



1101THV-1

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE
ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université SAAD DAHLEB BLIDA 1

Institut des sciences Vétérinaires

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de

Docteur Vétérinaire

THEME :

**Contribution a l'étude de la
coccidiose du lapin dans la wilaya
D'Alger**

Réalisé par :

OULAD MANSOUR SOFIANE

EDDAIKRA WISSAM

Encadré par:

Dr : BETTAHAR SAMIA

Jury composé de:

Président: N.SAHRAOUI

Maitre de conférence.A(USDB)

Examineur: H.ZIAM

Maitre assistant. A(USDB)

Promotrice: S.BETTAHAR

Maitre de conférence.A(USDB)

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents. Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour Dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie.

A toute ma famille, et mes amis et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

Sofiane.

Dédicace :

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, Celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde pour moi à toi **mon père.**

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; **maman que j'adore.**

A mes très chers frères ; **MUSTAPHA et WAFIK.**

A ma chère sœur ; **Wafa.**

A celui que j'aime beaucoup et qui m'a soutenue tout au long de ce projet **mon fiancé SOFIANE**

A mes cousines ; **NESSRINE, DJAZIA, HOUDA** et a toute la famille.

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, mes aimables amies ; **MERIEM, FATIMA, HOUDA, WARDA.**

A ma meilleure amie ; **MERIEM CHERCHALI.**

WISSEM

REMERCIEMENTS :

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier **DIEU** le tout puissant de nous avoir donné la force, la sante et la patience de pouvoir achever notre cursus d'étude.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements et nos respectueuses considérations à notre promotrice **Dr Bettahar Samia** pour avoir accepté de nous encadrer. Pour sa gentillesse et surtout la confiance en nous.

Nos sincères remerciements s'adressent aussi a :

-Dr Sahraoui, pour avoir accepté de présider le jury.

-Dr Ziam, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous présentons nos sincères remerciements à tous les propriétaires des élevages cunicoles qui nous ont ouvert leurs portes.

Enfin, nos remerciements s'adressent à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Sommaire

| | |
|--|----|
| CHAPITRE 1 : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES COCCIDIES ET COCCIDIOSES DU LAPIN..... | |
| Introduction général..... | 1 |
| 1.1- Coccidies du lapin | 1 |
| 1.1.1- Historique..... | 1 |
| 1.1.2- Taxonomie | 2 |
| 1.1.3- Cycle de développement..... | 2 |
| 1.1.4- Caractéristiques des différentes espèces de coccidies..... | 4 |
| 1.1.5- Sites digestifs de multiplication et lésions macroscopiques | 10 |
| 1.1.6- Pouvoir pathogène | 11 |
| 1.2- Coccidioses du lapin..... | 12 |
| 1.2.1 Définition et importance de la maladie..... | 12 |
| 1.2.2 Coccidiose hépatique | 12 |
| 1.2.2.1- Signes cliniques et lésions | 12 |
| 1.2.2.2- Physiopathologie | 13 |
| 1.2.2.3- Diagnostic | 13 |
| 1.2.3 Coccidioses intestinales | 13 |
| 1.2.3.1- Etude clinique et lésionnelle | 14 |
| 1.2.3.2- Physiopathologie | 15 |
| 1.2.3.3- Diagnostic | 16 |
| 1.2.4- Méthodes de lutte contre les coccidioses..... | 17 |
| 1.2.4.1- Traitements curatifs | 17 |
| 1.2.4.2- Prophylaxie hygiénique | 17 |
| 1.2.4.3- Prophylaxie médicale | 18 |
| CHAPITRE 2 : EVOLUTIONS QUANTITATIVES DES POPULATIONS DE COCCIDIES DANS LES ELEVAGES CUNICOLES | |
| 2.2.1- Zones d'étude..... | 22 |
| 2.2.2- Matériel animal | 22 |
| 2.2.3- Méthodes..... | 22 |
| 2.2.3.1- Pré-enquête | 22 |
| 2.2.3.2- Enquête | 22 |
| 2.2.3.3- Typologie des élevages..... | 23 |
| 2.2.3.4- Période d'étude | 23 |
| 2.2.3.5- Contrôle du degré d'infestation coccidienne | 24 |
| 2.2.3.6- Méthode de comptage des oocystes | 25 |
| 2.2.3.5- Calcul du nombre d'oocystes | 25 |

| | |
|--|----------|
| 2.3-Résultats et discussions | 26 |
| 2.3.1-Charge parasitaire dans les élevages visités..... | 26 |
| 2.3.2-Charge parasitaire et typologie des élevages | 27 |
| 2.3.3-Charge parasitaire et alimentation | 28 |
| Conclusion | 29 |
| Références bibliographiques..... | 30-31-32 |
| Annexe..... | 33-34 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau I : Période prépatente et durée de sporulation des <i>Eimeria</i> du lapin | 08 |
| Tableau II : Potentiel de reproduction des <i>Eimeria</i> du lapin | 09 |
| Tableau III : Pouvoir pathogène comparé des différentes coccidies du lapin | 11 |
| Tableau IV : Excrétion d'oocystes (OPG) et risque sanitaire associé | 17 |
| Tableau V : Identification des élevages cunicoles prospectés..... | 22 |
| Tableau VI : Identification des élevages cunicoles prospectés..... | 23 |
| Tableau VII : charge parasitaire et alimentation..... | 28 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Cycle de développement des <i>Eimeria</i> du lapin | 04 |
| Figure 2 : Espèces d' <i>Eimeria</i> du lapin..... | 05 |
| Figure 3 : Sites digestifs de multiplication des espèces de coccidies chez le lapin | 10 |
| Figure 4 : prélèvement de k'échantillon | 24 |
| Figure 5 : charge parasitaire de chacun des élevages visités | 26 |
| Figure 5 : la charge parasitaire par type d'élevage..... | 27 |

Liste des annexes

| | |
|---|-------|
| Annexe : Questionnaire d'enquête sur l'épidémiologie des coccidioses..... | 33-34 |
|---|-------|

Résumé :

Les coccidioses constituent un problème sanitaire majeur pour l'élevage cunicole en Algérie. Pendant longtemps, la lutte contre cette maladie a été basée sur l'usage d'anticoccidiens.

L'objectif du travail est de déterminer quantitativement dans les élevages cunicoles l'évolution de la concentration des coccidies dans les crottes suivant le temps et les élevages en Algérie. La prévalence de cette maladie a été évaluée dans sept élevages. Dans tous ces élevages, des prélèvements ont été réalisés entre septembre 2014 et mai 2015.

Une typologie des élevages a montré que l'évolution des charges parasitaires dépend de la conduite de l'élevage, de la technicité de l'éleveur, de l'hygiène et de la chimio prévention. Ainsi, les lapins des élevages qui ont bénéficié d'une bonne hygiène et d'une bonne chimio prévention ont des OPG moyens plus faibles comparativement aux lapins des élevages ayant une conduite assez-bonne et mal tenus.

Mots clés : Lapin, coccidiose, Algérie, élevages, cunicole.

Summary:

Coccidiosis is a major health problem for rabbit breeding in Algeria. For years, the fight against this disease was based on the use of coccidiostats. The objective of the study is to determine quantitatively in rabbit farms changing the concentration of coccidia in the droppings according to time and maturing in Algeria. The prevalence of the disease was evaluated in seven farms. In all these farms, samples were collected between September 2014 and May 2015.

A typology of farms has shown that the evolution of parasite loads depends on the management of livestock, the technicality of the breeder, hygiene and chemoprevention. Thus, rabbits farms that benefited from a healthy and good chemoprevention have lower average OPG compared to the rabbits farms having a fairly good conduct and ill-kept.

Keywords: Rabbit, coccidiosis, Algeria, breeding.

ملخص :

الكوكسيديا هي مشكلة صحية كبيرة لتربية الأرناب في الجزائر. لسنوات، واستند في مكافحة هذا المرض على استخدام coccidiostats. والهدف من هذه الدراسة هو تحديد الكمية في مزارع الأرناب تغيير تركيز الكوكسيديا في فضلات وفقا لآخر والتي تستحق في الجزائر. تم تقييم مدى انتشار المرض في سبع مزارع. في جميع هذه المزارع، تم جمع عينات بين سبتمبر 2014 ومايو 2015. وقد أظهرت تصنيف المزارع التي تطور الأحمال الطفيلي يعتمد على إدارة الثروة الحيوانية، وفنية من المربي والنظافة والوقاية الكيماوية. وبالتالي، الأرناب المزارع التي استفادت من الوقاية الكيماوية صحية وجيدة لديها انخفاض متوسط OPG مقارنة مع مزارع الأرناب وجود سلوك جيد إلى حد ما وسوء أبقى.

كلمات البحث: أرناب، الكوكسيديا، الجزائر

Partie bibliographique

Introduction générale

Les coccidioses sont reconnues comme une dominante pathologique parmi les parasitoses du lapin. Elles sont les plus dangereuses chez cette espèce animale et constituent un problème sanitaire majeur de l'élevage cunicole partout où cet élevage existe. Localisées préférentiellement dans l'intestin, ces maladies entraînent des pertes économiques considérables, en raison de la baisse de productivité et des mortalités qu'elles induisent.

La maladie se contracte généralement dans les clapiers, par l'intermédiaire des coccidies qui y sont rejetées chaque jour avec les excréments des malades, les parasites se développent alors dans le fumier des cages qui constitue un milieu chaud et humide permettant leur évolution.

Les mesures de prévention contre cette maladie doivent être prises avant le sevrage car les coccidies frappent surtout les lapereaux après le sevrage. Pendant longtemps, la lutte contre les coccidioses du lapin a reposé sur l'administration d'anticoccidiens en continu dans l'aliment ou dans l'eau de boisson. Outre leur coût élevé, ces médicaments ont fait apparaître dans les élevages des coccidies chimiorésistantes, mais aussi une réticence des consommateurs.

En ce sens, notre travail aura pour objectif de mettre en évidence la pathologie dans la région d'Alger.

Notre étude s'articule sur trois parties :

- Une synthèse bibliographique de connaissance de cette pathologie
- Une partie expérimentale basée sur :
 - Une enquête et une récolte de prélèvements dans les élevages cunicoles de la wilaya d'Alger
 - Un dénombrement des coccidies.

1.1- COCCIDIES DU LAPIN

1.1.1- HISTORIQUE

Selon PAKANDL (2009), LEEUWENHOEK a observé pour la première fois des oocystes dans le foie du lapin en 1674. Cependant, ce n'est qu'au 19^e siècle que les études sur les coccidies du lapin ont commencé. C'est ainsi qu'en 1879, LEUCKART distingua les coccidies hépatiques et intestinales chez le lapin et les nomma *Coccidium oviforme* (actuel *Eimeriastiedai*) et *Coccidium perforans*. Il faudra attendre le 20^e siècle pour voir de nombreux chercheurs tels que YAKIMOFF, PELLERDY, CHEISSIN, PAKANDL, COUDERT, NORTON, LICOIS, GREGORY et d'autres conduire des travaux de recherche sur les coccidies du lapin.

1.1.2- Taxonomie

Les coccidies sont des organismes eucaryotes unicellulaires appartenant à l'embranchement des protozoaires. La présence d'un complexe apical visible chez les sporozoïtes et les mérozoïtes en microscopie électronique, les classe dans le phylum des apicomplexa. Ils appartiennent à la classe des sporozoaires et ne possèdent ni cil et ni flagelle en dehors des microgamètes. Les coccidies ont une reproduction sexuée et asexuée. Les gamontes sont petits et intracellulaires, ce qui situe ces parasites dans la sous-classe des Coccidia ou coccidiomorphes. Ils appartiennent à l'ordre des Eucoccidia et à la famille des Eimeriidae. Les coccidies des lapins ont un oocyste comportant 4 sporocystes renfermant chacun 2 sporozoïtes, ce qui les range dans le genre *Eimeria* (LEVINE *et al.*, 1980 ; CURRENT *et al.*, 1990 ; COUDERT *et al.*, 2003).

1.1.3- Cycle de développement

Les *Eimerias* ont des parasites monoxènes ayant une spécificité très poussée vis-à-vis de leur hôte. De ce fait, le lapin ne peut pas être parasité par les coccidies d'autres espèces animales et réciproquement. Elles se développent dans les cellules épithéliales de l'appareil digestif comme l'intestin et les canaux biliaires. Le cycle de développement est court, de l'ordre de 5 à 10 jours et comprend les deux phases distinctes suivantes (figure 1) :

Une phase interne où le parasite se multiplie de manière importante au sein de l'animal, aboutissant à l'excrétion d'oocystes dans les matières fécales. Le facteur de multiplication pour presque toutes les espèces est de 1 à 3 x 10⁶ oocystes produits pour un oocyste ingéré. Cette phase se décompose en deux parties :

- une ou plusieurs schizogonie(s) (ou mérogonie) correspondant à la multiplication asexuée du parasite ;
- une gamogonie correspondant à la multiplication sexuée.

Une phase externe ou sporogonie correspondant à la maturation des oocystes excrétés non sporulés, non infectants en oocystes sporulés infectants lorsque les conditions de température, d'humidité et d'oxygénation sont favorables. La sporulation s'effectue entre 30 et 60 heures dans de bonnes conditions (PEETERS, 1983 ; COUDERT *et al.*, 1995, 2003). L'oocyste est la forme de conservation du parasite dans le milieu extérieur. Il est caractérisé par une extraordinaire résistance, notamment au temps et aux agents chimiques.

L'animal se contamine en ingérant des oocystes sporulés présents dans le milieu extérieur. La paroi des oocystes est lysée dans l'estomac permettant ainsi la libération des sporocystes. L'excystation qui

correspond à la libération des sporozoïtes se produit dans le duodénum sous l'action d'enzymes pancréatiques et de sels biliaires. Les sporozoïtes pénètrent immédiatement dans l'épithélium du duodénum (DROUET-VIARD *et al.*, 1994). Quelques heures plus tard, ils sont observés dans les cellules épithéliales de leur site de multiplication, soit le jéjunum et l'iléon pour *E. media*, *E. magna* et *E. intestinalis*. Les sporozoïtes deviennent des trophozoïtes. Plusieurs phases de schizogonies succèdent et aboutissent à la formation de schizontes (ou mérontes) contenant des mérozoïtes. A maturité, les schizontes libèrent les mérozoïtes qui vont infester les cellules voisines. Le nombre de schizogonies est fixe pour une espèce donnée mais diffère selon les espèces (4 pour *E. intestinalis* et 2 pour *E. media*). La dernière mérogonie est suivie par la formation des gamontes. La gamogonie se termine avec la fécondation des macrogamètes par les microgamètes, et la formation d'oocystes non sporulés excrétés avec les fèces dans le milieu extérieur. La durée de la partie interne du cycle appelée période prépatente, correspondant à la période séparant l'inoculation de l'émission des premiers oocystes est caractéristique de chaque espèce (PEETERS, 1983 ; COUDERT *et al.*, 1995 ; JELINKOVA *et al.*, 2008).

Après son émission, l'oocyste non sporulé subit différentes transformations aboutissant au stade d'oocyste sporulé. Le temps de la sporulation est variable selon les espèces et la température du milieu, dans lequel elles se trouvent (COUDERT *et al.*, 1995).

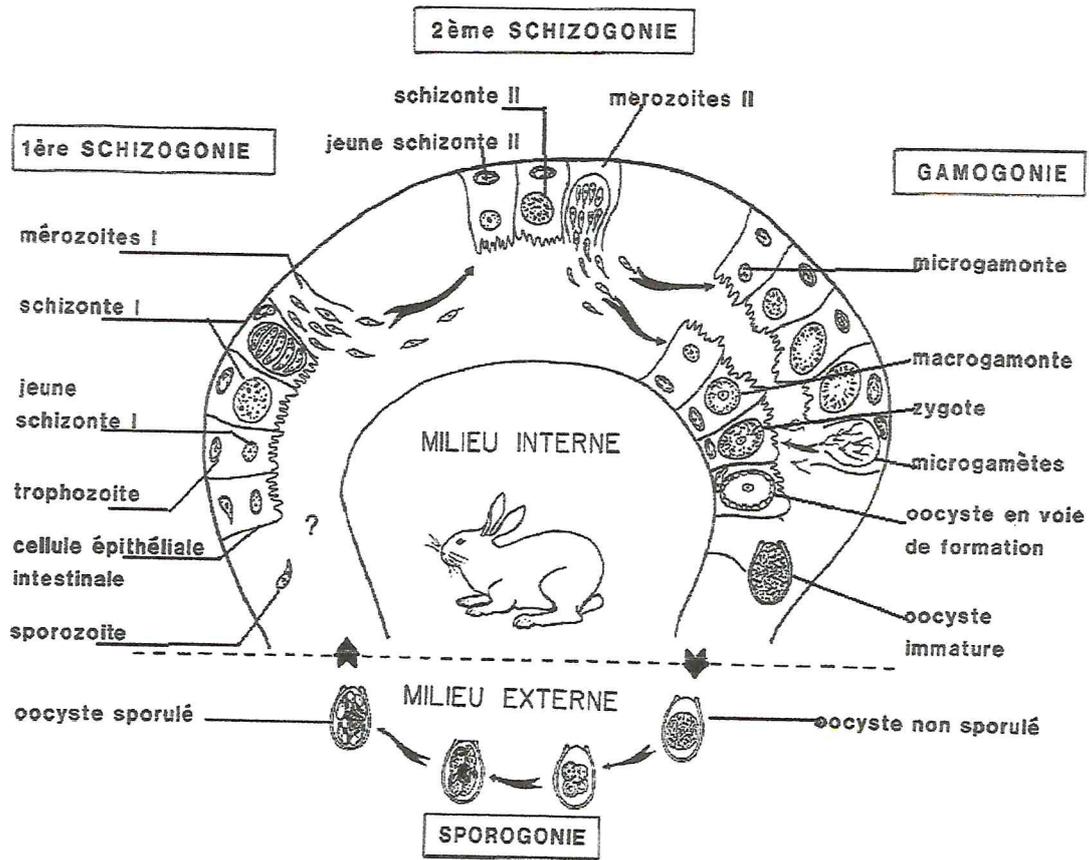


Figure 1 : Cycle de développement des *Eimeria* chez le lapin (LICOIS *et al.*, 1992a ; COUDERT *et al.*, 2003).

1.1.4- Caractéristiques des différentes espèces de coccidies

En cuniculture, il a été décrit plus de 25 espèces de coccidies parasitant le lapin mais de nombreuses espèces se sont révélées être des synonymes. Selon LEVINE (1973), PELLERDY (1974), COUDERT et LICOIS (1988), 11 espèces ont été identifiées et isolées (figure 2).

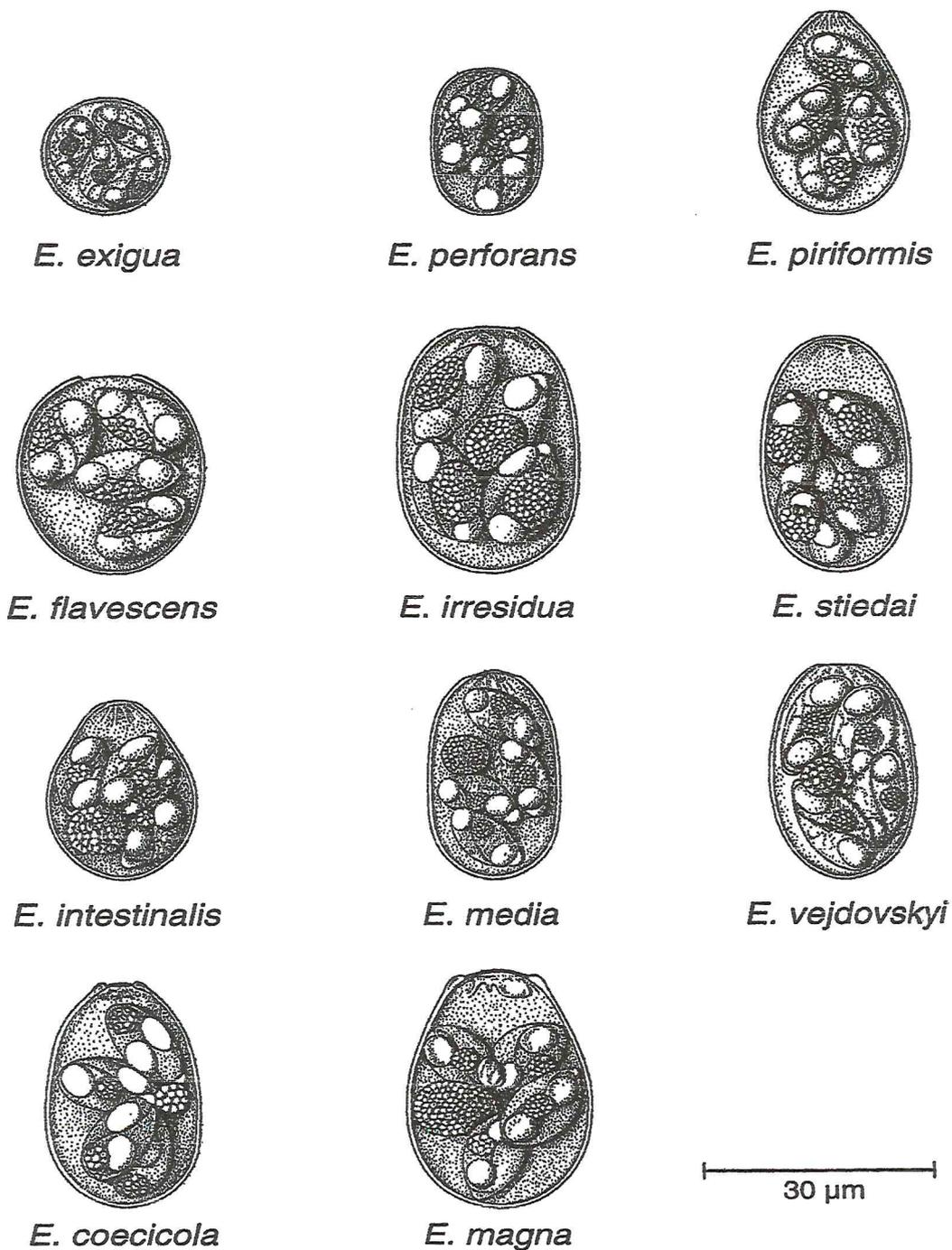


Figure 2 : Espèces d'*Eimeria* du lapin (ECKERT *et al.*, 1995).

La diagnose des différentes espèces se base essentiellement sur des critères morphologiques de l'oocyste sporulé : forme, taille, présence ou non d'un corps résiduel oocystique, forme du micropyle. Toutefois, la forme et la taille peuvent varier au sein d'une même espèce. Aussi dans un mélange d'oocystes à infestation multiple ou en mélange expérimental, des confusions sont possibles, même après la sporulation. Ainsi, *Eimeria media* et *E. coecicola* sont très difficiles à

identifier lorsqu'elles sont présentes simultanément (COUDERT, 1989). D'autres critères tels que la durée de sporulation, le nombre de mérogonies, la nature des lésions induites et leur localisation puis la période prépatente sont également pris en compte.

Les caractéristiques des *Eimeria* du lapin décrites notamment par COUDERT *et al.* (1988 b) et ECKERT *et al.* (1995), se présentent comme suit :

*** *Eimeria magna***

Eimeria magna a une forme ellipsoïdale ou ovoïde de $36,3 \pm 1,7 \mu\text{m}$ de long et $24,1 \pm 1,9 \mu\text{m}$ de large. *E. magna* a un large micropyle, un corps résiduel bien développé. Certains oocystes plus étroits peuvent être confondus avec *E. coecicola*. La différence se situe au niveau du corps résiduel qui est plus développé chez *E. magna* (figure 2). Cette espèce provoque une chute de poids et une diarrhée inconstante. La mortalité survient dans les cas d'infestations massives.

*** *Eimeria media***

Eimeria media est une coccidie ellipsoïde ou ovoïde de $31,1 \pm 2,1 \mu\text{m}$ de long et $17,0 \pm 0,1 \mu\text{m}$ de large. Elle possède un micropyle visible avec une protubérance pyramidale et un corps résiduel de taille moyenne. On peut toutefois confondre une grande *E. media* avec *E. coecicola* de taille moyenne (figure 2). De même une petite *E. media* est difficile à distinguer d'une grande *E. perforans*. *E. media* peut provoquer des mortalités lors d'infestations massives.

*** *Eimeria perforans***

E. perforans est de forme sub-rectangulaire de taille très variable (STREUN *et al.*, 1979) mais qui se situe en moyenne à $22,2 \pm 2,8 \mu\text{m}$ de long sur $13,9 \pm 0,9 \mu\text{m}$ de large. Elle a un micropyle peu visible et un petit corps résiduel. *E. perforans* de taille moyenne peut être confondue avec *E. media* de petite taille (figure 2).

*** *Eimeria coecicola***

Eimeria coecicola est de forme allongée ou ovoïde et mesure $34,5 \pm 2,4 \mu\text{m}$ de long sur $19,7 \pm 0,9 \mu\text{m}$ de large. Elle a un micropyle bien visible, un corps résiduel présent mais relativement plus petit que chez *E. media*. *Eimeria coecicola* de petite ou moyenne taille peut être confondue respectivement avec *E. media* de moyenne ou de grande taille (figure 2).

*** *Eimeria intestinalis***

Eimeria intestinalis présente une forme losangique avec une taille de $26,7 \pm 2,0 \mu\text{m}$ de long sur $18,9 \pm 1,1 \mu\text{m}$ de large. Elle possède un corps résiduel et un micropyle très large. La seule confusion possible pourrait concerner *E. piriformis* mais cette espèce ne présente pas de corps résiduel oocystique et les corps résiduels des sporocystes sont plus développés que chez *E. intestinalis* (figure 2). Elle provoque une forte mortalité.

* *Eimeria flavescens*

Eimeria flavescens a une forme ovoïde de $30,0 \pm 2,2$ μm de long et $21,0 \pm 1,0$ μm de large. Elle ne possède pas de corps résiduel. Elle peut être facilement confondue avec *Eimeria irresidua* à la seule différence que son micropyle très large se situe à l'extrémité large de l'oocyste (figure 2). Cette espèce induit de fortes diarrhées et un taux de mortalité élevé.

* *Eimeria irresidua*

Eimeria irresidua a une forme cylindrique à faiblement ovoïde dont la taille est de $39,2 \pm 1,9$ μm de long sur $23,1 \pm 1,1$ μm de large. Elle possède un micropyle bien visible et large mais n'a pas de corps résiduel. Elle peut être confondue avec *E. Flavescens* (figure 2).

* *Eimeria piriformis*

Eimeriapiriformis, comme l'indique son nom se présente sous forme de poire dont la longueur est de $29,5 \pm 2,2$ μm et la largeur de $18,1 \pm 1,2$ μm . Elle ne possède pas de corps résiduel et peut être confondue avec *E. instestinalis*. Cette espèce présente un micropyle bien visible (figure 2).

* *Eimeria exigua*

Cette coccidie a une forme sphérique ou subsphérique de $15,1 \pm 0,5$ μm de long sur $14,0 \pm 0,4$ μm de large. Elle ne possède pas de corps résiduel oocystal ni de micropyle. Cette espèce peut être confondue avec *E. perforans* de petite taille à la différence que cette dernière possède un corps résiduel (figure 2). Elle occasionne une légère sous consommation d'aliment.

* *Eimeria vej dovskyi*

L'oocyste de cette coccidie est allongé et de forme ovoïde. Il mesure $31,5 \pm 1,2$ μm de long sur $19,1 \pm 0,9$ μm de large. Il possède un micropyle et un corps résiduel. Cette coccidie peut être confondue avec *E. media* et surtout avec *E. coecicola* (figure 2).

* *Eimeria stiedai*

Eimeria stiedai a une forme légèrement ellipsoïdale de $36,9 \pm 2,2$ μm de long sur $19,9 \pm 1,1$ μm de large. Elle ne possède pas de corps résiduel ; son micropyle est difficilement perceptible. Cette coccidie peut être confondue avec *E. irresidua* sauf que chez cette dernière, le micropyle est plus visible. La confusion est aussi possible avec *E. coecicola*, mais cette dernière est plus ellipsoïdale et présente un corps résiduel (figure 2). La capacité de multiplication de cette coccidie n'est pas mesurable avec précision car les oocystes restent en grande partie dans le foie.

La période prépatente, la durée de sporulation et les capacités de reproduction des différentes espèces sont consignées dans les tableaux I et II.

Tableau I : Période prépatente et durée de sporulation des *Eimeria* du lapin (ECKERT *et al.*, 1995).

| Espèces | Période prépatente (jours) | Durée de la sporulation (heures) à | | |
|------------------------|----------------------------|------------------------------------|-------|-------|
| | | 18 °C | 22 °C | 26 °C |
| <i>E. perforans</i> | 5 | 50 | 30 | 22 |
| <i>E. media</i> | 4,5 | 60 | 41 | 30 |
| <i>E. exigua</i> | 7 | ND | 23 | 17 |
| <i>E. magna</i> | 6,5 | 115 | 80 | 46 |
| <i>E. coecicola</i> | 9 | 120 | 85 | 60 |
| <i>E. irresidua</i> | 9 | 105 | 85 | 50 |
| <i>E. flavescens</i> | 9 | 120 | 80 | 48 |
| <i>E. intestinalis</i> | 8,5 | 105 | 70 | 60 |
| <i>E. piriformis</i> | 9 | 150 | 90 | 70 |
| <i>E. vej dovskiyi</i> | 10 | ND | 50 | 35 |
| <i>E. stiedai</i> | 14 | 110 | 63 | 57 |

ND : Non déterminé

Tableau II : Potentiel de reproduction des *Eimeria* du lapin (ECKERT *et al.*, 1995).

| Espèces | Production maximale d'oocystes /lapin ($\times 10^8$) | Nombre minimum d'oocystes à inoculer pour obtenir le seuil maximum de production d'oocystes | Seuil de production d'oocystes avec un oocyste inoculé |
|------------------------|---|---|--|
| <i>E. perforans</i> | 2-4 | 200 | $5 \times 10^6 - 6 \times 10^6$ |
| <i>E. media</i> | 2-4 | 200 | $1 \times 10^6 - 2 \times 10^6$ |
| <i>E. exigua</i> | 1-2 | 1×10^3 | $1 \times 10^5 - 2 \times 10^5$ |
| <i>E. magna</i> | 1,5-3 | 80 | $2 \times 10^6 - 4 \times 10^6$ |
| <i>E. coecicola</i> | 3-4 | 500 | $3 \times 10^5 - 8 \times 10^5$ |
| <i>E. irresidua</i> | 1-2 | 100 | $1 \times 10^6 - 2 \times 10^6$ |
| <i>E. flavescens</i> | 2-5 | 100 | $2 \times 10^6 - 5 \times 10^6$ |
| <i>E. intestinalis</i> | 30-50 | 1×10^3 | $3 \times 10^6 - 5 \times 10^6$ |
| <i>E. piriformis</i> | 1,5-2,5 | 1×10^4 | $1,5 \times 10^4 - 2,5 \times 10^4$ |
| <i>E. vej dovskyi</i> | 10-15 | 1×10^3 | $1 \times 10^6 - 1,5 \times 10^6$ |

Sur le plan pratique, il en résulte que la diagnose des différentes espèces ne peut se faire que sur des oocystes sporulés. La difficulté d'identification a néanmoins conduit à les regrouper dans des ensembles morphologiques plus ou moins cohérents. Ainsi, les groupes suivants sont distingués:

- *E. intestinalis* et *E. piriformis* ;
- *E. magna* ;
- *E. coecicola* et *E. vej dovskyi* ;
- *E. irresidua* ;
- *E. flavescens* ;
- les 'mediaformes' constitués de *E. media*, *E. exigua*, *E. perforans* et *E. stiedai*.

1.1.5- Sites digestifs de multiplication et lésions macroscopiques

Comme chez d'autres espèces animales, les différentes espèces de coccidies du lapin se multiplient dans des segments spécifiques du tube digestif. Une seule d'entre elles, *Eimeria stiedai* est localisée dans le foie (figure 3).

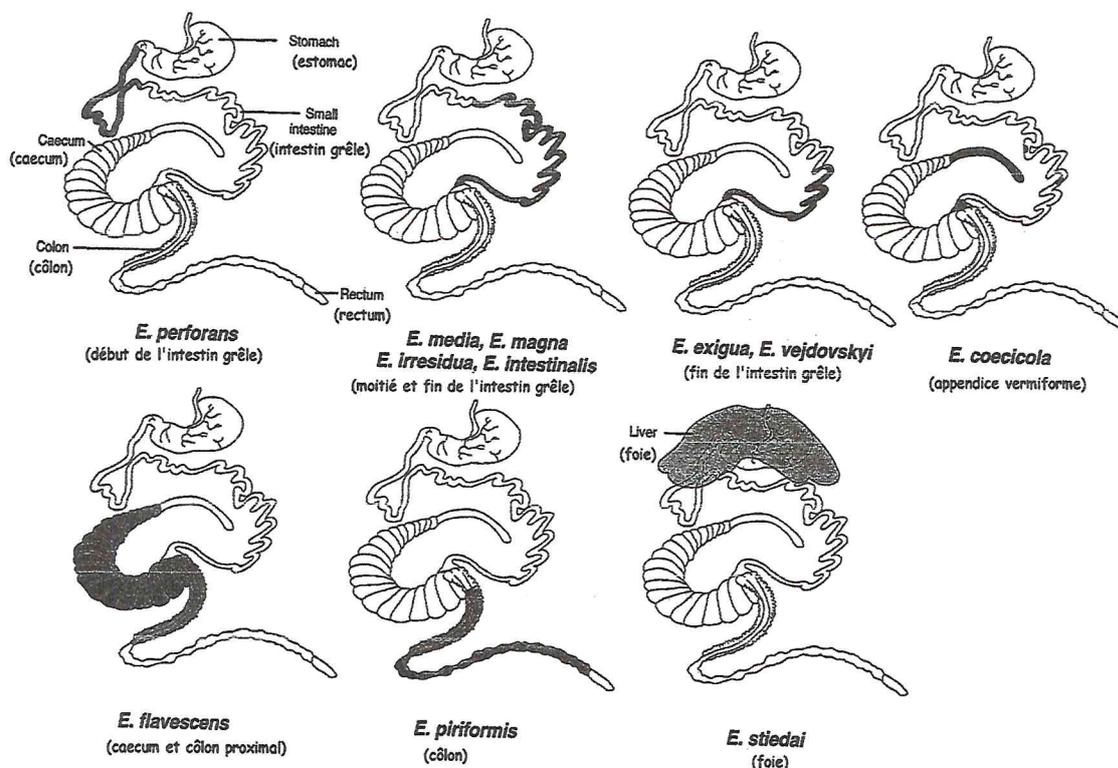


Figure 3 : Sites digestifs de multiplication des espèces de coccidies chez le lapin (COUDERT *et al.*, 1995 ; COUDERT *et al.*, 2003).

L'ensemble de l'intestin grêle comprenant le duodénum, le jéjunum et l'iléon peut être colonisé par *E. perforans*, *E. media*, *E. irresidua*, *E. magna*, *E. intestinalis*, *E. exigua* et *E. vej dovskiyi*. Néanmoins, *E. perforans* se développe préférentiellement dans le duodénum alors que le jéjunum et l'iléon sont essentiellement les lieux de multiplication pour *E. intestinalis* et *E. irresidua*. La cible privilégiée d'*E. vej dovskiyi* est l'iléon. Le caecum et le cōlon sont parasités par *E. flavescens* alors qu'*E. piriformis* se développe que dans le cōlon.

E. coecicola colonise surtout l'appendice vermiforme. Les lésions induites par les coccidies du lapin sont celles d'œdème, de segmentation, de striations blanchâtres et de congestion. Une seule espèce, *E. piriformis* développe une entérorragie au niveau du *fusus coli*, une jonction entre le cōlon proximal et le cōlon distal (COUDERT *et al.*, 1995).

1.1.6- Pouvoir pathogène

Du point de vue de leur pathogénicité et des symptômes associés, les *Eimerias* du lapin peuvent être classés en 5 catégories (tableau III).

Tableau III : Pouvoir pathogène comparé des différentes coccidies du lapin (COUDERT, 1978 ; COUDERT *et al.*, 1995 ; COUDERT *et al.*, 2003).

| Pathogénicité | Espèces | Symptômes |
|-------------------------------------|---|---|
| Non pathogène | <i>E. coecicola</i> | Aucun signe clinique |
| Peu pathogènes | <i>E. perforans</i> <i>E. exigua</i> <i>E. vej dovskyi</i> | Faible chute du GMQ Pas de diarrhée Pas de mortalité |
| Pathogène | <i>E. media</i> <i>E. magna</i> <i>E. piriformis</i> <i>E. irresidua</i> | Chute du GMQ Diarrhée possible Mortalité dépendant de la dose inoculée (plus importante à partir de 1×10^5 oocystes) |
| Très pathogène | <i>E. intestinalis</i> <i>E. flavescens</i> | Sévère chute du GMQ Diarrhée importante Forte mortalité (DL50=3000 à 5000 oocystes) |
| Pathogénicité dépendante de la dose | <i>E. stiedai</i> | Légère chute du GMQ Mortalité quand la dose inoculée est supérieure à 1×10^5 oocystes Peut être plus pathogène sous climat chaud |

GMQ : Gain Moyen Quotidien

1.2- COCCIDIOSES DU LAPIN

1.2.1 Définition et importance de la maladie

Les coccidiose sont des maladies parasitaires cosmopolites causées par une ou plusieurs espèces d'*Eimeria*. On distingue chez le lapin, deux types de coccidiose : la coccidiose hépatique, de plus en plus rare et les coccidiose intestinales qui sont beaucoup plus fréquentes. Au plan expérimental, chaque espèce induit une coccidiose reproductible c'est-à-dire occasionnant les mêmes lésions et symptômes (diarrhée, chute de poids, mortalité) chez 100% des animaux inoculés (COUDERT *et al.*, 2003).

L'importance des coccidiose en élevage tient aux facteurs suivants :

- ces infections affectent le tube digestif et sont responsables d'un ralentissement, voire d'un arrêt de la croissance ;
- les coccidies possèdent une capacité de multiplication énorme associée à une très forte résistance des oocystes dans le milieu extérieur ;
- il n'existe pas de lapins indemnes de coccidies en dehors de certains laboratoires de recherche. Les coccidies persistent chez les reproducteurs qui sont des porteurs sains ;
- le lapereau devient sensible à la coccidiose dès 3 à 4 semaines après la naissance (COUDERT *et al.*, 1991).

1.2.2 Coccidiose hépatique

La coccidiose hépatique due à *E. stiedai*, se développe dans les canaux biliaires et dans le parenchyme hépatique. Cette maladie, en élevage ne provoque des pertes qu'au moment de l'abattage, avec la saisie du foie lorsque celui-ci est ponctué de nodules blanchâtres.

1.2.2.1- Signes cliniques et lésions

➤ Signes cliniques

On observe peu ou pas de symptômes en cas de coccidiose hépatique. En effet, dans les conditions naturelles, elle entraîne rarement des baisses de performances chez le lapin.

➤ Lésions

La coccidiose hépatique provoque des lésions de gravité variable de l'épithélium des canaux biliaires. La destruction de cet épithélium et la réaction tissulaire qui en résulte provoquent un épaissement des canaux biliaires et entraîne la formation d'amas d'oocystes. Ces lésions sont visibles à l'œil nu et apparaissent sous forme de nombreux foyers jaunâtres à la surface du foie. A l'exception des infestations massives, la coccidiose hépatique cause rarement des

mortalités (PEETERS, 1983 ; SADOU, 1990).

1.2.2.2- Physiopathologie

Le foie joue un rôle important dans les phénomènes métaboliques et hémostatiques. Une atteinte hépatique chronique peut diminuer les capacités de défense de l'organisme et donc induire une baisse des performances zootechniques. L'infestation par *E. stiedai* induit une immunité solide, facteur limitant de la maladie elle-même. Il existe également une résistance liée à l'âge contre ce parasite (PEETERS, 1983).

1.2.2.3- Diagnostic

Le diagnostic est souvent difficile à établir sur le terrain. En réalité la coccidiose hépatique est presque toujours une «découverte» d'autopsie. Dès lors, le diagnostic différentiel sera facile. On peut en effet, confondre les lésions typiques avec des petits abcès ou des granulomes situés sur le foie. Il suffira donc de faire un prélèvement dans la vésicule ou les canaux biliaires pour observer au microscope sur simple étalement les oocystes de coccidies (BOUCHER et NOUAILLE, 1996).

1.2.3 Coccidioses intestinales

Les coccidioses intestinales sont dues au développement d'une ou plusieurs des autres espèces d'*Eimeria* dans les différentes parties de l'intestin. Les coccidioses intestinales sont responsables d'importantes pertes économiques en élevage intensif. Elles causent des entéropathies parfois sévères qui altèrent les performances des animaux, notamment en termes de croissance.

Selon leur pouvoir pathogène, analysé expérimentalement, les *Eimeria* se développant dans l'intestin du lapin peuvent être classés en les cinq catégories suivantes (COUDERT *et al.*, 1995) :

- des coccidies apathogènes (*E. coecicola*), ne provoquant aucune lésion décelable dans l'intestin même après inoculation de plusieurs millions d'oocystes ;
- des coccidies peu pathogènes (*E. exigua*, *E. perforans*, *E. vej dovski*) qui isolément ne provoquent pas de diarrhée ni de mortalité. Il faut une infestation massive (10^6 oocystes) pour occasionner une légère et très brève diminution de la croissance ;
- des coccidies pathogènes (*E. irresidua*, *E. magna*, *E. media* et *E. piriformis*), provoquant des diarrhées très importantes et un retard de croissance pouvant atteindre 15 à 20% du poids vif pour des infestations comprises entre 1×10^4 et 1×10^5 oocystes. Seules, ces coccidies

provoquent très peu de mortalité, même avec des infestations relativement importantes ;

- des coccidies très pathogènes (*E. intestinalis* et *E. flavescens*), qui provoquent des diarrhées et des mortalités, même à des doses faibles (1000 oocystes). La mortalité dépasse 50% et on assiste à une sévère chute de poids (LICOIS et COUDERT, 1982 ; COUDERT *et al.*, 1995 et 2003).

1.2.3.1- Etude clinique et lésionnelle

➤ Symptomatologie

Selon COUDERT *et al.* (1995 ; 2003), La plupart des signes cliniques ne sont pas spécifiques aux coccidioses intestinales. Ces symptômes dépendent de l'espèce, du degré d'infestation, de l'animal et peuvent être aggravés par le développement de bactéries pathogènes opportunistes. Les principaux symptômes que l'on peut rencontrer sont : la diarrhée, l'amaigrissement, la sous-consommation d'aliment et d'eau.

Les diarrhées constituent les premiers symptômes visibles et engendrent une déshydratation cutanée apparaissant entre le quatrième et le sixième jour après l'infection. Le nombre de cas est maximal entre le huitième et le dixième jour et redevient très faible trois à quatre jours plus tard. Ensuite, la diminution du gain de poids et la baisse de la consommation d'eau et de nourriture évoluent parallèlement à la diarrhée. Pendant deux à trois jours, ces baisses sont peu importantes. Puis, entre le septième et le dixième jour après l'infection, une perte de poids pouvant aller jusqu'à 20% du poids vif est observée. Cependant, les animaux peuvent reprendre rapidement leur croissance initiale s'ils survivent. Enfin, la mortalité apparaît vers le neuvième jour et survient de façon brutale. Cette période critique pour la vie du lapin persiste pendant deux à trois jours.

➤ Lésions

Les lésions sont relativement fugaces. Elles apparaissent vers le 8^{ème} jour et disparaissent vers le 13^{ème} jour (COUDERT *et al.*, 1995). Elles sont de deux sortes : macroscopiques et histologiques.

• Lésions macroscopiques

Les lésions macroscopiques apparaissent dans l'intestin au niveau du site préférentiel de développement de l'espèce d'*Eimeria* considérée. *E. intestinalis* induit les lésions macroscopiques les plus spectaculaires. L'iléon et le jéjunum deviennent œdémateux et blanchâtres ; la segmentation apparaît très nettement, surtout dans la partie la plus proche du caecum. *E. magna* peut, à forte dose provoquer des lésions semblables. Le caecum est le

domaine d'*E. flavescens* qui, à dose moyenne, provoque aussi des lésions sur le côlon. La paroi du caecum s'épaissit et présente des aspects variables selon qu'il y a surinfection microbienne ou pas. Son aspect peut être blanchâtre en cas d'infestation importante et sans complications, mais très souvent apparaissent des striations rougeâtres, des plaques de nécrose ou une congestion généralisée. Rappelons que *E. piriformis* est la seule coccidie du lapin qui à dose moyenne ou forte peut provoquer une entérorragie au niveau du *fusus coli*. Avec les autres coccidies, les lésions macroscopiques sont absentes (*E. perforans*, *E. exigua*) ou discrètes au niveau du jéjunum-iléon (*E. irresidua*, *E. vejnovskyi*) ou du duodénum (*E. media*) ou de l'appendice vermiforme (*E. coecicola*).

- **Lésions histologiques**

Sur le plan histologique, on observe seulement une hypertrophie des cellules de l'épithélium intestinal, la structure de la cellule restant intacte sauf lors de la libération des oocystes où les cellules éclatent et se desquament (PEETERS et CHARLIER, 1984). L'importance des lésions est maximale au moment de la gamogonie et dépend de l'espèce et de la dose d'oocystes inoculée (COUDERT et al., 2003).

1.2.3.2- Physiopathologie

Comme l'ont souligné plusieurs auteurs (LICOIS et al., 1978; LICOIS et MONGIN, 1980 ; LICOIS et COUDERT, 1982 ; LICOIS, 1995 ; LEBAS et al., 1996 ; COUDERT et al., 2003), La coccidiose apparaît en général sur des lapins stressés. Les causes de stress sont surtout les agressions physiques, chimiques ou biologiques. Ces agressions créent un déséquilibre immédiat. On parle de choc primaire immédiat. Ce choc est suivi rapidement d'un choc secondaire faisant suite à une réaction neurovégétative. Les médiateurs chimiques, l'adrénaline et la noradrénaline sont libérés. Ces substances agissent sur l'appareil cardiovasculaire puis sur le tractus digestif dont elles diminuent le péristaltisme et la vascularisation. Elles agissent ensuite sur le métabolisme du glucose en créant une hyper puis une hypoglycémie. L'équilibre hydrominéral est également perturbé. Une succession de réactions neuro-endocriniennes est alors observée, les glucocorticoïdes et les minéralo-corticoïdes font leur office. Une lutte contre l'inflammation est mise en jeu par le cortisol et une lutte contre l'acidose est déclenchée. Chez le lapereau, on dénote également un défaut de réabsorption (voire une sécrétion) de sodium et d'eau dans les zones de multiplication parasitaire. Mais, par opposition au veau, le lapin est capable de compenser ces troubles dans les parties distales du tractus digestif (côlon) et surtout de mettre en œuvre un échange Na-K qui limite au

maximum les fuites sodées, les pertes potassiques se faisant aux dépens des réserves corporelles. La diurèse n'est pratiquement pas modifiée au cours de la diarrhée et il y a hémodilution. Il n'y a pas de modification dans la répartition hydrique de l'organisme, seule la peau est fortement déshydratée. Le pH sanguin reste normal. Au niveau plasmatique, la modification la plus notable est une sévère hypokaliémie qui est parfois mortelle.

1.2.3.3- Diagnostic

Le diagnostic est particulièrement difficile à établir. L'ensemble des causes de diarrhée étant important, le diagnostic est d'abord clinique et lésionnel. Un diagnostic différentiel peut être fait avec les autres parasitismes. On est ainsi obligé de recourir au laboratoire en faisant un comptage des oocystes de coccidies par gramme dans les crottes et l'identification des espèces d'*Eimeria* en cause. Plusieurs cas de figures se présentent fréquemment. On peut avoir la présence de nombreux oocystes sans diarrhée ou avec diarrhée, soit peu d'oocystes avec diarrhée ou peu ou pas d'oocystes avec une forte diarrhée (c'est le cas lorsque les coccidies sont toutes à leur phase interne de développement). En effet, l'excrétion des oocystes produits par un lapin, après inoculation expérimentale, n'est linéaire que pour un petit nombre d'oocystes inoculés (de quelques dizaines à quelques centaines), contrairement à l'expression du pouvoir pathogène qui elle, est proportionnelle à la dose d'oocystes administrés. Par exemple, pour *E. magna*, la production d'oocystes augmente proportionnellement à la dose entre 0 et 80 oocystes inoculés. Ensuite, quelle que soit la dose inoculée, la production atteint son maximum (environ 2 à 5 x 10⁸ oocystes, pour la plupart des espèces). Il en résulte que la signification du nombre d'OPG en termes de risque sanitaire ou de pathologie n'est pas aisée à interpréter. On fixe donc un seuil de 5000 oocystes par gramme d'excréta, seuil à partir duquel on considère le nombre d'œufs élevé pour que la pathologie commence. En dessous de ce seuil, on considère que la diarrhée n'est pas uniquement due à des coccidies. On effectuera donc parallèlement une recherche d'éventuels *Clostridium spiriforme* ou *Cl. perfringens* et une numération colibacillaire (BOUCHER et NOUAILLE, 1996). Le tableau IV : permet d'évaluer le risque sanitaire au niveau de l'élevage.

Tableau IV : Excrétion d'oocystes (OPG) et risque sanitaire associé (COUDERT *et al.*, 2003).

| Classe | OPG | Risque |
|--------|-----------------|------------------------------|
| 1 | < 100 | Risque nul |
| 2 | 100 à 1000 | Risque sanitaire très faible |
| 3 | 1 000 à 5 000 | Risque sanitaire faible |
| 4 | 5 000 à 10 000 | Risque sanitaire fort |
| 5 | 10 000 à 50 000 | Situation pathologique |
| 6 | > 50 000 | Situation pathologique grave |

1.2.4- Méthodes de lutte contre les coccidioses

1.2.4.1- Traitements curatifs

Les traitements utilisés à titre curatif sont basés sur l'emploi de sulfamides qui sont efficaces vis-à-vis des coccidies. Les essais ont montré que la Sulfadiméthoxine® est très active à 0,8% dans l'eau de boisson ou à la dose de 50 mg/kg de poids vif. D'autres anticoccidiens tels que la Sulfadimérazine®, le Toltrazuril®, et la Sulphaquinoxaline® potentialisée avec la Pyriméthamine à 0,3 % sont aussi utilisés dans l'eau de boisson avec une efficacité modérée. L'idéal est de traiter pendant 4 à 5 jours, d'observer une période de repos thérapeutique, puis de reprendre le traitement à nouveau pendant 4 à 5 jours. La Sulfadiméthoxine® doit être utilisée avec prudence chez les reproducteurs et futurs reproducteurs, les sulfamides en général ayant une certaine toxicité pour le rein (PELLERDY, 1974 ; PEETERS, 1983).

1.2.4.2- Prophylaxie hygiénique

La prophylaxie hygiénique est un impératif en cuniculture et vise à minimiser l'incidence des oocystes. Elle est le complément indispensable à la prophylaxie médicale (vaccination, anticoccidiens, etc.). Elle procure à l'animal un environnement tel qu'il n'ait pas à lutter contre les agressions extérieures et à le protéger contre l'intrusion des agents pathogènes. Les agressions diverses (bruits, taux d'ammoniac, courants d'air, certains médicaments, etc.) source de stress, peuvent retentir sur l'état de santé général de l'animal et affaiblir ses défenses immunitaires.

Les mesures essentielles visant à réduire la contamination des élevages sont basées sur les trois composantes suivantes : nettoyage ; désinfection ; vide sanitaire.

- Le nettoyage vise à enlever toute trace de débris organiques (crotte, mucus, poil, paille, aliment, poussière...) du matériel d'élevage (cage, boîte à nid, mangeoire, abreuvoir...) qui peut représenter un obstacle à l'action des désinfectants. On ne peut désinfecter correctement un matériel sale. Chaque fois que cela est économiquement possible, on préférera du matériel métallique facilement démontable notamment pour l'environnement immédiat de l'animal (cage grillagée et accessoires) car aussi plus facile à nettoyer et à désinfecter. Outre le matériel, il ne faudra pas oublier le bâtiment (plafonds, sols, murs, cloisons, canalisations...).

- La désinfection qui consiste à détruire les germes encore présents après nettoyage repose à la fois sur le type de produit utilisé et sur le temps de contact du matériel avec ce produit. Il existe différentes substances, virucides, bactéricides, acaricides, utilisables mais on veillera à ne pas utiliser de produits corrosifs pour le matériel. L'eau de javel par exemple est un excellent désinfectant mais malheureusement attaque le métal galvanisé. Un bon séchage avant et après la désinfection renforce l'action désinfectante propre des produits. L'exposition au soleil pendant plusieurs jours, d'un matériel parfaitement nettoyé, est un moyen simple et efficace de désinfection. La désinfection par la vapeur d'eau sous pression à 120 °C est une meilleure solution, sur un matériel préalablement nettoyé. Les nettoyages quotidiens à sec seront préférés au traditionnel jet d'eau qui permet une hygrométrie idéale pour la sporulation des oocystes. On doit maintenir la sécheresse des crottes en évitant de les étaler autour de l'exploitation. Une désinfection efficace est obtenue par la chaleur (vapeur ou flamme), et une température comprise entre 70 et 80 °C pendant dix secondes suffit à inactiver les oocystes (PEETERS, 1983).

- Le vide sanitaire est souvent une solution ultime lorsque les problèmes sanitaires deviennent récurrents et ne sont plus maîtrisés. Il consiste alors à éliminer tous les animaux du bâtiment d'élevage de manière à nettoyer et désinfecter tout le bâtiment ainsi que le matériel d'élevage qu'il contient. Il est alors souhaitable de respecter une pause d'une à deux semaines avant toute réintroduction de nouveaux animaux (COUDERT *et al.*, 2003).

1.2.4.3- Prophylaxie médicale

➤ Chimio-prévention

La chimio-prévention repose sur l'administration d'anticoccidiens en continu dans les aliments. A cet effet, 20 ppm de méthylbenzoquate, 35 ppm de salinomycine, 66 à 99 ppm de

robénidine peuvent être utilisés en supplémentation dans l'aliment. Actuellement chez le lapin, la robénidine, le diclazuril et la salinomycine (seulement en engraissement). Bien que les anticoccidiens soient largement utilisés dans le contrôle des coccidioses, leur usage n'est pas sans inconvénients. En effet, l'utilisation de ces molécules peut engendrer des résidus dans la viande, présentant ainsi un risque pour le consommateur. Le recours aux anticoccidiens pendant plusieurs années pour traiter ou prévenir les coccidioses a fait apparaître des problèmes de chimiorésistance chez les lapins (PEETERS *et al.*, 1988 ; COUDERT, 1989). D'autres méthodes de contrôle des coccidioses sont à encourager.

➤ Vaccination des lapins

L'apparition progressive de chimiorésistances aux anticoccidiens, la restriction de leur utilisation ainsi que leur coût incitent à développer de nouveaux moyens de lutte. La vaccination constitue une voie prometteuse, car chez le lapin il n'existe pas encore de vaccin commercialisé, contrairement à ce qui se fait déjà chez le poulet. L'intérêt de la vaccination réside aussi dans le fait qu'elle permet de faire face à l'émergence des souches résistantes. A l'heure actuelle, il n'est pas possible de protéger efficacement les animaux avec des parasites tués (par la chaleur ou le formol), avec des extraits parasitaires ou avec des produits résultant de la mise en œuvre de biotechnologie (antigènes recombinants, vaccins à base d'ADN...). Les seuls vaccins ayant montré une réelle efficacité dans la lutte contre les coccidioses sont des vaccins vivants atténués (LICOIS *et al.*, 1990 ; LICOIS *et al.*, 1994 ; LICOIS *et al.*, 1995). Ces vaccins sont constitués de souches d'*Eimeria* dites « précoces ». Les souches précoces sont des souches de coccidies ayant une période prépatente plus courte (de 2 à 3 jours) que celle des souches sauvages. Ce raccourcissement est lié à la perte de l'une des schizogonies (LICOIS *et al.*, 1989). Par rapport aux souches sauvages, les souches précoces possèdent un pouvoir pathogène atténué et un taux de multiplication fortement réduit (environ 500 fois pour les deux paramètres en ce qui concerne *E. magna* et *E. media*) tout en conservant les mêmes capacités immunogènes (LICOIS *et al.*, 1990). Par ailleurs, contrairement à ce qui est observé chez les souches précoces d'*Eimeria* de volailles, les souches précoces d'*Eimeria* du lapin présentent des particularités morphologiques observées au microscope électronique. Leurs oocystes contiennent les deux types de sporocystes suivants (PAKANDL *et al.*, 2001) :

- des sporocystes ne contenant pas de globule réfringent (GR) ;
- des sporocystes avec un gros globule réfringent présent à l'intérieur du sporozoïte ou sous forme libre dans le sporocyste. Le globule réfringent dont le rôle n'est pas encore clairement défini, est une structure spécifique aux parasites de la famille des Eimeriidae.

Des études ont montré que des anticorps monoclonaux dirigés contre ces protéines inhibent l'étape d'invasion du parasite dans la cellule hôte, supposant ainsi son rôle au moment de l'invasion (AUGUSTINE, 1999; AUGUSTINE, 2001). Plus récemment, l'analyse protéomique de globules réfringents purifiés suggère leur implication dans des fonctions métaboliques et énergétiques (DE VENEVELLES *et al.*, 2006).

Chez le poulet, espèce pour laquelle se posent les mêmes problèmes de coccidioses en élevage, des vaccins (Paracox® et Livacox®) basés sur l'utilisation de souches précoces sont déjà commercialisés et utilisés avec succès sur le terrain.

Partie expérimentale

2.1- L'OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif de ce travail est de déterminer quantitativement la charge parasitaire des oocystes dans les élevages cynicoles situés dans la région d'Alger.

2.2- MATERIEL ET METHODES

2.2.1- ZONES D'ETUDE

Cette étude s'est déroulée dans 7 communes du nord d'Algérie des zones de forte concentration des élevages de lapins à savoir les départements de Douira, Sidi Moussa, Draria, Shawla, Rouiba, Ain Benyen, Zeralda.

Les élevages prospectés sont situés dans une zone qui jouit d'un climat humide.

2.2.2- Matériel animal

Des lapereaux en croissance c'est-à-dire à l'engraissement âgés de 35 à 55 jours ont été utilisés.

2.2.3-Méthodes

2.2.3.1- Pré-enquête

C'est la phase d'élaboration de questionnaire.

- le questionnaire a été consacré à la typologie des élevages (qualification de l'éleveur, au suivi sanitaire, au niveau de connaissance et aux méthodes endogènes de lutte contre les coccidioses) et à l'alimentation.

2.2.3.2- Enquête

Le questionnaire a été adressé aux éleveurs de lapins. Il a été procédé à un échantillonnage raisonné des élevages. Les élevages retenus avaient au moins trois années d'existence et possédaient au moins 20 lapines mères. Ainsi, 7 élevages ont été choisis (tableau V).

Tableau V : Identification des élevages cynicoles prospectés

| Identification d'élevage | commune | Wilaya |
|--------------------------|-------------|--------|
| 1 | Zeralda | Alger |
| 2 | Douira | Alger |
| 3 | Sidi Moussa | Alger |
| 4 | Shawla | Alger |
| 5 | Rouiba | Alger |
| 6 | Ain Benyen | Alger |
| 7 | Draria | Alger |

2.2.3.3- Typologie des élevages

La typologie de ces élevages a été basée sur 3 critères fondamentaux qui étaient la compétence technique de l'éleveur en matière de cuniculture, la conduite de l'élevage et la prophylaxie mise en œuvre. Le niveau de compétence technique de l'éleveur a été défini suivant les expériences professionnelles et la formation reçue en cuniculture. En ce qui concerne la conduite de l'élevage, elle comprenait la manière dont l'éleveur assure les opérations de saillies, de palpations et de sevrages. Quant à la prophylaxie, elle regroupait la chimioprévention et l'hygiène. L'alimentation dans tous les élevages était basée sur la provende de lapin, un aliment farineux complété avec des fourrages. Les trois types d'élevages sont consignés dans le tableau VI.

Tableau VI : Typologie des élevages prospectés :

| Type | Critères fondamentaux | Elevage concerné |
|------|---|-------------------------------------|
| I | <ul style="list-style-type: none">• Bon connaissance de la pathologie.• Chimio prévention régulière• Nettoyage quotidien et désinfection fréquente. | élevage 1 élevage 2 |
| II | <ul style="list-style-type: none">• Assez bonne connaissance de la pathologie.• Chimio prévention irrégulière.• nettoyage et désinfection irrégulière | élevage 3 élevage 4 |
| III | <ul style="list-style-type: none">• Bas niveau de connaissance de la pathologie.• Chimioprévention rare.• Nettoyage et désinfection non satisfaisante | élevage 5 élevage 6 élevage 7 |

* Les chiffres entre parenthèses correspondent aux numéros d'identification des élevages.

2.2.3.4- Période d'étude

Les travaux se sont déroulés de septembre 2014 à mai 2015. Durant cette période, les prélèvements de crottes dans les élevages ont été effectués.

2.2.3.5- Contrôle du degré d'infestation coccidienne

➤ Prélèvements et tri des crottes

Un prélèvement a été fait par élevage, soit 10 à 25% des cages présentes à l'engraissement. Des grillages à mailles très fines étaient placés sous les cages 24 heures avant la récolte des crottes. Les crottes récoltées avaient subi un tri afin de les débarrasser des débris alimentaires. Ces crottes triées étaient légèrement humidifiées avant d'être emballées dans des sachets plastiques. Les échantillons ainsi obtenus ont été identifiés et acheminés au Laboratoire de biochimie de département de science vétérinaire de BLIDA pour analyses coprologiques.

➤ Traitement et observation des crottes

- Traitement des crottes

En ce qui concerne le traitement des crottes pour l'étude quantitative, un échantillon de 400 grammes de crottes a été prélevé et auquel ont été ajoutés 5 fois son poids en eau, soit 2000 grammes d'eau. La suspension obtenue était laissée au repos pendant 24 heures pour un trempage, les prélèvements ont été brassés afin d'éliminer les particules végétales. Une quantité de 40 g a été prélevée après agitation. Ce prélèvement a été tamisé et recueilli dans une éprouvette de 100 ml ensuite, on a ajouté 60ml d'une solution aqueuse de chlore de sodium (NaCl).

La suspension était prête pour l'observation au microscope. Les oocystes ayant tendance à monter en surface, les 100 ml de suspension ont été bien agités puis, très rapidement, un prélèvement a été effectué à l'aide d'une pipette Pasteur et introduit dans une chambre de comptage de la cellule de Mac Master modifiée (figure 4). La cellule de Mac Master modifiée comporte 20 colonnes au lieu de 6. Cette cellule modifiée permet une bonne précision du comptage.

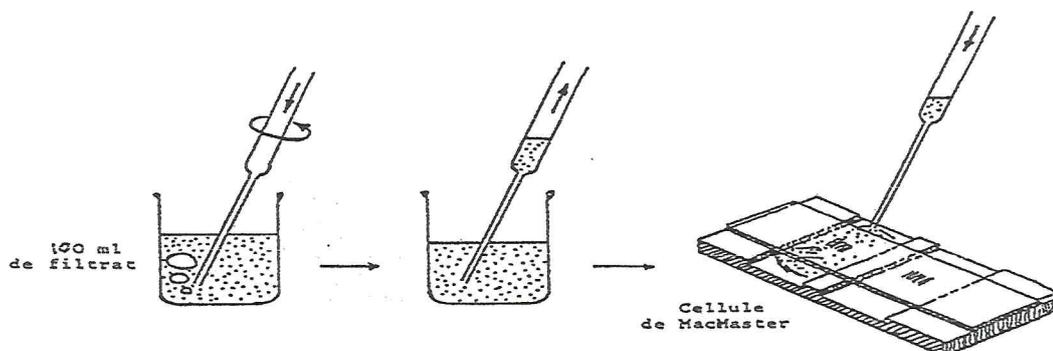


Figure 4: Prélèvement de l'échantillon.

Source : COUDERT *et al.*, 1983

2.2.3.6- Méthode de comptage des oocystes

Le comptage au microscope optique a été effectué après 5 minutes d'attente, temps nécessaire pour permettre aux oocystes de remonter en surface. L'objectif utilisé étant le « 10 ».

➤ Fiabilité du comptage

La fiabilité du comptage dépend des deux seuils suivants :

- **Seuil supérieur** : plus de 10 oocystes par champ.

Les erreurs sont dues au fait qu'un certain nombre d'oocystes peut être oublié ou compté deux fois. Le nombre de colonnes sur lesquelles les comptages étaient effectués a varié selon la concentration en oocystes de la cellule.

- **Seuil inférieur** : quand il y a moins de 10 oocystes par cellule de Mac Master.

Il faudrait théoriquement faire le comptage sur toutes les colonnes. En réalité c'est inutile car l'interprétation des résultats sera la même, l'excrétion est négligeable.

2.2.3.7-Calcul du nombre d'oocystes

Le calcul du nombre d'oocystes excrétés par gramme de crottes a été effectué de la manière suivante :

$OPG = N \times D \times 100$, avec :

N = nombre d'oocystes présents dans une chambre de cellule de Mac Master ;

D = facteur de dilution éventuelle, s'il n'y a pas de dilution, $D = 1$;

100 : constante (dilution faite lors de la préparation des crottes).

Ainsi, le seuil de détection de la méthode (1 oocyste compté dans une cellule de Mac Master) nous donne le nombre minimum d'oocystes par gramme de crottes qui est de 100.

2.3-Résultats et discussions

2.3.1-Charge parasitaire dans les élevages visités

La mesure de la charge parasitaire présentée dans la **figure 5** montre que l'ensemble des élevages sont concernés par la pathologie.

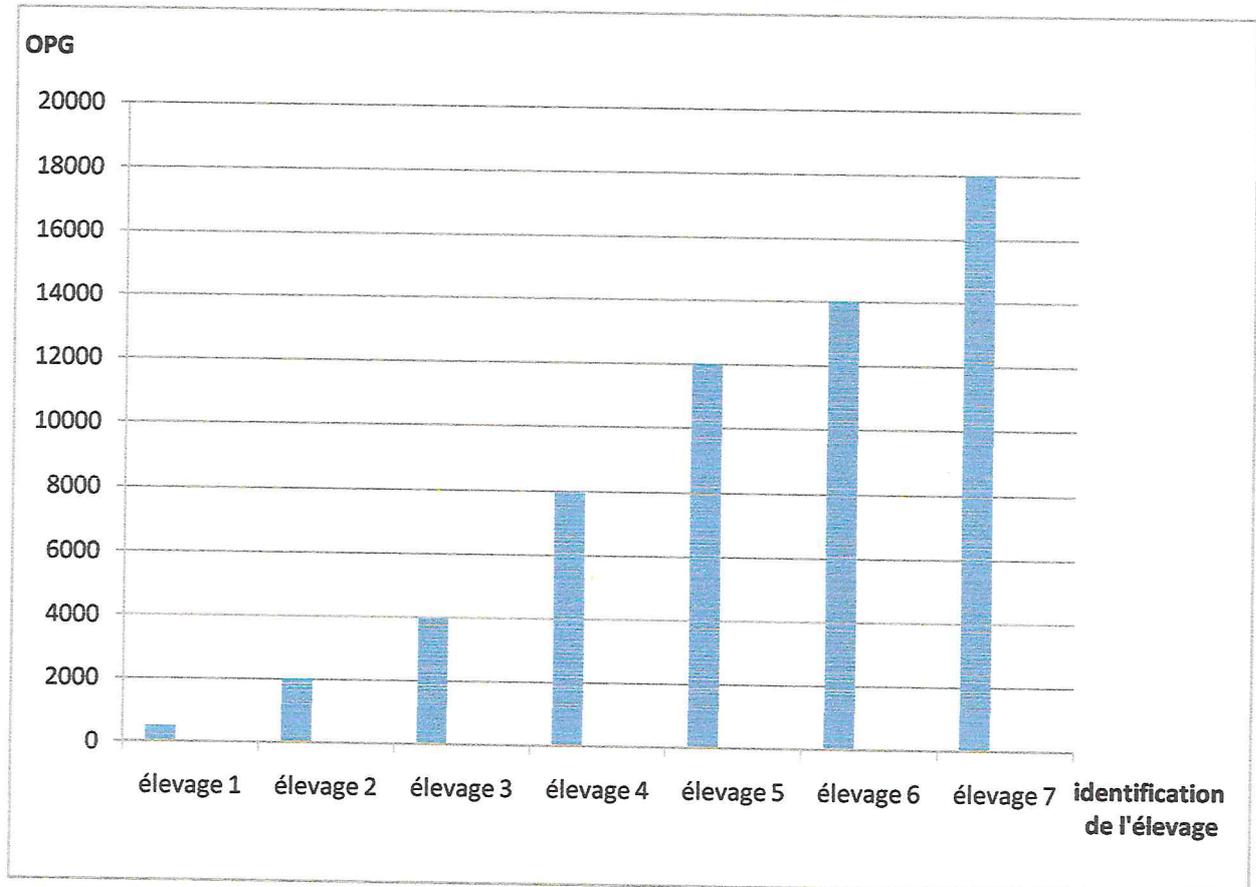


Figure 5: la charge parasitaire de chacun des élevages visités.

Sur les sept élevages étudiés la totalité présente une contamination coccidienne dont la charge parasitaire des excréments vont de 500-18000 OPG (oocyste par gramme) **figure 5**.

Les moyennes arithmétiques des charges parasitaires n'ont pas de signification.

Les résultats obtenus montrent que la majorité des élevages (58%) ont une charge parasitaire supérieure à 5000 OPG (oocyste par gramme) ce qui représente selon les auteurs **Coudert et al (2003)** une situation pathologique. Les élevages qui enregistrent des OPG (oocyste par gramme) supérieurs à 10000 OPG (oocyste par gramme) présentent un risque sanitaire élevé.

2.3.2-Charge parasitaire et typologie des élevages

- Niveau de connaissance de l'éleveur, hygiène et prévention contre la coccidiose :

La charge parasitaire par type d'élevage est montrée dans la **figure 6**.

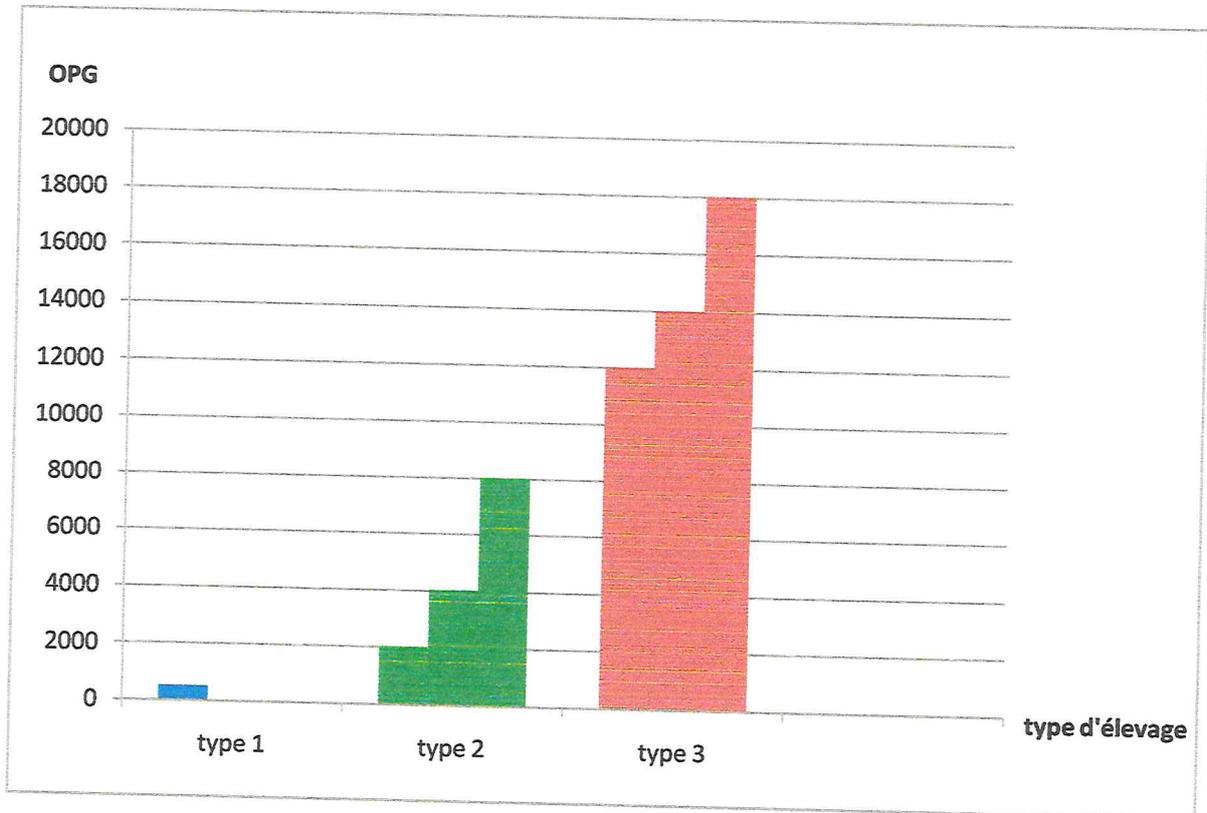


Figure 6 : la charge parasitaire par type d'élevage

Nous enregistrerons une charge parasitaire supérieure à 10000, chez les éleveurs ayant une mauvaise connaissance de la pathologie.

Le critère de connaissance de la pathologie se base sur les signes cliniques de la pathologie ainsi que la conduite de l'élevage qui permet de déduire l'absence de la coccidiose.

Le type 1 est l'élevage qui enregistre une charge parasitaire inférieure à 1000 où le risque sanitaire est nul (Coudert et al 2003). Les élevages qui enregistrent des OPG (oocystes par gramme) supérieurs à 10000 présentent une situation pathologique. La prophylaxie sanitaire se base sur la chimioprévention de la coccidiose.

La plus forte charge est enregistrée dans le type 3 où la chimio prévention est rare ainsi que le nettoyage qui est non satisfaisant.

Tous les auteurs s'accordent à dire que le maintien d'une bonne prophylaxie ainsi

qu'une chimioprévention régulière réduit de manière considérable le risque de la coccidiose. L'hygiène quotidienne ainsi qu'une chimioprévention régulière et permanente permet d'obtenir un très faible taux d'OPG (oocyste par gramme) enregistré par un élevage sur sept élevages visités.

2.3.3- Charge parasitaire et alimentation

La charge parasitaire en fonction de type d'alimentation.

Tableau VII : charge parasitaire et nature des aliments distribués

| Nature de l'aliment distribué | Identification des élevages | Niveau d'excrétion |
|---|-----------------------------|--------------------|
| Aliment spécial lapin + paille + plantes médicinales. | 1 | < 1000 |
| Aliment spécial lapin | 2, 3, 4 | < 10000 |
| Aliment spécial lapin + fourrage vert. | 5, 6 7 | > 10000 |

Nous remarquons dans le **tableau VII** que l'élevage qui utilise l'alimentation spécial lapin (granulé) supplémenté par le fourrage vert, la charge parasitaire est supérieur à 10000. Dans l'élevage où la charge parasitaire est inférieure à 1000 ce dernier utilise une alimentation spécial lapin supplémenté avec de la paille et des plantes médicinales (*Lythrum salicaria*).

Cette dernière permet de réduire le risque de la maladie selon les auteurs **Lebas et al (1984 et 1996)** s'accordent à dire que l'alimentation des lapereaux est très importante puisque les besoins des lapereaux entre 4-6 semaines ont un apport en protéines brut de 16%, en cellulose brut de 14% dont 12% de cellulose brut indigestible, en énergie digestible 2500 kcal/kg et en énergie métabolisable 2400 kcal/kg.

Conclusion :

Le résultat de notre travail sur la coccidiose de lapin dans la région d'Alger nous a permis de constater que la quasi-totalité des élevages est touchée par cette pathologie, le nombre d'OPG (oocyste par gramme) enregistré varie selon les élevages allant de 500-18000 OPG.

Les résultats obtenus montrent que la charge parasitaire est en relation directe avec la typologie des élevages d'une part et l'alimentation d'autre part. En effet, la plus grande charge parasitaire a été obtenue dans les élevages où le niveau de connaissance de la maladie était de bas niveau ainsi que la prévention sanitaire était médiocre.

L'alimentation pourrait avoir un effet sur le déclenchement de la pathologie entraînant des pathologies digestives favorables au développement des coccidies ainsi une meilleure maîtrise de l'alimentation pourrait réduire considérablement l'apparition de la maladie.

Les mesures préventives pratiquées par les éleveurs ainsi que les conditions d'élevage devraient être continues afin de minimiser l'apparition de la pathologie, voir l'éradiquer.

References:

- 1- AUGUSTINE P.C., 1999. Reduced invasion of cultured cells pretreated with a monoclonal antibody elicited against refractile body antigens of avian coccidial sporozoites. *J. Eukaryot. Microbiol.*, 46: 254-258.
- 2- AUGUSTINE P.C., 2001. Invasion of different cell types by sporozoites of *Eimeria* species and effects of monoclonal antibody 1209-C2 on invasion of cells by sporozoites of several apicomplexan parasites. *J. Eukaryot. Microbiol.*, 48: 177-181.
- 3- BOUCHER S.; NOUAILLE L., 1996. Manuel pratique des maladies du lapin. Paris.- Edition France Agricole.- 255 p
- 4- COUDERT P. ; LICOIS D. ; DROUET-VIARD F., 1995. *Eimeria* and *Isospora*. *Eimeria* species and strains of rabbits. In: Biotechnology. Guidelines on Techniques in Coccidiosis Research.- Office for official publications of the European communities.- Luxembourg. pp. 52-73.
- 5- COUDERT P.; LICOIS D. ; DROUET-VIARD F., 2003. Pathologie intestinale du lapin : coccidies et coccidioses. Nouzilly: INRA.- 9 p
- 6- COUDERT P., 1989. Some peculiarities of rabbit coccidiosis. In: Proceedings of the 5 th International Coccidiosis Conference on Coccidia and intestinal coccidiomorphs.- October 17-20.- Tours: INRA. pp. 481-488.
- 7- COUDERT P; LICOIS D., 1988. Characterization of *Eimeria* species. Some biological aspect and acquisition of immunity. In: Proceedings of the 4th World Rabbit Congress.- 10-14 October.- Budapest pp 386-391.
- 8- COUDERT P. ; NACIRI M. ; DROUET-VIARD F. ; LICOIS D., 1991. Mammalian coccidiosis natural resistance of suckling rabbits. In: Actes 2nd Conference Cost-Action.- 2-5 April, Münchenwiler, Switzerland
- 9- CURRENT W. L.; UPTON S. J.; LONG P. L., 1990. Taxonomy and life cycles. In: Coccidiosis of man and domestic animals.- 14 December.- Tours: INRA. pp. 1-16.

- 10- DE VENEVELLES P.; FRANCOIS CHIC J.; FAIGLE W.; LOMBARD B.; LOEW D.; PERY P.; LABBE M., 2006. Study of proteins associated with the *Eimeriatenellarefractile* body by a proteomic approach. *Internat. J. Parasitol.*, **36** : 1399-1407.
- 11- DROUET-VIARD F.; LICOIS D.; PROVOT F.; COUDERT P., 1994. The invasion of the rabbit intestinal tract by *Eimeria* sporozoïtes. *Parasitol. Res.*, **80**: 706-707.
- 12- ECKERT J.; TAYLOR M.; LICOIS D.; COUDERT P.; CATCHPOLE J.; BUCKLARH., 1995. Identification of *Eimeria* and *Isospora* species and strains. Morphological and biological characteristics. In: Biotechnology. Guidelines on Techniques in Coccidiosis Research. Luxembourg: Office for official publications of the European communities.- 306 p
- 13- JELINKOVA A.; LICOIS D.; PAKANDL M., 2008. The endogenous development of the rabbit coccidium *Eimeria* *aexigua* Yakimoff, 1934. *Vet. Parasitol.*, **156**: 168-172
- 14- LEBAS F.; COUDERT P.; de ROCHAMBEAU H.; THEBAULT R.G., 1996. Le lapin: élevage et pathologie.- 2^e édition.- Rome : Collection FAO: Production et Santé animales.- 227 p.
- 15- LEVINE N. D., 1973. Protozoan parasites of domestic animals and of man.- 2^e édition.- Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota.- 405 p.
- 16- LEVINE N. D.; CORLISS J.O.; COX F.E.G., 1980. A newly revised classification of protozoa. *J. Protozool.*, **27** (1): 37-58
- 17- LICOIS D., 1995. Affections digestives d'origine infectieuse et/ou parasitaire chez le lapin (101-122). In : Pathologie du lapin de compagnie et des rongeurs domestiques.- 2^e édition.- Paris : ENV Alfort.
- 18- LICOIS D.; COUDERT P., 1982. Coccidioses et diarrhées du lapin à l'engraissement. *Bull. G.T.V.*, **5** : 109-122.
- 19- LICOIS D.; COUDERT P.; MONGIN P., 1978. Changes in hydromineral metabolism in diarrhoeic rabbits. 1. A study of the changes in water metabolism. *Ann. Rech. Vet.*, **9** : 1-10.
- 20- LICOIS D.; MONGIN P., 1980. Hypothèse sur la pathogénie de la diarrhée chez le lapin

- à partir de l'étude des contenus intestinaux. *Reprod. Nutr. Develop.*, **20** (4) : 1209-1216.
- 21- LICOIS D. ; COUDERT P. ; DROUET-VIARD F. ; BOIVIN M., 1994.** *Eimeria media* : selection and characterization of a precocious line. *Parasitol. Res.*, **80** : 48-52.
- 22- LICOIS D. ; COUDERT P. ; BAHAGIA S., 1989.** Some biological characteristics of a precocious line of *Eimeria intestinalis*. In : Proceedings of the 5th International Coccidia and intestinal coccidiomorphs Conference.- Tours: INRA. pp. 503-508.
- 23- LICOIS D. ; COUDERT P. ; BOIVIN M. ; DROUET-VIARD F. ; PROVOT F., 1990.** Selection and characterization of a precocious line of *Eimeria intestinalis*, an intestinal rabbit coccidium. *Parasitol. Res.*, **76** : 192-198.
- 26- PAKANDL M., 2009.** Coccidia of rabbit: a review. *Folia Parasitol.*, **56** (3): 153-166. 16-
- 27- PAKANDL M.; LICOIS D.; COUDERT P., 2001.** Electron microscopic study on sporocysts and sporozoites of parental strains and precocious lines of rabbit coccidia *Eimeria intestinalis*, *E. media* and *E. magna*. *Parasitol. Res.*, **87**: 63-66.
- 28- PEETERS J.E., 1983.** La coccidiose du lapin et ses traitements. *Cuni-Sci.*, **1** (2): 31-46. **PEETERS J.E. ; CHARLIER G. J., 1984.** Le complexe entérique du lapin de chair en élevage rationnel. *Cuni-Sci.*, **2** (3): 14-20.
- 29- PEETERS J.E.; GEEROMS R.; HALEN P., 1988.** Evolution of coccidial infection in commercial and domestic rabbits between 1982 and 1986. *Vet. Parasitol.*, **29** : 327-331
- 30- PELLERDY L., 1974.** Coccidia and coccidiosis.-2nd Edition.- Berlin: Verlag Paul Parey.- 624 p.
- 31- SADOU H.A., 1990.** Contribution à l'étude de l'anatomie et histologie pathologique dans la coccidiose hépatique du lapin domestique (*Oryctolagus cuniculis*) en Afrique. Thèse : Méd. Vét : Dakar.- 74 p.
- 32- STREUN A. ; COUDERT P. ; ROSSI G.L., 1979.** Characterization of *Eimeria* species.II. Sequential morphologic study of the endogenous cycle of *Eimeria perforans* (Leuckart, 1879; Sluiter and Swellengrebel, 1912) in experimentally infected rabbits. *Z Parasit.*, **60**: 37-53.

ANNEXES :

Annexe 1 : Questionnaire d'enquête sur l'épidémiologie des coccidioses

I) Données générales :

Date.....
Département.....
Type d'élevage.....
Lieu de l'enquête.....
Nom et prénoms de l'éleveur.....
Formation de l'éleveur.....

II) Taille du cheptel :

Nombre de femelles reproductrices.....
Nombre de mâles reproducteurs.....
Nombre de lapereau sous-mère.....
Nombre de lapereaux sevrés.....
Nombre de cages expérimentales.....

III) Hygiène de l'élevage :

A) Hygiène de l'alimentation

Matériaux de fabrication des mangeoires.....
Degré de propreté : Très bien.....Bien.....Assez-bien.....Acceptable.....Médiocre.....
Type d'aliment utilisé : Fourrage.....Farineux.....Granulé.....

B) Hygiène d'abreuvement

Existence de tétines : Oui.....Non.....

Si non, matériaux utilisés

Degré de propreté : Très bien.....Bien.....Assez-bien.....Acceptable.....Médiocre.....

C) Hygiène du logement

Matériaux de fabrication des cages

Degré de propreté des cages, du sol, du local : Très bien.....Bien.....Assez-bien.....Acceptable.....Médiocre.....

IV) Prophylaxie et traitement :

Plan de prophylaxie : Oui.....Non.....
Traitements : Oui.....Non.....
Médicaments utilisés.....
Durée de traitement.....

V) Coccidioses :

Connaissez-vous les coccidioses du lapin ?.....
Si oui, comment se manifestent-elles ?.....
Comment luttez- vous contre cette maladie ?...Plantes.....médicaments.....Autres.....
Si usage de plantes : lesquelles ?.....
Si usage de médicaments vétérinaires : lesquels ?.....