sphérique, absence de micropyle et de corps résiduel oocystique. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 62 et 63 correspondent à *Eimeria exigua*.

#### IV .1.1.3. Station de Ouled Slama :

❖ Espèce n°01 :



Photo 64 (G X100)



Photo 65 (G X100)



Photo 66 (G X100)

L'espèce n°01 : Oocystes sporulés de forme ellipsoïde ovoïde avec un grand corps résiduel oocystique, micropyle marqué. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 64, 65, 66 correspondent à *Eimeria magna*.

❖ Espèce n° 02 :



Photo 67 (G X100)



Photo 68 (G X100)

L'espèce n° 02 : Oocystes sporulés de forme ovoïde allongée, avec un corps résiduel relativement petit, micropyle étroit visible. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 67, 68 correspondent à *Eimeria coecicola*.

❖ Espèce n° 03:



Photo 69 (G X100)

L'espèce n° 03 : Oocyste sporulé de forme sphérique, absence de micropyle et de corps résiduel oocystique. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que la photo : 69 correspondent à *Eimeria exigua*.

❖ Espèce n° 04 :



Photo 70 (G X100)



Photo 71 (G X100)



Photo 72 (G X100)

L'espèce n° 04 : Oocystes sporulés de forme ellipsoïde ou ovoïde avec un corps résiduel oocystique moyen à grand, micropyle avec une protubérance de forme pyramidale. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 70, 71, 72 correspondent à *Eimeria media*.

❖ Espèce n° 05 :



Photo 73 (G X100)



Photo 74 (G X100)

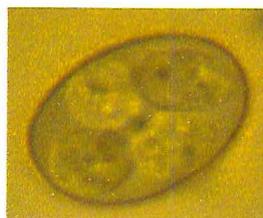


Photo 75 (G X100)



Photo 76 (G X100)

L'espèce n° 05 : Oocystes sporulés de forme ellipsoïde ou ovotide à sub-rectangulaire, absence de micropyle, présence d'un petit corps résiduel oocystique. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 73, 74, 75, 76 correspondent à *Eimeria perforans*.

❖ Espèce n° 06 :



Photo 77 (G X100)

L'espèce n°06 : Oocyste non sporulé, présence d'un micropyle large et plat, diagnose difficile, mais la taille de l'oocyste ainsi que la forme du micropyle indiqueraient qu'il s'agirait probablement d'*Eimeria irresidua* (Selon la table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours).

#### IV .1.1.4. Station de Maramène :

❖ Espèce n° 01 :



Photo 78 (G X100)

L'espèce n°01 : Oocystes sporulés de forme ellipsoïde ovoïde avec un grand corps résiduel oocystique, micropyle marqué. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que la photo 78 correspondent à *Eimeria magna*.

❖ Espèce n° 02 :



Photo 79 (G X100)



Photo 80 (G X100)



Photo 81 (G X100)

L'espèce n° 02 : Oocystes sporulés de forme ovoïde allongée, avec un corps résiduel relativement petit, micropyle étroit visible. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 79, 80, 81 correspondent à *Eimeria coecicola*.

❖ Espèce n° 03 :



Photo 82 (G X100)



Photo 83 (G X100)



Photo 84 (G X100)

L'espèce n° 03 : Oocystes sporulés de forme ellipsoïde ou ovoïde avec un corps résiduel oocystique moyen à grand, micropyle avec une protubérance de forme pyramidale. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 82, 83, 84 correspondent à *Eimeria media*.

❖ Espèce n° 04 :



Photo 85 (G X100)



Photo 86 (G X100)

L'espèce n° 04 : Oocystes sporulés piriformes, absence de corps résiduel oocystique, micropyle proéminent. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 85, 86 correspondent à *Eimeria piriformis*.

❖ Espèce n° 05 :



Photo 87 (G X100)



Photo 88 (G X100)

L'espèce n°05 : Oocystes sporulés, présence d'un micropyle large et plat, absence de corps résiduel oocystique. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 87, 88 correspondent à *Eimeria irresidua*.

❖ Espèce n° 06 :

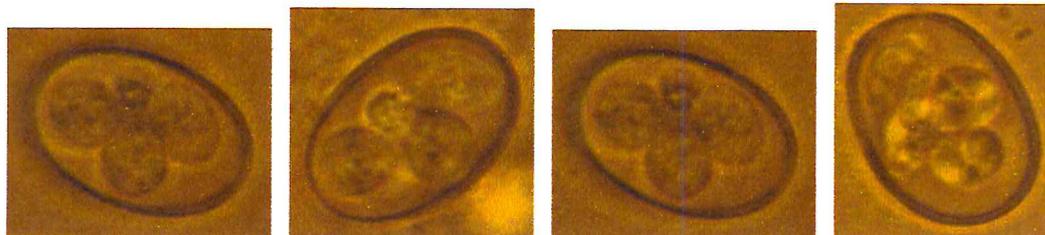


Photo 89 (G X100) Photo 90 (G X100) Photo 91 (G X100) Photo 92 (G X100)

L'espèce n° 06 : Oocystes sporulés de forme ellipsoïde ou ovotride à sub-rectangulaire, absence de micropyle, présence d'un petit corps résiduel oocystique. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 89, 90, 91, 92 correspondent à *Eimeria perforans*.

❖ Espèce n° 07 :

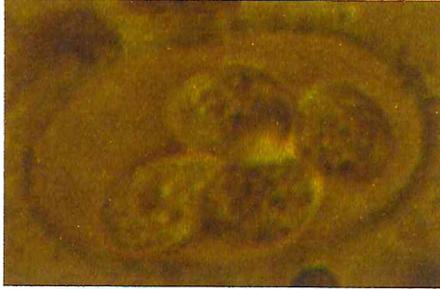


Photo 93 (G X100)



Photo 94 (G X100)

L'espèce n° 07 : Oocystes sporulés, absence de micropyle et de corps résiduel, La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos 93 et 94 correspondent à *Eimeria stiedai*.

❖ Espèce n° 08 :



Photo 95 (G X100)



Photo 96 (G X100)

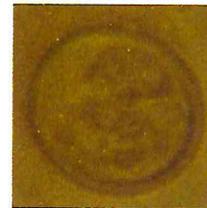


Photo 97 (G X100)

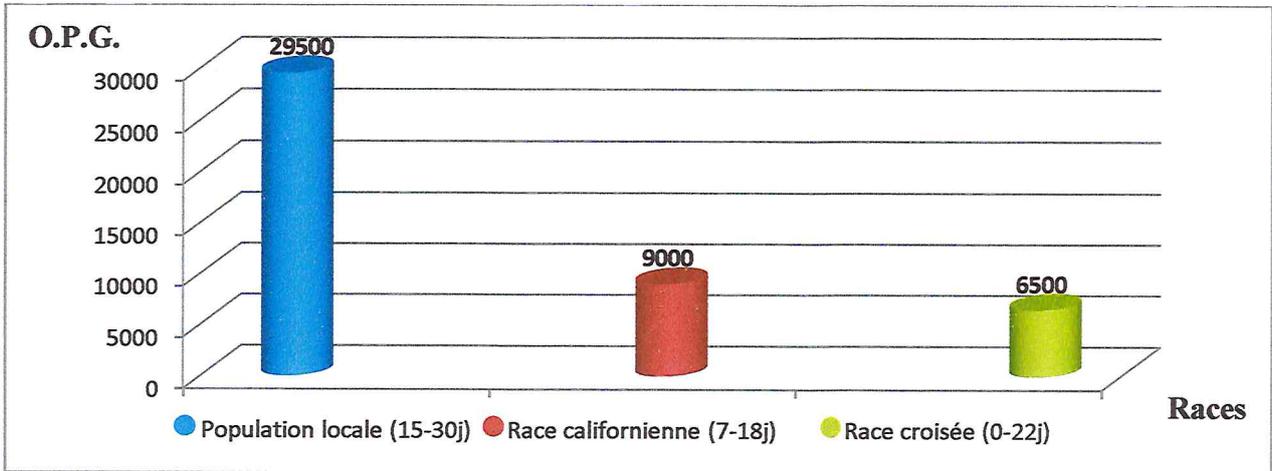
L'espèce n° 08 : Oocyste sporulé de forme sphérique, absence de micropyle et de corps résiduel oocystique. La table d'identification des coccidies proposée par l'INRA de Tours indique que les photos : 95, 96, 97 correspondent à *Eimeria exigua*.

*N.B.* : Toutes les espèces ci-dessus ont été confirmées par l'INRA de Tours (référence mondiale) en Mai 2010 par Dominique Licois (voir attestation en annexe).

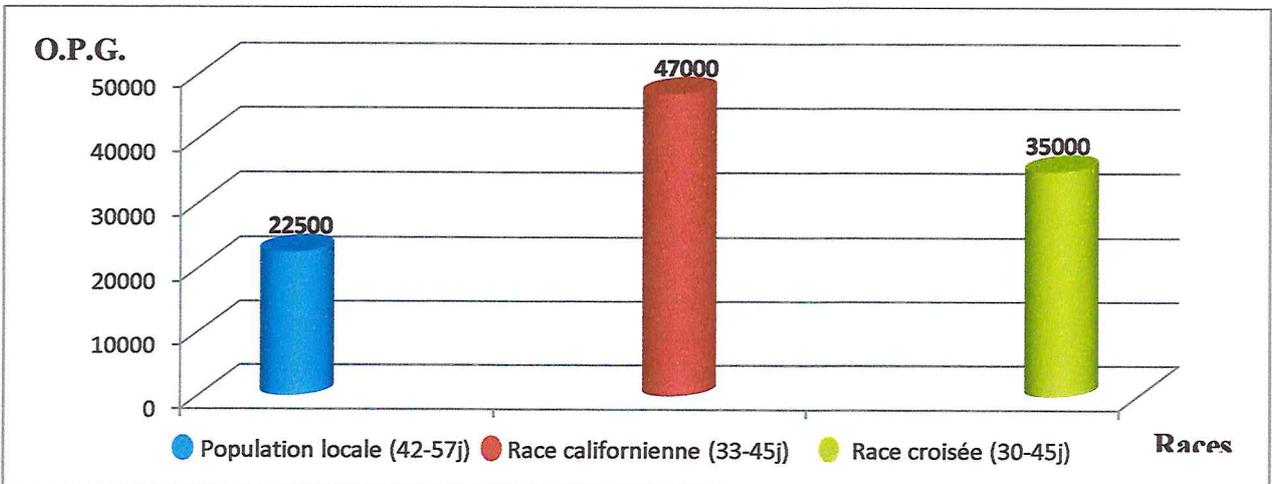
**IV .1.2. Numération :**

Les résultats portant sur la numération sont présentés sur les histogrammes ci-dessous :

**IV .1.2.1. Station de l'I.T.E.L.V. (Baba Ali) :**

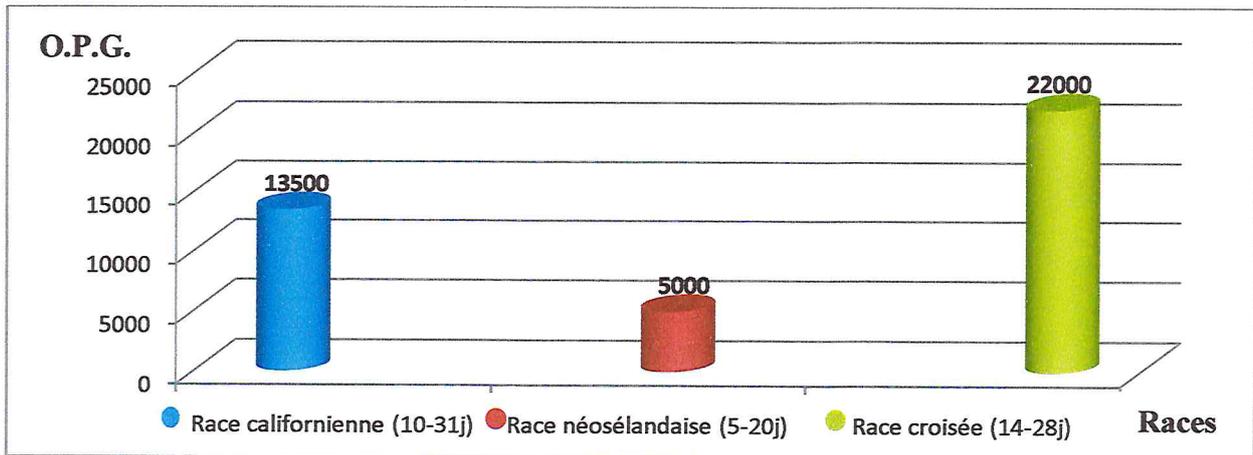


**Fig.21 :** Charge parasitaire chez les lapereaux avant sevrage pour trois races différentes.

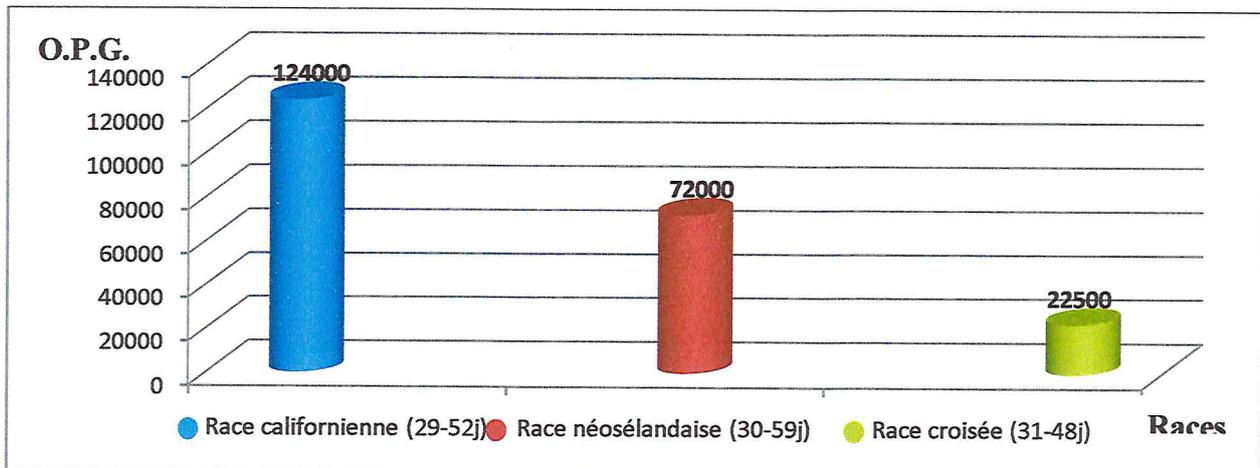


**Fig.22 :** Charge parasitaire chez les lapereaux après sevrage pour trois races différentes.

**IV .1.2.2. Station de l'I.N.S.P. (Bougara) :**

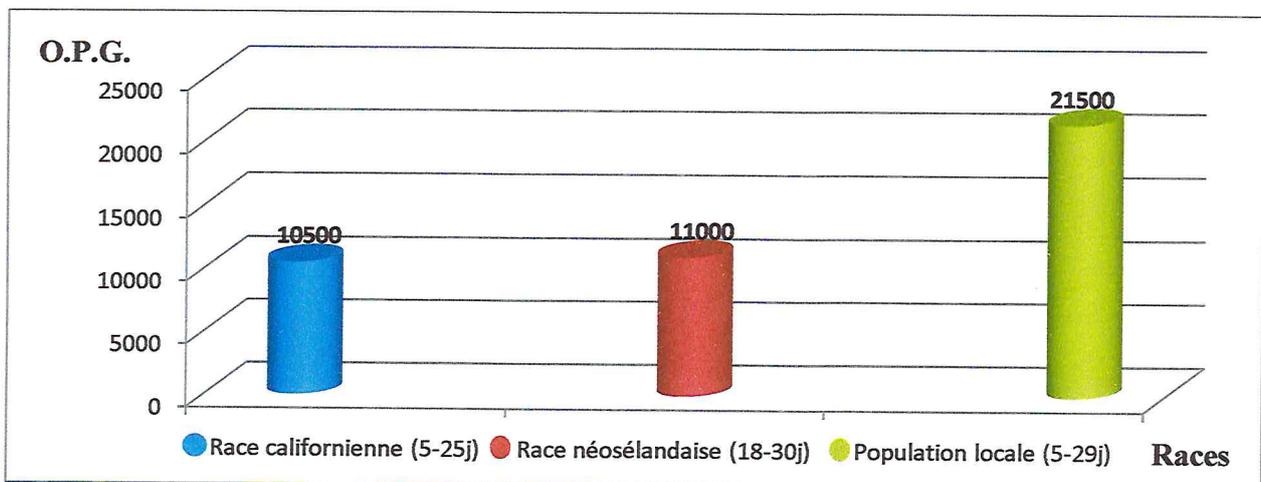


**Fig.23 :** Charge parasitaire chez les lapereaux avant sevrage pour trois races différentes.



**Fig.24 :** Charge parasitaire chez les lapereaux après sevrage pour trois races différentes.

**IV .1.2.3. Station d'Ouled Slama :**



**Fig.25 :** Charge parasitaire chez les lapereaux avant sevrage pour trois races différentes.

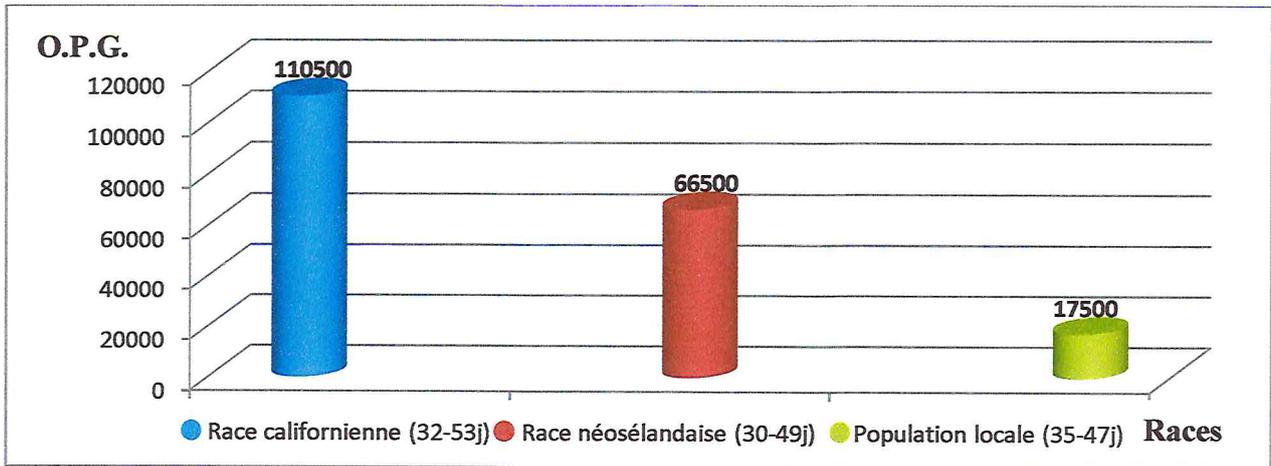


Fig.26 : Charge parasitaire chez les lapereaux après sevrage pour trois races différentes.

#### IV .1.2.4. Station de Mamanène :

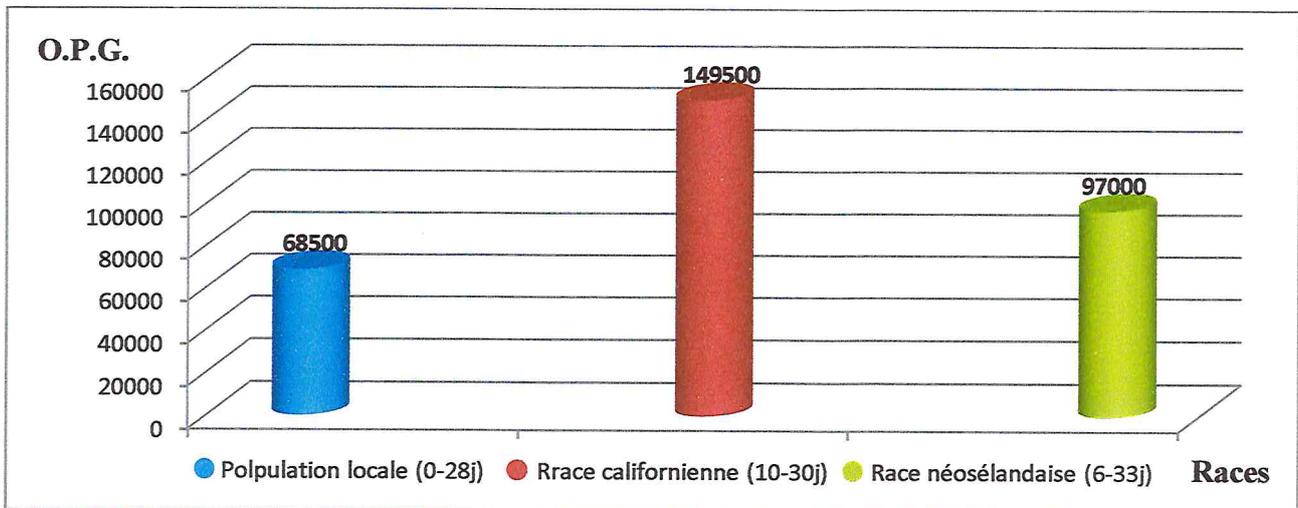


Fig.27 : Charge parasitaire chez les lapereaux avant sevrage pour trois races différentes.

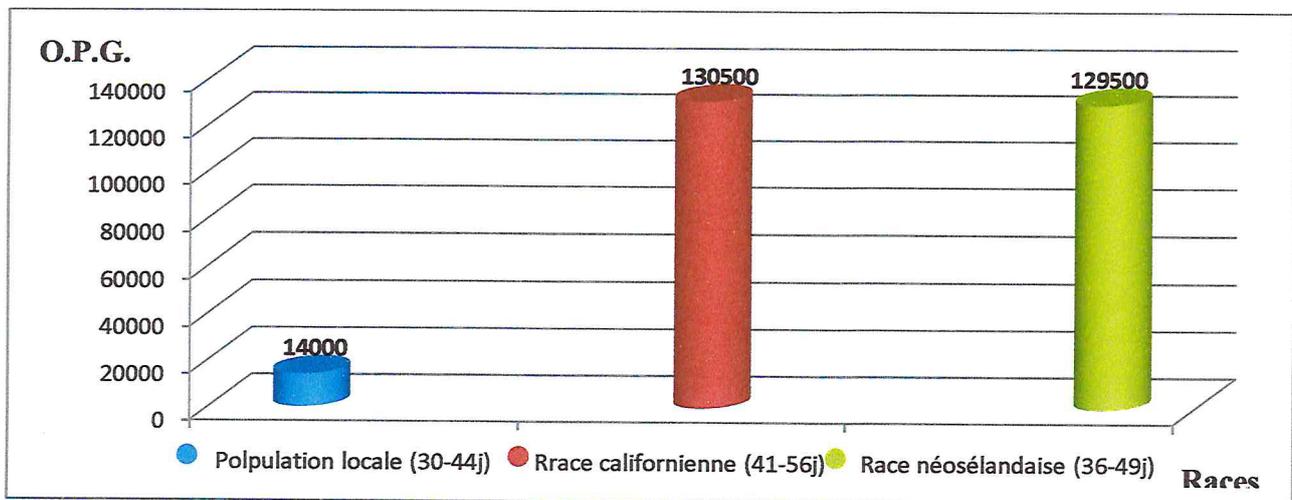


Fig.28 : Charge parasitaire chez les lanereaux après sevrage pour trois races différentes

IV .1.3.1. Répartition des variables sur le plan factoriel (Axe1, Axe2) :

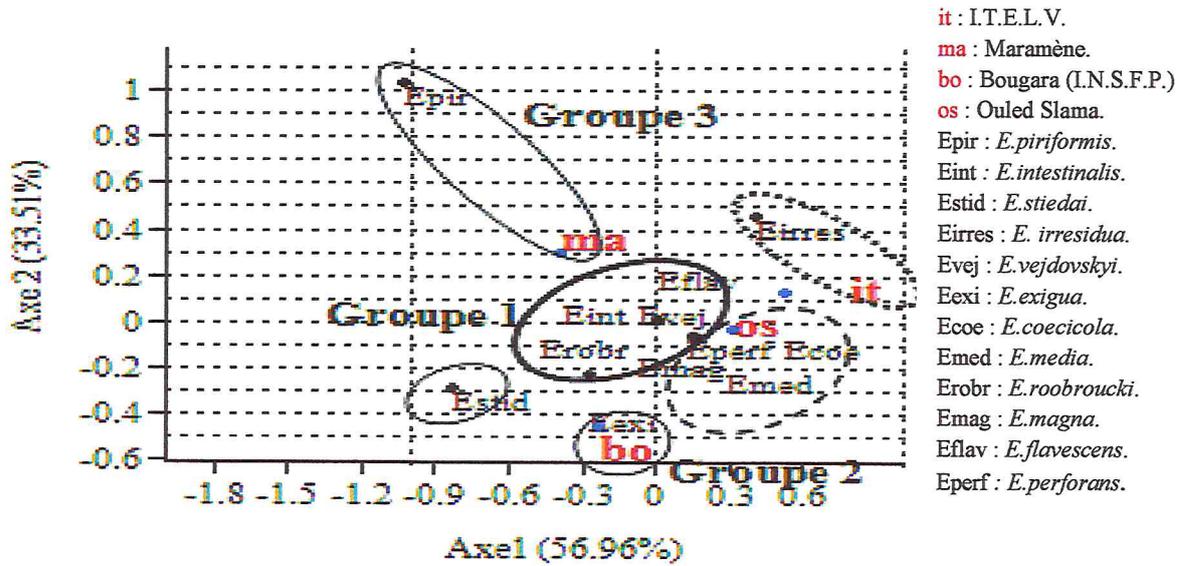


Fig. 29 : Projection des coordonnées des différentes espèces d'*Emeiria* recensées dans les 4 stations étudiées, sur le plan factoriel (F1, F2) de l'A.F.C. (Past, vers. 1.9, Hammer et al., 2001).

IV .1.3.2. Dendrogramme explicatif de l'A.F.C. :

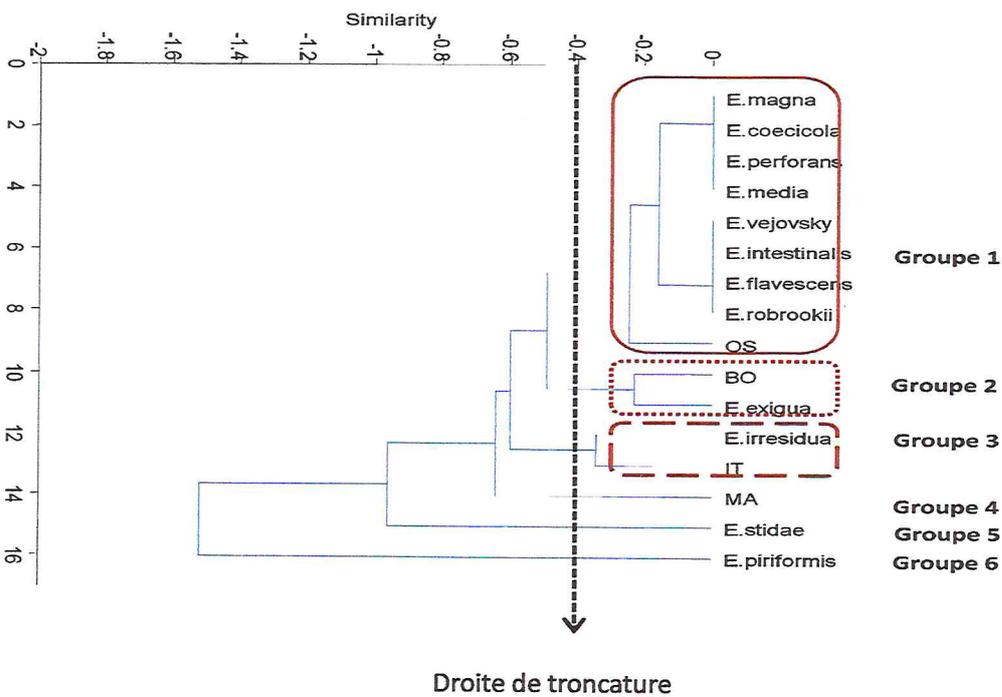


Fig. 30: Dendrogramme établi sur la base des distances Euclidiennes entre les coordonnées (x,y) des variables (espèces et stations) de la C.A.H. (classification ascendante hiérarchique) (Past, vers. 1.9, Hammer et al., 2001).

#### IV .2.1. La diagnose des espèces :

La première partie de notre travail a consisté en une modeste contribution au recensement des espèces de coccidies du genre *Eimeria* en Algérie, cette contribution s'est limitée à quatre zones d'élevage cunicoles situées dans la plaine de la Mitidja, région agricole par excellence, cette prospection a été réalisée dans quatre stations judicieusement choisies par rapport au relief mitidjien donc par rapport au climat. En effet la première station est située sur les monts du sahel mitidjien (Baba Ali), la seconde et la troisième c'est-à-dire Bougara et Oled Slama se trouvent dans les piémonts de l'Atlas blidéen, enfin la quatrième station est sise au cœur de la mitidja (Maramène). Les espèces retrouvées en Mitidja sont :

- *Eimeria magna*, *Eimeria coecicola*, *Eimeria media*, *Eimeria perforans* retrouvées dans les quatre stations.
- *Eimeria exigua* n'a pas été retrouvée à Baba Ali (Monts du sahel).
- *Eimeria stiedai* a été retrouvée à Bougara et à Maramène.
- *Eimeria irresidua* n'a pas été retrouvée à Bougara.
- *Eimeria piriformis* a été retrouvée à Maramène.

Sur les onze plus une espèces signalées par la littérature et admises par la communauté scientifique nous avons identifié huit à savoir : *Eimeria magna*, *Eimeria coecicola*, *Eimeria media*, *Eimeria perforans*, *Eimeria stiedai*, *Eimeria exigua*, *Eimeria piriformis*, *Eimeria irresidua*. Il semblerait que excepté *Eimeria vej dovskyi*, *Eimeria flavescens*, *Eimeria intestinalis*, *Eimeria roobroucki*, les autres espèces existent bel et bien en Mitidja réputée pour son climat humide (chaud en Eté et pluvieux en Hiver). Beaucoup d'auteurs s'accordent à dire que *Eimeria vej dovskyi* sévit dans les climats très froids (Europe du Nord...), ce qui explique son absence dans le climat mitidjien ; s'agissant d'*Eimeria flavescens* dont la sporulation est conditionnée par une température relativement élevée, cela prouve son absence durant toute la période de notre expérimentation qui s'est déroulé du mois de Novembre jusqu'au mois de Mai, sachant que *Eimeria flavescens* est extrêmement pathogène, cela se traduit par une mortalité dévastatrice chose que nous n'avons pas remarquer sur les cheptels cunicoles qui ont servit à notre expérimentation ; nous pourrions dire qu'*Eimeria flavescens* n'existerait pas dans les élevages cunicoles mitidjiens. Certains travaux antérieurs réalisés dans les élevages de la Mitidja mentionnent la présence d'*Eimeria intestinalis* espèce que nous n'avons pas pu identifié du moins par rapport aux espèces ayant accompli complètement leur sporulation ; d'autres travaux réalisés au Zaccar réfutent sa présence, il en est de même pour un nombre de travaux qui ont été réalisés en Kabylie et dans la région du

Titteri, ce qui corrobore nos résultats. *Eimeria exigua* est une espèce relativement rare qui n'a été signalée qu'en Europe (Sud de l'Italie), nous sommes donc les premiers à avoir signalé la présence de cette espèce en Mitidja (Nord de l'Algérie) espèce ayant été confirmée par un laboratoire de référence français (I.N.R.A. de Tours, France). Néanmoins il serait intéressant de la prospecter encore pour la confirmation définitive. Concernant *Eimeria roobrouckii* espèce signalée une seule fois en France en 2002 sur un cheptel de lapins de Garenne, cette espèce infesterait probablement uniquement cette race de lapin.

- *Eimeria magna*, *Eimeria media*, *Eimeria coecicola*, *Eimeria perforrans*, *Eimeria stiedai*, *Eimeria irresidua*, *Eimeria piriformis* : ces espèces de pathogénicité relativement variable ont été toutes retrouvées dans les stations qui ont servi à notre travail ; elles ont été formellement identifiées avec photos d'une grande résolution à l'appui et confirmées par l'I.N.R.A. de Tours, ce modeste travail contribuera à faciliter la tâche aux vétérinaires praticiens dans l'établissement du diagnostic *ante mortem* de la coccidiose clinique, de plus il va falloir inoculer ces espèces retrouvées dans le but de déterminer leurs pathogénicités respectives et d'en chercher la souche la plus atténuée pour chaque espèce pathogène dans le but d'aboutir à la fabrication d'un vaccin efficace.

#### IV .2.2. Numération :

Nos résultats montrent que les charges parasitaires des lapins sur lesquels nous avons travaillé varient significativement selon que le lapin soit sevré ou non, selon la race, l'âge et les conditions d'entretien (Hygiène, manipulations...).

##### ➤ Station n° 01 (I.T.E.L.V.) :

Nous remarquons que les lapereaux de race californienne enregistrent une charge parasitaire de 9000 O.P.G. alors que leur âge ne dépasse pas 18 j, un autre lot de lapereaux sevrés (33-45 j) enregistre une charge de 47000 O.P.G. la même constatation peut être faite pour les lapereaux de race croisée (charge parasitaire de 6500 O.P.G. pour des lapereaux non sevrés âgés moins de 22 j face à un taux de 35000 O.P.G. pour des lapereaux non sevrés âgés entre 30 et 45 j) dans cette même station et pour les lapereaux de population locale nous avons enregistré un taux de 29500 O.P.G. chez les lapereaux non sevrés âgés entre 15 et 30 j par contre ce taux diminue pour atteindre 22500 O.P.G. pour des lapereaux de même population âgés entre 42 et 57 j. Selon Coudert (1991) les : les lapereaux se contaminent dans la cage à partir de 20 j d'âge cela pourrait bien expliquer les taux d'O.P.G. bas pour la race californienne et croisée âgés de moins de 22 j par rapport aux lapereaux ayant été sevré cela

se confirme car la charge parasitaire des lapereaux de population locale (15-30j) est importante car ils ont eu le temps de se contaminer.

*N.B.* : Pour les autres stations, les constatations similaires peuvent être expliquées de la même manière.

➤ **Station n° 02 (I.N.S.F.P.) :**

Nous pouvons constater que les lapereaux de race californienne (10-31 j) enregistrent une charge parasitaire de 13500 O.P.G. et que ce taux est nettement plus important (124000 O.P.G.) chez les lapereaux de même race âgés entre 29 et 52 j, ces derniers présentent effectivement un taux de mortalité relativement important . Les lapereaux de race néozélandaise semblent être moins infestés avec un taux de 72000 O.P.G. après sevrage (30-59 j), bien que les lapereaux appartenant à cette race connaissent également des cas de mortalité, celle-ci n'est pas aussi importante que dans le cas précédant, cela pourrait traduire une résistance plus marquée pour cette race, pour ce qui est des lapereaux de race croisée, ils ont un taux d'excrétion d'oocystes par gramme de crotte qui ne semble pas changer significativement après sevrage (20000 face à 22500 O.P.G.) cela voudrait peut être dire que le sevrage n'influencerait pas le taux d'excrétion parasitaire pour cette race, mais il est à noter que les lapereaux de cette race présentent de la diarrhée avec retard de croissance sans mortalité. Il ne faut pas perdre de vu que les animaux présents dans cette station sont sujets au stress continu (manipulations des stagiaires) ce qui favoriserait le développement de la coccidiose clinique.

➤ **Station n° 03 (Ouled Slama) :**

Dans cette station qui appartient à un particulier et qui est située dans la même région de celle de l'I.N.S.F.P., les lapereaux de race californienne âgés entre 5 et 25 j ont un taux d'O.P.G. de 10500 par contre et pour la les lapereaux de même race ont un taux d'O.P.G. de 110500, dans ce cas cette nette augmentation peut être expliquée par le rôle du sevrage dans la favorisation du développement d'une coccidiose clinique avec pertes économiques significatives (mortalité...) pour cette race de lapins, par ailleurs nous pouvons remarquer que le taux d'excrétion oocystique pour les lapereaux de race néozélandaise semble connaître une augmentation moins importante après sevrage (de 11000 à 66500 O.P.G.) que nous ne saurions justifier que par l'éventuel effet de race sur le taux d'excrétion parasitaire, il est à noter que les lapereaux de race néozélandaise sont en situation pathologique (diarrhée...) probablement due aux coccidies plus ou moins pathogènes, enfin et pour les lapereaux de population locale : il ne semble pas que le sevrage ait une influence sur le taux d'excrétion parasitaire, en effet, ce taux est de 21500 O.P.G. pour les lapereaux âgés entre 5 et 29 j face à ceux qui ont été

sevrés (35-47 j) et qui enregistrent un taux de 17500 O.P.G. cela conduirait à conclure que le paramètre race a très probablement un effet sur la variation du taux d'excrétion parasitaire avant et après sevrage, étant donné que les lapereaux des trois races différentes présentent des variations différentes du point de vue taux d'excrétion des oocystes dans les crottes entre sujets sevrés et sujets non sevrés.

*N.B.* : Pour les autres stations, des constatations similaires sont expliquées de la même manière.

➤ **Station n° 04 (Maramène) :**

Le taux d'excrétion oocystique enregistré est le plus élevé par rapport aux autres stations pour les lapereaux de race californienne âgés entre 10 et 30 j, en effet il atteint 149500 O.P.G. cela se traduit par un très fort taux de mortalité, des lapereaux de même race âgés entre 41 à 56 j enregistrent un taux de 130500 O.P.G. cette diminution est peut être due à l'acquisition d'une résistance au fur et à mesure que les lapereaux grandissent, la même explication peut être donnée pour les lapereaux de race néozélandaise, le taux d'excrétion est moins important que celui des lapereaux de race californienne, 97000 O.P.G. pour les lapereaux non sevrés (6-33 j) et 12950 O.P.G. pour les lapereaux sevrés (36-49 j), cela confirme l'effet probable de la race sur le taux d'excrétion, les lapereaux de population locale semblent être les moins excréteurs de coccidies car ils enregistrent des taux d'excrétion beaucoup moins importants (68100 O.P.G. pour des lapereaux âgés entre 0 et 28 j et un taux de 14000 pour ceux qui sont âgés entre 30 et 44 j) que ceux des lapereaux californiens, et néozélandais néanmoins les lapereaux de population locale sont également en situation pathologique avec un taux de mortalité considérable et des signes cliniques variables (retard de croissance, diarrhée...).

Les conditions d'hygiène dans cette station sont lamentables, nous pensons que c'est la raison pour laquelle les taux d'excrétion oocystique ainsi que les pertes économiques sont très importants dans cette station (Voir annexe n°04).

Toutefois, étant donné que nous n'avons pu effectuer qu'une seule numération pour chaque lot de lapereaux, nous estimons que cela serait insuffisant. En effet, **Bourdoiseau (2009)** préconise de faire plusieurs numérations voire plusieurs lectures pour la même lame Mac Master afin de minimiser les risques d'erreurs liés aux différentes étapes de traitement des crottes ainsi que les risques d'erreurs liés à la lecture de la lame Mac Master.

### IV .2.3. Analyse factorielle des correspondances :

L'analyse factorielle des correspondances est un outil statistique qui nous a apporté une aide précieuse dans l'interprétation de la répartition des différentes espèces d'*Eimeria* parasites du lapin dans les différentes stations mitidjiennes considérées et qui connaissent des variabilités microclimatiques selon leur position géographique et leurs reliefs et donc leur climat, en effet, cette analyse est faite grâce à un logiciel (Past, vers. 1.9, Hammer et *al.*, 2001). L'explication de l'affinité entre les différentes variables de chaque groupe peut être faite par les données climatiques étant donné que la survie et la sporulation des différentes espèces d'*Eimeria* exigeraient certainement des conditions climatiques propres à chaque espèce (Température, Humidité), Licois ainsi que bon nombre d'auteurs s'accordent à dire qu'*Eimeria vej dovskyi* ne sévit que dans les climats très froids, donc il serait inutile de la rechercher dans les pays à climat méditerranéen, en revanche, et toujours selon Licois, *Eimeria exigua* n'a été décrite que dans le sud de l'Italie, nous sommes les premiers à l'avoir décrite en Afrique du nord, cela peut très bien trouver une explication logique dans le fait que cette espèce ne peut se exister que dans les pays à climat méditerranéen. Le premier groupe se distinguant dans le graphique de l'A.F.C. Regroupe d'une part la station de Ouled Slama et d'autre part un ensemble d'espèces d'*Eimeria*, parmi ces espèces ya celles que nous n'avons jamais retrouver (*Eimeria vej dovskyi*, *Eimeria flavesans*, *Eimeria intestinalis* et *Eimeria roobroucki*), ces quatre espèces sont groupées dans un seul endroit et entre les quatre stations et pratiquement sur le chiffre 0 de l'Axe 1 cela voudrait dire qu'elles ont pour abscisse «0» et donc elles n'existent pas, toujours au sein du groupe n°01 il ya 4 espèces à savoir : *Eimeria magna*, *Eimeria coecicola*, *Eimeria media*, *Eimeria perforans*, ces espèces ont été décrites dans les quatre stations mitidjiennes considérées, d'ailleurs elles ont pour abscisse une valeur positive et elle sont situées au milieu des autres stations, on pourrait donc conclure que le climat mitidjien est très favorable au développement et à la survie de ces espèces et que ces espèces n'ont pas de préférence microclimatique particulière dans la région de la Mitidja, le deuxième groupe est celui comportant deux variables à savoir Bougara et *Eimeria exigua*, cette espèce a été décrite dans toutes les stations sauf l'I.T.E.L.V. cela apparait bien sur le graphique de l'A.F.C. car la distance entre *Eimeria exigua* et l'I.T.E.L.V. importante, *Eimeria exigua* a pour abscisse une valeur négative cela signifierait qu'elle est rare, effectivement nous avons mis beaucoup de temps pour la retrouver ce qui n'était pas le cas pour *Eimeria magna* ou *Eimeria coecicola*, le groupe n°03 comprenant l'I.T.E.L.V. et *Eimeria irresidua.*, cette dernière a été décrite aussi à Ouled Slama d'ailleurs cette espèce est très proche à ces deux stations sur le graphique de

l'A.F.C. , pour ce qui est d'*Eimeria stiedai* qui est la seule variable du groupe n°05, nous constatons d'une part qu'elle est un peu éloignée par rapport aux autres variables et qu'elle a pour abscisse une valeur négative donc cela voudrait dire qu'elle est rare, d'autre part elle a été retrouvée à Maramène ainsi qu'à Bougara ,sachant que ces deux régions ont des microclimats différents, nous pouvons conclure que cette espèce n'aurait pas de préférence microclimatique particulière dans la région de la Mitidja. *Eimeria piriformis* n'a été décrite qu'une seule et unique fois à Maramène, le graphique de l'A.F.C. indique qu'elle est pratiquement isolée des autres variables mais elle se rapproche le plus de Maramène, donc nous pouvons conclure que cette espèce serait très rare et que le microclimat du cœur de la Mitidja serait seul favorable à son développement et sa survie.

## Conclusion générale

L'émergence de la coccidiose, sa fréquence et sa gravité nous ont motivé à choisir un tel sujet de mémoire de fin d'étude ; notre travail a été réalisé dans quatre stations d'élevage cunicole mitidjiennes, le but principal était de faire la diagnose des espèces du genre *Eimeria* sévissant dans cette région, nous sommes arrivés à identifier huit espèces parmi les douze décrites dans la littérature :

-Station de l'I.T.E.L.V. : *E.magna*, *E.coecicola*, *E.media*, *E.irresidua*, *E.perforans*.

-Station de l'I.N.S.F.P. : *E.magna*, *E.coecicola*, *E.media*, *E.perforans*, *E.exigua*, *E.stiedai*.

-Station d'Ouled Slama : *E.magna*, *E.coecicola*, *E.media*, *E.perforans*, *E.exigua*, *E.irresidua*

-Station de Maramène : *E.magna*, *E.coecicola*, *E.media*, *E.perforans*, *E.exigua*, *E.irresidua*, *E.stiedai*, *E.piriformis*. Toutes ces espèces ont été formellement identifiées et confirmées par un laboratoire de référence (I.N.R.A. de Tours, France). Aucune de ces espèces n'est très pathogène, les cas de mortalités enregistrés chez les lapereaux sont donc dus probablement aux charges parasitaires élevées, cela a fait l'objet de la seconde partie de notre travail qui a porté sur la numération des coccidies chez les différentes races de lapereaux dans les quatre stations, nous sommes parvenus à conclure que la race, l'âge des lapereaux, ainsi que les conditions d'entretien de ces derniers (hygiène,...) influencent considérablement le taux d'excrétion d'oocyste par gramme de crotte d'une part, et sur les symptômes cliniques qui vont de l'inaperçu aux grandes pertes (retard de croissance, diarrhée, mortalité...). En dernier lieu nous avons essayé d'expliquer logiquement l'influence du relief et donc des microclimats sur la répartition des différentes espèces d'*Eimeria* recensées dans les quatre stations de la région d'étude (2009-2010), pour ce faire nous nous sommes servis d'un outil statistique (A.F.C.). Pour clore notre conclusion, nous préconisons la continuité de cette recherche, qui doit se faire régulièrement dans le but de recenser les différentes espèces d'*Eimeria*, déterminer la pathogénicité de chacune d'entre elles pour arriver enfin à mettre en place une stratégie prophylactique efficace (vaccins) de lutte contre la coccidiose protégeant ainsi nos cheptels et briser par conséquent l'entrave que pose la coccidiose au développement de la filière cunicole.

## Recommandations

Un élevage de lapins surtout intensif présente toujours le risque de coccidiose, cette maladie redoutable et dangereuse dans les élevages cunicoles, les lapins répondent à cette maladie par des dérangements digestifs, caractérisés principalement par de la diarrhée (Van praag; 2003b) qui est plus souvent observée chez les lapins jeunes âgés de 4 à 10 semaines, venant d'être sevrés, plus rarement chez l'adulte, dans le but de contribuer à la lutte contre cette parasitose, nous proposons des mesures d'hygiène sanitaire ainsi que médicales à appliquer :

Les mesures sanitaires consistent en :

- Veiller à la bonne hygiène des clapiers afin de réduire la charge en oocystes et augmenter ainsi les capacités de lutte de l'animal.
- Nettoyer les cages deux fois par semaine.
- En élevage industriel, si la maladie fait de ravages, la désinfection des cages doit se faire à la flamme qui doit brûler une minute au moins pour détruire les kystes très résistants.
- Les litières ramassées doivent être brûlées.
- En élevage traditionnel, le lavage doit être soigné (associer lavage et chaleur en utilisant de l'eau chaude ou un appareil à vapeur).

Les mesures médicales qui peuvent être utilisées pour diminuer le risque d'atteinte sont la chimioprévention et la vaccination.

La chimioprévention consiste en l'utilisation d'un coccidiostatique «Robénidine» en supplément dans l'aliment, très efficace contre les *Eimeria* les plus pathogènes, il réduit l'importance de la coccidiose dans les élevages rationnels, cependant l'utilisation abusive et non contrôlée de cette molécule a rendu possible le développement de la chimiorésistance pour certaines espèces du genre *Eimeria* (*E.magna*, *E.media*, *E.perforans*), la Robénidine reste la molécule de choix pour prévenir contre les espèces les plus pathogènes (*E.intestinalis*, *E.flavescens*). Nous préconisons d'utiliser la Robénidine avec d'autres molécules telle que la Salinomycine alternativement afin de minimiser le risque de développement de la chimiorésistance.

## Références bibliographiques

- **ANONYME., 2006.** Programme d'aménagement côtier, In thèse : Suivi des irrigations dans une exploitation agricole de la mitidja ouest commune de mouzaia ENSA d'El harrache Alger - Ingénieur d'état en agronomie spécialité hydraulique. [http://www.memoireonline.com/10/09/2774/m\\_Suivi-des-irrigations-dans-une-exploitation-agricole-de-la-mitidja-ouest-commune-de-mouzaia2.html](http://www.memoireonline.com/10/09/2774/m_Suivi-des-irrigations-dans-une-exploitation-agricole-de-la-mitidja-ouest-commune-de-mouzaia2.html). (accès: 24 avril 2010 à 13h30).
- **ANONYME., 2007.** Décision n° 472 du 24 Décembre 2006 portant sur l'utilisation des additifs dans l'alimentation animale, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. République algérienne.
- **BARONE R., 1973.** Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 03. Splanchnologie, Appareil digestif. ed : Vigot, Paris. pp: 879, *In Gallois., 2006.*
- **BARONE R., PAVAUX C., BLIN P.C. , CUQ P., 1973.** Atlas d'anatomie du lapin, ed: Masson et C<sup>ie</sup> Paris France, I.S.B.N.: 2225355304. pp: 220.
- **BELLIER R., 1994.** Nutritional control of the caecal fermentative activity in the rabbit. Thèse de Doctorat, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Institut National polytechnique de Toulouse. *In Kimse., 2009.*
- **BERG R.D., 1996.** The indigenous gastrointestinal microflora. Trends Microbiol. pp: 430, 435, in Charles A., 2003, ed: Masson. *In Gallois., 2006.*
- **BERNADAC A., MOREAU H., VERGER R., 1991.** Gastric lipase and pepsinogen during the ontogenesis of rabbit gastric glands, Eur J Cell Biol, pp: 149-157. *In Gallois ., 2006.*
- **BHAT T.K., JITHENDRAN K.P., KURADE N.P., 1996.** Rabbit coccidiosis and its control: A review. World Rabbit Science, Indian Veterinary Research Institute. [http://www.wrs.upv.es/files/journals/vol%204\\_1\\_bhat.pdf](http://www.wrs.upv.es/files/journals/vol%204_1_bhat.pdf). (accès : 29 mars 2010 à 10h30).
- **BLAS E., FENANDEZ-CARMONA J., CERVERA C., 1988.** Effect of digestive activity in saliva and strach intake on amylase activity in saliva and pancreatic juice of rabbit. pp: 68-73, *In Gallois., 2006.*
- **BOUCHER S., NOUAILLE L., 2002,** Maladies des lapins. 2ème ed : France agricole. I.S.B.N.: 2-85557-076-x, pp: 145, 146, 148, 149.

- **BOURDOISEAU G., 2009.** Coproscopie parasitaire, méthode de Mac Master, unité clinique de parasitologie, école nationale vétérinaire de Lyon, France.
- **BOUTIBONNES P., 1999.** L'œil de Leeuwenhoek et l'invention de la microscopie, *Alliage*, 39 : 58-66. I.S.S.N. : 1144-5645.  
[http://fr.wikipedia.org/wiki/Antoni\\_van\\_Leeuwenhoek](http://fr.wikipedia.org/wiki/Antoni_van_Leeuwenhoek). (accès: 30 mars 2010 à 10h).
- **CALAS A., PERRIN J.F. ., PLAS C., VANNESTE P., 1997.** Précis de physiologie. ed: Doin. pp: 439. *In Gallois., 2006.*
- **CERE N., HUMBERT J.F., LICOIS D., CORVIONE M., AFANASSIEFF M., CHANTELOUP N.A., 1996.** New approach for the identification and the diagnosis of *Eimeria media* parasite of the rabbit. *Exp Parasitol.* 82(2): 132-8.  
(*In VAN PRAA; 2009*).
- **COUDERT P., LICOIS D., PROVOT F., DROUET-VIARD F., 1993.** *Eimeria* sp. From the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) pathogenicity and immunogenicity of *Eimeria intetinalis*. *Parasitology Research.* 79: 186-90. *In Niepceyron et al., 2009.*
- **COUDERT P., LICOIS D., DROUET-VIARD F., 1995.** *Eimeria* species and strains of rabbit. In *Biotechnology: Guidelines on techniques in coccidiosis research.* Eckert J., Braun M., Shirley W., Coudert P. ed: Luxembourg: European Commission, 1995. pp: 52-73.
- **COUDERT P., LICOIS D., DROUET-VIARD F., PROVOT F. 2000.** Coccidiosis. ed: Rosell J.M. (*Enfermedades del conejo*), vol II, chapter XVI. pp: 219-234, Mundi-Prensa Libros, Madrid, Spain. *In Van Praag., 2009.*
- **COUDERT P., LICOIS D., DROUET-VIARD., 2006.** Pathologie intestinale du lapin, coccidies et coccidioses. Centre de Recherches de l'INRA de Tours, UR86 BASE, 37380 Nouzilly, France.
- **DAVIES R.R. ., DAVIES J.A. ., 2003.** Rabbit gastrointestinal physiology, *Vet Clin North Am Exot Anim Pract.* pp: 139-153. *In Gallois., 2006.*
- **DENIGRIS S.J., HAMOSH M., KASBEKAR D.K. ., LEA T.C., HAMOSH P. 1988.** Lingual and gastric lipases: species differences in the origin of pancreatic digestive lipases and in the localization of gastric lipase, *Biochim Biophys Acta*, pp: 38-45. *In Gallois., 2006*
- **DENIS F., 1993.** Le technicien d'agriculture tropicale: Le lapin, Les principales affections et maladies du lapin. ed : Maisonneuve & Larose. ISBN: 2-7068-1091-2. pp: 121, 122.

[http://books.google.com/books?id=vBDq8fooWQoC&pg=PA5&dq=le+lapin+maison+neuve+et+larose&hl=fr&ei=pOktTNCRGcP38Aar0YWfAw&sa=X&oi=book\\_result&ct=book-thumbnail&resnum](http://books.google.com/books?id=vBDq8fooWQoC&pg=PA5&dq=le+lapin+maison+neuve+et+larose&hl=fr&ei=pOktTNCRGcP38Aar0YWfAw&sa=X&oi=book_result&ct=book-thumbnail&resnum). (accès : 26 juin 2010 à 20h30)

- **EUZEBY J., 1987.** Protozoologie médicale comparée. Collection fondation marcel merieux volume II. I.S.B.N.: 2-901773-47-8. pp :
- **EYLAT M., 1986.** Vous et votre petit rongeur. Les éditions de l'Homme. I.S.B.N.: 2-7619-0649-7. pp: 105.
- **FEROMONT A., TANGUY M., 2001.** L'élevage de lapin. Tome I. ed : Educagri Dijou. I.S.B.N.: 2-84444-128-9. pp: 15, 16, 17.
- **FORTUN-LAMOTHE L., GIDENNE T., 2008.** Avant-propos filière cunicole française et systèmes d'élevage. Productions animales INRA de Tours.
- **GALLOIS M., 2006.** Thèse de doctorat: Statut nutritionnel du lapereau, Maturation des structures et des fonctions digestives et sensibilité à une infection par une souche entéropathogène d'E, coli. Ecole doctorale: sciences Ecologiques, Vétérinaires, Agronomiques et Bioingénieries.  
<http://ethesis.inp-toulouse.fr/archive/00000241/01/gallois.pdf>. (accès: 14 février 2010 à 21h).
- **GIANINETTI R., 1984.** L'élevage rentable des lapins. Ed : De vecchi Paris. I.S.B.N.: 2-7328-0303-7. pp: 08, 09, 10.
- **GIDENNE T., 1997.** Cæco-colic digestion in the growing rabbit: impact of nutritional factors and related dis turbances. *Livest Prod Sci. In Gallois., 2006.*
- **GIDENNE T., COMBES S., LICOIS D., CARABANO R., BADIOLA I., GARCIA J., 2008.** Ecosystème cæcalet nutrition du lapin: interactions avec la santé digestive. INRA Productions animales n°03. pp: 239, 240, 241.
- **GIDENNE T., LEBAS F., 1984.** Evolution circadienne du contenu digestif chez le lapin en croissance, relation avec la cæcotrophie. *In Gallois., 2006.*
- **GIDENNE T., LEBAS F., Novembre 2005.** Le comportement alimentaire du lapin. 11<sup>ème</sup> journée de la recherche cunicole. Paris. pp: 183, 184, 185, 186.
- **GRES V., MARCHANDEAU S., LANDAU I., 2002.** Description d'une nouvelle espèce d'*Eimeria* (Coccidia, Eimeridea) chez le lapin de Garenne *Oryctolagus cuniculus* en France. Publications scientifiques du Muséum national d'histoire naturelle, Paris, pp: 204, 206.

- **HAMMER et al., 2001.** Logiciel Past. Centre de calcul départements des sciences agronomiques, université de Blida.
- **HENNAFF R., JOUVE D., 1988.** Mémento de l'éleveur de lapins. 7ème édition. pp : 351-370.
- **PAKANDL M., JELINKOVA A., 2006.** The rabbit Coccidium *Eimeria piriformis*. Selection of a precocious line and life-cycle study. *Vet.Parasitol.*, 137, 351-354. (In Licois et Marlier ; 2008).
- **KIMSE M., 2009.** Caractérisation de l'écosystème cœcal et santé digestif du lapin: contrôle nutritionnel et interactions avec la levure probiotique *saccharomyces cervisiae*. Thèse en vue de l'obtention du Doctorat de l'Université de Toulouse. <http://ethesis.inp-toulouse.fr/archive/00000752/01/kimse.pdf>.
- **LAPALACE J.P., 1978.** Le transit digestif chez les monogastriques, III- Comportement (prise de nourriture, cœcotrophie), motricité et transit digestifs et pathogénie des diarrhées chez le lapin, *Ann Zootech*, pp: 225-265. In Gallois., 2006.
- **LEBAS F., 2002.** La biologie du lapin, 4- Appareil digestif et digestion <http://www.cuniculture.info/Docs/Biologie/biologie-04.htm> (accès le 28 Janvier 2010)
- **LEBAS F., COUDERT P., DE ROCHAMBEAU H., THEBAULT R.G., 1996.** Le lapin élevage et pathologies, ed : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. I.S.S.N.: 0253-3731. I.S.B.N.: 92-5-203441-2. pp: 109, 110, 111, 112, 113, 114.
- **LEBAS F., MARIONNET D., HENNAFF R., 1991.** La production du lapin, 3ème édition Lavoisier Tec & doc Paris. ISBN: 2-9502559-5-7. pp: 119, 120, 121, 124.
- **LICOIS D., 1998.** Domestic rabbit enteropathies. INRA, UR86 Bio Agesseurs, santé, environnement, 37380, Nouzilly, France. Interview de V. Dedet. La semaine vétérinaire.
- **LICOIS D., COUDERT P., CERÉ N., VAUTHEROT J.F., 2003.** Epizootie enterocolitis of the rabbit: review of current research. In :Proceeding of the 7th world rabbit congress, 4-7 July 2003, Valencia. *World Rabbit Sci.*, 2000, 8, suppl. 299-307.
- **LICOIS D., 2010.** Pathologie d'origine bactérienne et parasitaire chez le lapin: Apports de la dernière décennie, *Cuniculture magazine*, Centre de Recherches de l'INRA de Tours, UR 1282, IASP, 37380, Nouzilly, France.
- **LICOIS D., MARLIER D., 2008.** Pathologies infectieuses du lapin en élevage rationnel, *INRA Productions animales* n°03. pp: 258, 259, 260.

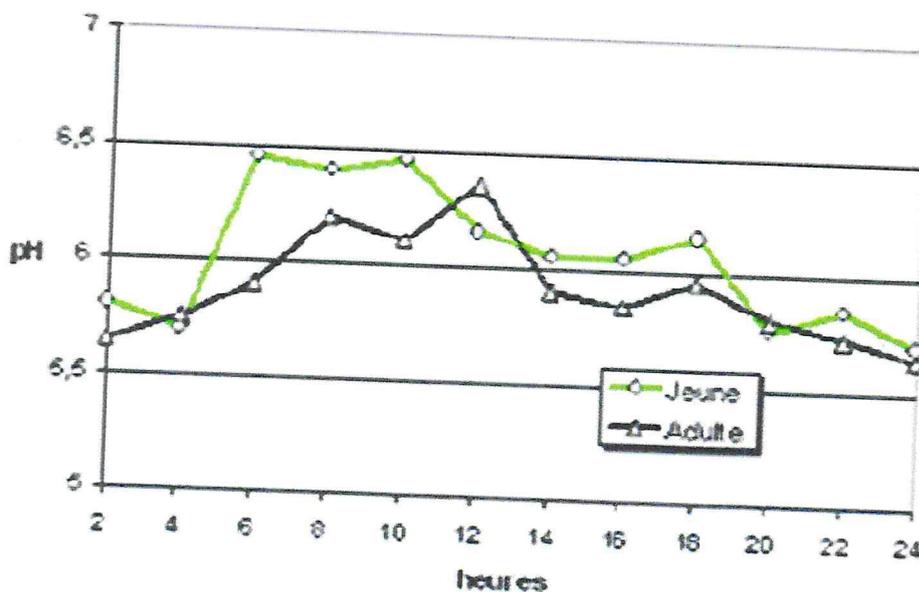
- **MAROUNEK M., VOVK S.J., SKRIVANOVA V., 1995.** Distribution of activity of hydrolic enzymes in the digestive tract of rabbits, Br J Nutr. pp: 463- 469. *In Gallois., 2006.*
- **MARTIN E., 1986.** Vous et votre petit rongeur. Les éditions de l'homme, Paris. I.S.B.N. : 2-7619-0649-7.
- **MAZIZ S., 2001.** Influence de la production laitière et de l'âge sur la viabilité et la croissance des lapereaux de race locale (*Oryctolagus cuniculus*).
- **NIEPCERON A., AUDINET-POUVREAU B., GARRIDO S., LICOIS D., 2009.** Développement d'un outil de diagnostic sensible (PCR) pour détecter spécifiquement *Eimeria intestinalis*. 13<sup>ème</sup> journée de la recherche cunicole. Le Mans, France.
- **PICOUX J.B., 1989.** Pathologies du lapin de compagnie et des rongeurs domestiques. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse cours, E.N.V. d'Alfort. ISBN: 2-87820-000-4. pp: 09, 10.
- **PROTO V., 1980.** Alimentazione del coniglio da carne. Coniglicoltura, 17(7), 17-32, Prud'hon M., La reproduction du lapin. Cours polycopié, pp : 25. *In Gidenne., 2005.*
- **RENAUX S., 2001.** *Eimeria* du lapin: Etude de la migration extra-intestinale du sporozoïte et du développement de l'immunité protectrice, Thèse pour l'obtention du grade de Docteur vétérinaire de l'Université de Tours.
- **SNIPES R.L. ., CLAUSS W., WEBER A., HÖRNICKE H., 1982.** Structural and fonctional differences in various divisions of the rabbit colon, Cell Tissue Res. pp: 331-346. *In Gallois., 2006.*
- **VAN PRAAG E., 2003a.** Inflammation protozoaires du système digestif: coccidiose. Copyright©2003-2009 mediRabbit.com. pp: 01, 02, 03, 04, 05.
- **VAN PRAAG E., 2003b.** Maladies intestinales et entérite bactérienne chez le lapin. Copyright©2003-2009 mediRabbit.com. pp: 01.

**Annexe n°01 :**

Composition moyenne des crottes dures et des cæcotrophes (Proto, 1980) :

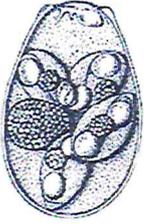
	Crottes dures		Cæcotrophes	
	moyenne	extrêmes	moyenne	extrêmes
Matière sèche (%)	58,3	48-66	27,1	18-37
<i>en % de la matière sèche</i>				
Protéines	13,1	9-25	29,5	21-37
Cellulose brute	37,8	22-54	22,0	14-33
Lipides	02,6	1,3-5,3	02,4	1,0-4,6
Minéraux	08,9	3-14	10,8	6-18

**Annexe n°02 :**



Évolution nycthémerale du pH cæcal chez de jeunes lapins de 5 semaines et chez des sujets adultes (18 semaines). Alimentation à volonté - ingestion de cæcotrophes observée de 4 h à 12 h chez les jeunes, et de 8 h à 14 h chez les adultes (Bellier; 1994).

Annexe n°03 :

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

30 µm

Période prépatente, dimension (longueur x largeur) et morphologie des oocystes des différentes *Eimeria* du lapin. (Licois., 2010).

Annexe n°04 :

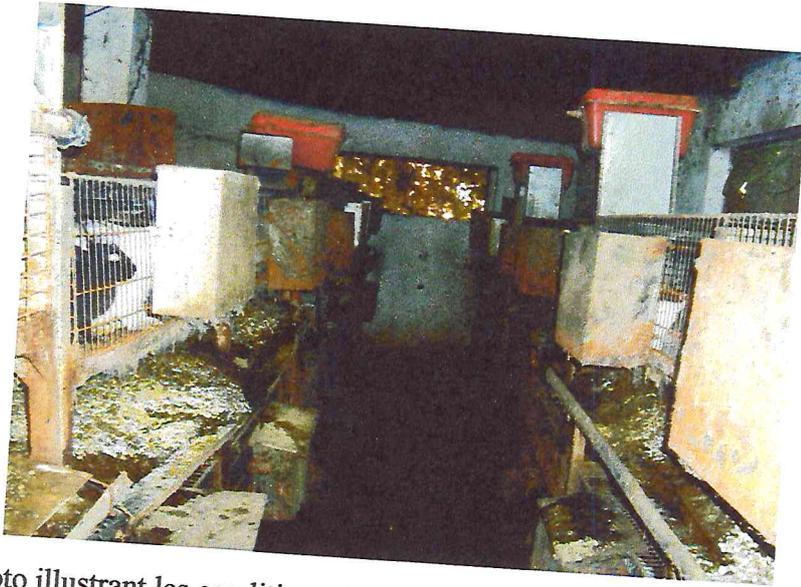


Photo illustrant les conditions d'hygiène dans la station de Maramène.

Annexe n° 05 : Caractéristiques morphologiques et biologiques des différentes *Eimeria* du lapin. (Boucher et Nouaille ; 2002).

<i>Eimeria</i>	Localisation	Corps résiduel	Micropyle	Durée de sporulation (en h) à 22°C
<i>Perforans</i>	Duodenum Jejunum	+	+/-	30
<i>Media</i>	Duodenum Jejunum	++	++	40
<i>Coecicola</i>		++	++	90
<i>Magna</i>	Intestin grêle	+++	+++	80
<i>Irresidua</i>	Duodenum Jejunum	-	++++	58
<i>Piriformis</i>	Cæcum côlon	-	++	90
<i>Intestinalis</i>	iléon	++	++	90
<i>Flavescens</i>	Cæcum côlon	-	++++	80
<i>Stiedai</i>	Foie	-	+/-	75
<i>Vedjovskyi</i>	Intestin	++	+	
<i>Exigua</i>	Intestin	-	-	

Annexe n° 06 :

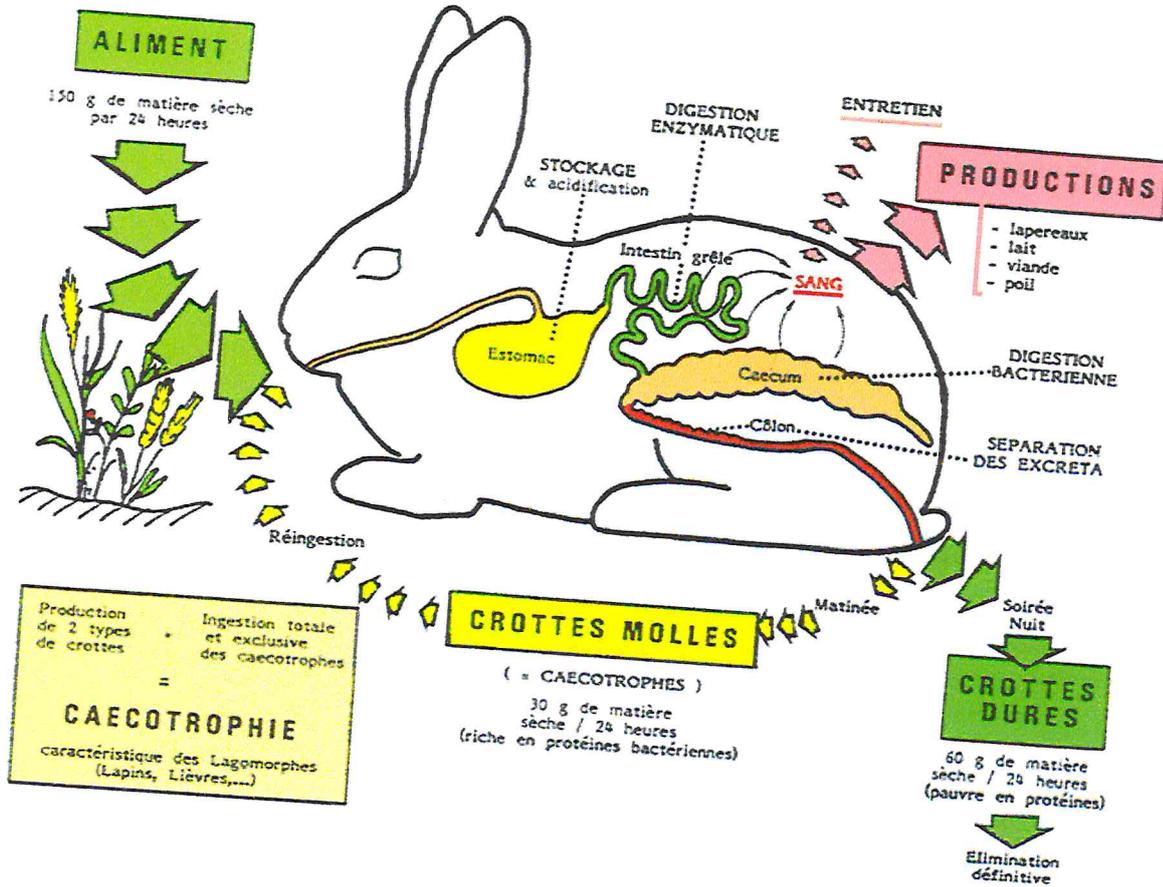


Schéma général de fonctionnement de la digestion chez le lapin (Lebas ; 2002).