

République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de L'enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département de Biologie Animale et Végétale



Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Biologie

Spécialité: Parasitologie

Thème

Recherche et identification d'espèces de coccidies
aviaires dans la région de Tizi Ouzou

Réalisé par :

ABRICHE Warssissima

AIT SI LARBI Lamia

Dirigé par Mr A. MOULOUA

Codirigé par Mr A.FERDJI

Devant le jury

Mme N. BOUKHEMZA-ZEMMOURI, Professeur	Président	U.M.M.T.O
Mr A. MOULOUA, Maitre de conférences (A)	Directeur du mémoire	U.M.M.T.O
Mr A. FERDJI, Doctorant	Co directeur	E.N.S.V
Mr M. BOUKHEMZA, Professeur	Examineur	U.M.M.T.O

Année universitaire
2020/2021

Remerciements

La réalisation de ce mémoire n'a été possible que grâce au concours de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toute notre gratitude.

Nous voudrions tout d'abord adresser notre reconnaissance au promoteur de ce mémoire, Mr MOULOUA Abdelkamal, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

Nous remercions également Mme BOUKHEMZA ZEMMOURI Nabila, et Mr BOUKHAMZA Mohamed d'avoir accepté de faire partie des membres du jury, et d'évaluer ce travail en dépit de leurs nombreuses obligations.

Nous tenons par la suite à exprimer notre gratitude envers notre co-promoteur, Mr FARDJI Abedel Karim, Docteur vétérinaire, pour son aide et ses efforts durant la partie pratique de ce travail. Ainsi qu'à Mme AMROUCHE Zakia, inspectrice vétérinaire, qui nous a fourni une aide précieuse lors de la recherche d'élevages à visiter, et nous a mis en contact avec bon nombre de vétérinaires et d'éleveurs.

Nous tenons à remercier tous les responsables du laboratoire parasitologie du département de biologie pour nous avoir accueillis au sein de leur laboratoire et de nous avoir fait profiter de leurs compétences, et nous ont fourni les outils nécessaires à la réussite de ce travail

Nous tenions aussi à remercier spécialement le docteur vétérinaire Mr AIT SAID, qui fut le premier à nous faire découvrir le sujet qui a guidé notre mémoire.

Un grand merci aux doctorant (e) s Mlle OURAD Ouiza, Mr SADOU Sidali pour leurs conseils concernant notre style d'écriture, ils ont grandement facilité notre travail.

Aux éleveurs du secteur privé qui nous ont laissés visiter leurs élevages, qu'ils reçoivent ici l'expression de notre vive reconnaissance.

Enfin, à tous ceux et celles qui ont d'une façon ou d'une autre contribué à la réalisation de notre travail, nous les remercions du fond du cœur.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents, sources de ma joie et secret de ma force, vous serez toujours mes modèles : mon père dans ta détermination, ta force et ton honnêteté, ma mère dans ta bonté, ta patience et ton dévouement pour nous.

Merci pour vos sacrifices. C'est à vous que je dois cette réussite.

À mes sœurs Samar, Sarah, Hadjer, Dounia.

À mon mari Kamal.

À ma tante Djamila.

À toute ma famille.

À ma binôme, et amie warssissima.

À tous ceux qui m'aiment.

Lamia.

Dédicaces

Je dédie ce travail

À mon défunt père que j'espère avoir rendu fier,

À ma mère qui a toujours été là pour moi,

À mon petit frère,

À ma binôme, et amie,

À tous ceux qui me sont chers,

À tous mes ami (e)s,

Warssi.

Liste des abréviations

μm : Micromètre

C° : Degrés Celsius

E* : *Eimeria

g : Gramme

Km^2 : kilomètre carré

m : Mètre

m^2 : Mètre carré

min : Minute

ml : Millilitre

Na Cl : Chlorure de sodium (sel de table)

Listes de figures et des tableaux

Liste des figures

Figure 1 : Oocystes des différentes espèces d' <i>Eimeria spp.</i> touchant la volaille (GRUBER <i>et al.</i> , 2007).....	6
Figure 2 : Oocyste d' <i>Eimeria</i> non sporulé (GRAS, 2013).	7
Figure 3 : A-Représentation d'un oocyste sporulé, (1) sporocyste -(2) deux sporozoïtes-(3) corps de Stieda- (4) globule réfringent- (5) corps résiduels- image d'un oocyste sporulé (contenant quatre sporocystes) observé sous microscope optique (grossissement x40).....	7
Figure 4 : Le sporozoïte d'après (GREIF, 1993).	8
Figure 5 : Représentation d'un trophozoïte (LAMY, 1980).	8
Figure 6 : Représentation des mérozoïtes et schizontes (LAMY, 1980).	9
Figure 7: Cycle biologique d' <i>Eimeria</i> (IKEDA, 1956).....	10
Figure 8 : Vue latérale du tractus digestif du poulet après autopsie (VILLATE. D 2001)	12
Figure 9 : Localisation lésionnelle des espèces de coccidies chez le poulet (en rouge). (A) <i>E.acervulina</i> ; (B) <i>E. brunetti</i> ; (C) <i>E. maxima</i> ; (D) <i>E. mivati</i> ; (E) <i>E. mitis</i> ; (F) <i>E. necatrix</i> ; (G) <i>E.praecox</i> ; (H) <i>E. tenella</i> (CONWAY & MCKENZIE, 2007).	20
Figure 10 : Bâtiments d'élevages de poulets de chair dans la daïra de Ouacif (original 2021). 24	
Figure 11 : Bâtiments d'élevages de poulets de chair dans la daïra de Mekla (original 2021). 25	
Figure 12 : Intérieur d'un bâtiment d'élevage de poulets de chair dans la daïra d'Ain El Hemmam (original 2021).....	26
Figure 13 : Localisation des daïras visitées dans la wilaya de Tizi Ouzou.	26
Figure 14: Matériels d'expérimentation (original 2021).....	28
Figure 15 : Collecte des fientes (original 2021).....	28
Figure 16 : Réalisation de la technique de flottation (original 2021).	30
Figure 17 : Observation des lamelles sous microscope optique (original 2021)	31
Figure 18 : Sporulation des oocystes dans des boîtes de Pétri (original 2021).	31

Figure 19 : Microscope optique « Optika vision lite 2.1 » relié à un ordinateur comportant le logiciel de mesure des oocystes sporulés (original 2021).....	32
Figure 20 : Mesure d'un oocyste sporulé avec le logiciel optika vision lite 2.1® (original 2021)	33
Figure 21 : Oocystes d' <i>Eimeria</i> sporulés (original 2021).....	33
Figure 22: Administration d'un traitement anticoccidien.....	37
Figure 23 : Présence de coccidies en fonction de l'âge des poussins.....	38
Figure 24 : Désinfection et présence d' <i>Eimeria tenella</i>	40
Figure 25 : Taux de mortalité corrélé à la présence d' <i>Eimeria tenella</i>	41

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification des coccidies. (LEVINE 1980) (KRIER <i>et al.</i> , 1987).	4
Tableau 2 : Les espèces d' <i>Eimeria</i> touchant les poulets, leurs formes, leurs dimensions et leur localisation (original 2021)	5
Tableau 3 : Classification de la poule domestique (DELACOUR, 1977 ; HOWARD & MOORE, 1984 ; SINGHAPOL, 2003).....	11
Tableau 4 : Les différents symptômes et lésions provoqués par quelques espèces d' <i>Eimeria</i> chez le poulet (original 2021)	21
Tableau 5 : Quelques molécules de coccidiocides et coccidiostatiques (original 2021)	22
Tableau 6 : Informations relatives aux élevages visités (original 2021).	35
Tableau 7 : Dénombrement des cas positifs et négatifs sur les 49 échantillons recueillis.....	36
Tableau 8 : Taux positifs en fonction des produits utilisés dans la désinfection.	37
Tableau 9 : Taux positif en fonction de la densité des poulets dans les bâtiments d'élevages.....	38
Tableau 10 : Cas positifs en fonction de la durée du vide sanitaire	39
Tableau 11 : Présence d' <i>Eimeria tenella</i> en fonction de l'âge des poussins.....	39
Tableau 12 : Durée du vide sanitaire et présence d' <i>E. tenella</i>	40

Sommaire

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale 1

Chapitre I

Partie bibliographique

1-L'agent pathogène 4

1-1 –Généralités 4

1-2- Systématique 4

1-3- Principales espèces pathogènes 4

1-4 -Cycle de développement d'*Emeria* 6

1-4-1 -Phase de reproduction asexuée 7

1-4-2 -Phase de reproduction sexuée 9

2-L'hôte 10

2-1- Généralités 10

2-2 -Systématique 11

2-3-Morphologie 11

2 3-1 Bec 12

2-3-2 L'œsophage 12

2-3-2-1 Le jabot 12

2-3-3- L'estomac glandulaire, ou proventricule 13

2-3-4 -Le gésier	13
2-3-5 -L'intestin	13
2-3-5-1 -Le duodénum	13
2-3-5-2- Le jéjunum et l'iléon	14
2-3-5-3 -Le grand intestin	14
2-3-5-4- Les cæcums	14
2-3-6 -Le cloaque	14
3-Coccidiose aviaire	15
3-1 –Généralités	15
3-2 -Répartitions géographiques	15
3-3 -Modalités de contamination	15
3-4-Paramètres favorisants	16
3-4-1 -Paramètres relatifs à l'hôte	16
3-4-2 -Paramètres relatifs au parasite	17
3-4-3 -Paramètres relatifs au milieu	17
3-5-Diagnostic	18
3-5-1 -Forme aiguë	19
3-5-2 -Forme sub clinique et clinique	19
3-6-Symptômes et lésion	19
3-7- Traitement et vaccination	22

Chapitre II

Partie expérimentale

1-Objectif du travail	24
1-1 -Lieux et période de l'étude	24

❖ Présentation des cites d'étude et des élevages	24
➤ Ouacif	24
➤ Beni douala	25
➤ Mekla	25
➤ Ain El Hammam	25
2-Matériel	27
❖ pour la collecte sur le terrain	27
❖ Pour le travail en laboratoire	27
3-Méthodes	28
3-1 -Recherche et identification des oocytes	29
3-2 -La coproculture	31
3-3 -Lecture et identification	32

Chapitre III

Résultats et discussion

1-Résultats	35
1-1 -Donnés relatives aux élevages	35
1-2-Collecte d'échantillons	36
1-3-Désinfection	36
1-4-Anticoccidiens	37
1-5-Densité	38
1-6-L'âge	38
1-7-vide sanitaire	39
1-8-L'influence de certains paramètres sur <i>Eimeria tenella</i>	39
➤ L'âge.....	39
➤ Vide sanitaire	40
➤ Désinfection	40

➤ Mortalité	40
2-Discussion	42
Conclusion	46

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Introduction générale

Le secteur avicole à l'instar de tous les autres domaines, a connu un essor fulgurant depuis l'avènement de la révolution industrielle (WILLIAMS, 1999). La croissance de la population, l'urbanisation, ainsi qu'un plus grand pouvoir d'achat ont été de puissants moteurs favorisant sa croissance. Il occupe une place de choix sur le plan économique, social et surtout nutritionnel. Ses facettes variées en fonction des régions d'élevages convergent toutefois vers un même objectif qui est de fournir une viande blanche de qualité maximale, à coût de production minimale.

L'élevage aviaire à un rôle encore plus important en régions rurales, œuvrant à augmenter l'apport en protéines animales dans ces milieux, et cela sans négliger le poids de cette activité économique pour les ménages réalisant une culture plus traditionnelle de ces derniers. L'élevage de poulets de chair est un exemple de cette aviculture qui, en Algérie, a connu une croissance spectaculaire depuis les années 1980 grâce à la contribution de l'État (MADR, 2003).

Mais malgré cette aide, le fonctionnement de ce type d'aviculture reste en dessous des normes internationales, aboutissant à des surcoûts à la production et influant sur les prix à la consommation. La meilleure preuve de cette instabilité s'observe dans la variation chronique des prix d'année en année.

Les raisons pour lesquelles ce secteur note des chiffres de productivité aussi bas résident dans les nombreux obstacles empêchant son envol. Le principal étant les maladies d'élevage. Parmi ces maladies figure en bonne place la coccidiose aviaire, responsable d'importantes baisses de productions, et est donc devenue une des préoccupations grandissantes des éleveurs, tant pour la mortalité et la morbidité qu'elle induit, que pour les pertes économiques qu'elle engendre (PIERRE — FELICITC, 2001).

Cette parasitose est connue depuis longtemps, et affecte plusieurs groupes d'animaux, dont les volailles, les mammifères, les rongeurs et les lagomorphes. L'agent causal est un Protozoaire du phylum des Apicomplexa, de la classe des Sporozoasida, de la sous-classe des Coccidiasina, de l'ordre des Eucoccidiorida, de la famille Eimeridae et du genre *Eimeria* difficile à éliminer par de simples mesures sanitaires.

Les élevages de poulets de chair de Tizi Ouzou sont loin d'être exempts de ce parasite. Les questions qui se posent donc sont : quel est le taux d'atteinte en coccidioses des poulaillers d'élevage de poulets de chair, et quelles sont les espèces de coccidies prépondérantes.

Afin de répondre à ces interrogations, une étude expérimentale a été mise sur pied. Ce travail se scindera en 3 parties. La première traitera les données connues sur les coccidioses et sur leur hôte. La deuxième sera la présentation de l'étude expérimentale effectuée d'avril à juin 2021 au niveau des poulaillers de la région de Tizi Ouzou ,et la dernière partie traitera des résultats obtenus et de leurs discussions.

Chapitre I

Partie bibliographique

1-L'agent pathogène**1-1 -Généralités**

L'observation d'un « complexe apical » en 1970 par LEVINE, a permis la mise en place d'un tout nouveau sous-embranchement regroupant des individus partageant cette caractéristique. La famille des Eimeriidae contenues dans ce sous-embranchement est une source de maladies graves appelées coccidioses induite par plusieurs genres, dont *Eimeria* pouvant cibler bon nombre de vertébrés telles les volailles.

1-2 -Systématique

Tableau 1 : Classification des coccidies. (LEVINE 1980) (KRIER *et al.*, 1987).

Règne	Protistes
Embranchement	Protozoa
Sous-embranchement	Apicomplexa
Classe	Sporozoasida
Sous-classe	Coccidiasina
Ordre	Eucoccidiasina
Famille	Eimeriidae
Genre	<i>Eimeria</i>

1-3-principales espèces pathogènes

Le genre *Eimeria* compte un grand nombre d'espèces, parmi lesquelles, neuf strictement spécifiques de l'espèce *Gallus gallus* (poulet), d'où la non-transmission de la maladie d'une espèce animale à une autre. (BUSSIERAS *et al.*, 1992).

Les espèces se différencient entre elles par la taille de leurs oocystes, leurs localisations, et les lésions qu'elles entraînent (AL ATTAR et FERNANDO, 1987). D'autres paramètres comme la durée de sporulation et la forme des oocystes (ovoïde, ellipsoïde, subsphérique, ou circulaire), peuvent également aider à la détermination de l'espèce de coccidie (BUSSIERAS *et al.*, 1992). Ces dernières sont décrites dans le tableau 2 ci dessous et représenté dans la figure 1 :

Tableau 2 : Les espèces d'*Eimeria* touchant les poulets, leurs formes, leurs dimensions et leur localisation (original 2021).

Espèces	Forme	Dimension	Localisation
<i>Eimeria tenella</i>	Ovoïde, à paroi lisse, et sans micropyle	22,9 x 19,16 µm	cæcums, l'iléon terminal et le rectum (LAWN et ROSE, 1982).
<i>Eimeria acervulina</i>	Ovoïde, à paroi fine et lisse avec un très petit micropyle.	20 x 14 µm	Duodénum et premier tiers de l'intestin grêle. (YVORE, 1992)
<i>Eimeria necatrix</i>	subglobuleux ou ovoïde, à paroi lisse, incolore et sans micropyle.	15 x 14 µm	L'intestin grêle et les cæcums (YVORE, 1992)
<i>Eimeria maxima</i>	ovoïde, volumineux, à paroi plus au moins rugueuse, sans micropyle ou alors très petit	30 x 20 µm	Le jéjunum, l'iléon distal et jonction des cæcas (YVORE, 1992).
<i>Eimeria brunetti</i>	ovoïde, incolore, à paroi lisse sans micropyle.	25 x 18 µm	l'iléon et le rectum. (YVORE, 1992)
<i>Eimeria mivati</i>	Subglobuleux, avec un petit micropyle.	16 x 13 µm	cæcums chez les poussins, duodénum et l'intestin grêle (JOYNER L.P et LONG P.L, 1974)
<i>Eimeria mitis</i>	Sphérique, avec un petit micropyle.	16,2 x 15 µm	l'intestin grêle (JOYNER L.P et LONG P.L, 1974)
<i>Eimeria praecox</i>	ovoïde, à paroi lisse, sans micropyle.	22 x 17 µm	Le duodénum (YVORE, 1992).
<i>Eimeria hagani</i>	ovoïde de sans micropyle.	20 x 18 µm	Duodénum

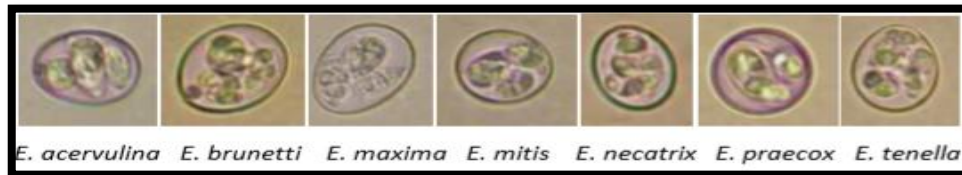


Figure 1 : Oocystes des différentes espèces d'*Eimeria spp.* touchant la volaille (GRUBER *et al.*, 2007).

1-4-Cycle de développement et morphologies d'*Eimeria*

Identique chez toutes les espèces hôtes de ce parasite, le cycle de développement d'*Eimeria* se scinde en deux phases : l'une au milieu extérieur (exogène), et l'autre à l'intérieur de l'organisme hôte (endogène), il ne requière pas la présence d'un hôte intermédiaire étant donné que la contamination des volailles se produit par l'ingestion des oocystes sporulés se trouvant dans les nutriments, dans l'eau consommée ou tout autre élément avec lequel il y a eu un contact buccal. Donnant le qualificatif de cycle diphasique monoxène direct à ce dernier (BANFIELD et FORBES, 1998 ; VILLATE, 1997).

Selon son stade de développement, *Eimeria* adopte plusieurs formes :

- La forme extracellulaire immobile : l'oocyste sporulé infestant, ou non sporulé.
- Les formes extracellulaires mobiles : sporozoïtes, mérozoïtes, microgamètes.
- Les formes intracellulaires dans la vacuole parasitophore : trophozoïtes, les schizontes, microgamontes, macrogamontes (GRAS, 2013).

Le stade exogène est constitué par la sporogonie, durant laquelle vont se former quatre sporocystes renfermant chacun deux sporozoïtes. Cette phase se déroule au niveau du sol, ou de la litière, dans les conditions d'humidité et de chaleur optimale. Au bout de deux jours dans des milieux fortement oxygénés, affichant des températures de 28 à 31 °C, et des taux d'humidité égalant les 75 %, l'oocyste évolue vers la forme sporulée infectante. Les sporozoïtes sont les éléments infectieux et leur ingestion par l'oiseau constitue la phase endogène du cycle parasitaire. Après quatre à sept jours l'animal, devient porteur, et est capable de transmettre la maladie en émettant des oocystes via ses fientes (LARRY *et al.*, 1997).

Ces oocystes, qui sont la forme libre d'*Eimeria*, ont un aspect ovoïde, et sont de taille variable. Ils sont équipés d'une paroi oocystale à deux enveloppes imperméables : l'une interne, résistante aux substances hydrosolubles, et l'autre externe, lisse, assez fragile. Cette paroi permettant à l'oocyste de survivre pendant plusieurs mois, voire années dans des conditions

défavorables renferme le sporonte, dont le noyau est peu visible (STOTISH, 1978 ; MING-HSEIN & HONG-KEIN, 2008).

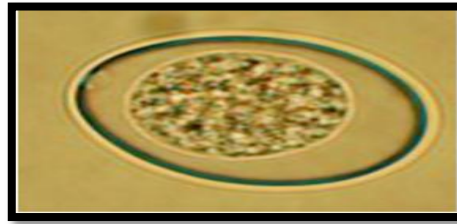


Figure 2: oocyste d'*Eimeria* non sporulé (GRAS, 2013).

Les oocystes sporulés sont similaires aux non sporulés, seul l'apparition de quatre sporocystes, remplaçant le sporonte, différencie les deux l'un de l'autre. Ces sporocystes constituent une seconde enveloppe de protection, et contiennent deux sporozoïtes chacun (éléments invasifs). (MOUAO *et al.*, 2000).

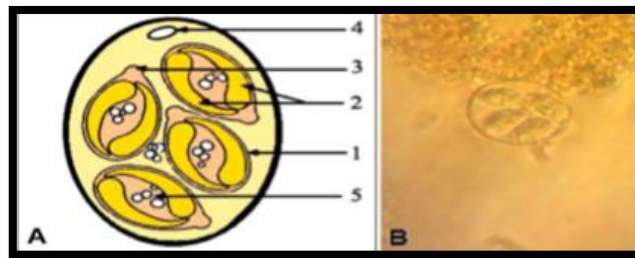


Figure 3 : A- Représentation d'un oocyste sporulé, (1) sporocyste-(2) deux sporozoïtes-(3) corps de Stieda- (4) globule réfringent- (5) corps résiduels.

B- image d'un oocyste sporulé (contenant quatre sporocystes) observé sous microscope optique (grossissement x40).

Après l'ingestion de l'oocyste sporulé, débute le deuxième stade du cycle qui est endogène, lui-même se scindant en deux phases :

1-4-1 -Phase de reproduction asexuée

Un dékystement mécanique des oocystes dans le gésier survient après leur ingestion, libérant les sporocystes. Puis sous l'action de la trypsine et du suc pancréatique, le corps de Stieda disparaît permettant l'émergence des sporozoïtes (BUSSIERAS *et al.*, 1992).

Ces derniers sont des éléments invasifs mobiles, et en forme de croissants aux extrémités inégales, et contenant un noyau, des mitochondries, un appareil de Golgi, des ribosomes et des

vésicules d'amylopectine. Aussi, ils présentent un micropore, qui est une ouverture latérale correspondant à une invagination du plasmalème. Des corps réfringents sont aussi présents, et contiennent du matériel lipidique jouant probablement un rôle dans l'incorporation de la vacuole parasitophore dans la cellule infectée (AUGUSTINE, 2001).

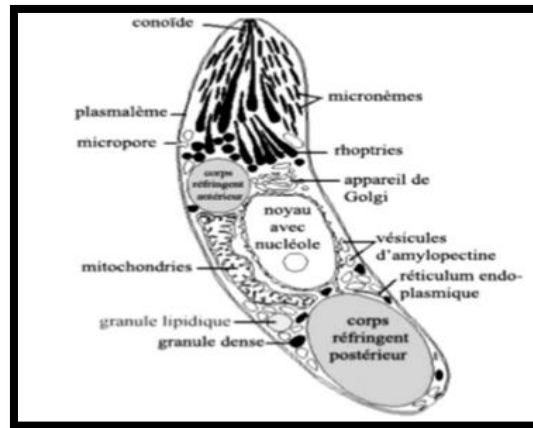


Figure 4 : Le sporozoïte d'après (GREIF, 1993).

Ils sont par la suite libérés dans la lumière cæcale, et pénètrent ensuite dans les entérocytes de l'épithélium de surface, puis passent dans les lymphocytes intra épithéliaux contigus et mobiles. Ils traversent la membrane basale et migrent dans *la lamina propria* vers les cryptes glandulaires de la muqueuse.

S'ensuit une phase de prolifération correspondant à la mérogonie, où le parasite se multiplie dans les cellules épithéliales. À l'intérieur de l'entérocyte, le sporozoïte s'arrondit et se transforme dans un délai de 1 à 2 jours en forme trophozoïte, puis en schizonte primaire dans leurs vacuoles parasitophores faisant office de réservoirs alimentaires. Ces trophozoïtes, proche en termes de structure avec le sporozoïte, diffèrent de ce dernier néanmoins par l'absence de certains éléments, tel le complexe apical (PACHECO *et al.*, 1975).

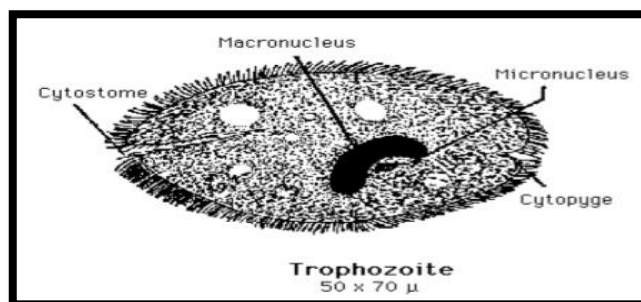


Figure 5 : Représentation d'un trophozoïte (LAMY, 1980).

Les schizontes ayant subi plusieurs divisions cellulaires produisent des mérozoïtes, qui sont de première génération, et en forme de croissant, ressemblant aux sporozoïtes et contenant deux globules réfringents (KAWAZOE *et al.*, 1992). Provoquent l'éclatement de la cellule hôte et par conséquent la libération de ces derniers dans la lumière intestinale, où ils réinfectent d'autres cellules épithéliales. Formant ainsi des schizontes supplémentaires (LAWN et ROSE, 1982).



Figure 6: Représentation des mérozoïtes et schizontes (LAMY, 1980)

C'est seulement qu'après de nombreuses répétitions de ce cycle de réplication alternant entre formes mérozoïte et schizonte, que le parasite choisit entre, soit se transformer en schizonte pour produire une nouvelle génération, soit en gamète pour entamer la phase sexuée de son cycle.

1-4-2-Reproduction sexuée

La gamogonie fait intervenir les mérozoïtes de la dernière génération, pénétrants dans les entérocytes. Habituellement chaque cellule est parasitée par un seul mérozoïte, mais rien n'exclut les cas où plusieurs mérozoïtes parasitent le même entérocyte. Dans ces rares cas, seul un va se développer en gamétocyte mature.

La maturation en gamétocytes mâles (micro gamétocytes) à deux ou trois flagelles, ou en gamétocytes femelles (macro gamétocytes), aboutit à des divisions nucléaires et cytoplasmiques de ces derniers, produisant un grand nombre de ces organismes. S'ensuit la fécondation de ces gamètes, et formation d'un zygote résultant de la fusion des noyaux, et entourés par une coque pour évoluer en oocystes. L'oocyste nouvellement formé est libéré avec les fèces dans le milieu extérieur, enclenchant le début du stade exogène de son cycle parasitaire.

Il n'existe pas, à ce jour, de lignée cellulaire capable de maintenir le cycle complet du parasite *in vitro*. Seul le stade sporozoïte envahit des cellules en culture, s'y multiplie et engendre des mérozoïtes incapables d'envahir de nouvelles cellules. Le cycle est donc interrompu précocement *in vitro*.

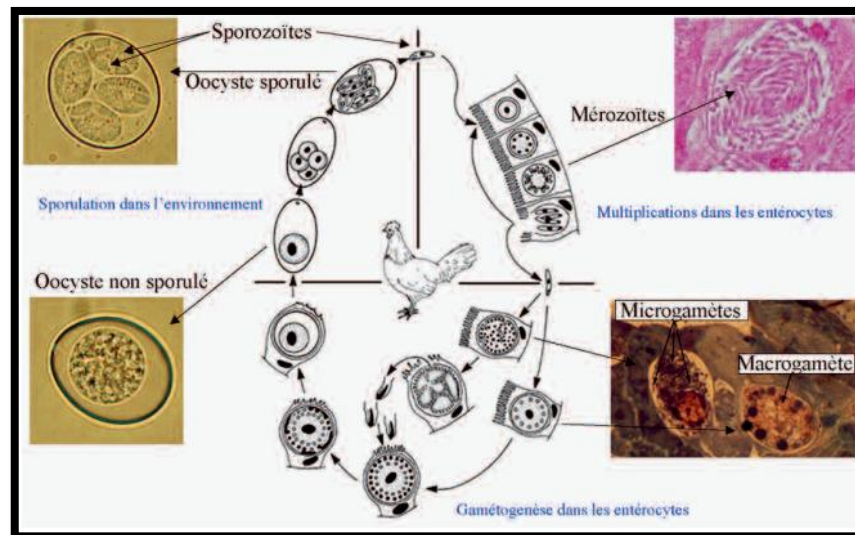


Figure 7: Cycle biologique d'*Eimeria* (IKEDA, 1956).

2 –L'hôte

2-1 - Généralités

L'ordre des galliformes englobant environ 281 espèces d'oiseaux, répartis en 81 genres et classés en 7 familles (SIBLEY et AHLQUIST, 1990; DEL HOYO *et al.*, 1994; HOCKEY *et al.*, 2005), abrite l'espèce *Gallus gallus*, ou plus communément appelé poule domestique. Le poulet de chair, ou poulet à frire (broiler chicken), constitue un des groupes de races de ces poules domestiques (*Gallus gallus domesticus*), qui sont élevés par l'homme spécifiquement pour la production de viande.

Possédant des caractéristiques physiques différentes des poules pondeuses ou autres types de poules. Ces poulets de chairs sont des omnivores assez résistants, leurs élevages ne sollicitent pas beaucoup de ressources, donc peu d'investissement en temps et en argent. (FOURNIER, 2005).

2-2 - Systématique**Tableau 3 :** Classification de la poule domestique (DELACOUR, 1977; HOWARD et MOORE, 1984).

Règne	Animalia
Phylum	Chordata
Sous phylum	Vertebrata
Classe	Aves
Ordre	Galliformes
Genre	Gallus
Espèce	<i>Gallus gallus</i>
Sous-espèce	<i>Gallus gallus domesticus</i>

2-3 –Morphologie

Le poulet domestique s'adapte à la vie terrestre. Son corps est trapu, ses membres abdominaux sont solidement musclés, et ses ailes courtes et arrondies le différencient des autres espèces de volailles. (DIOP, 1982).

Le système digestif aviaire est d'une constitution assez simple. Son bon fonctionnement se reflète directement sur la croissance et l'état de santé général du poulet ,et une bonne connaissance de ce dernier, et de la façon dont il permet de remplir les différentes fonctions métaboliques se produisant lors de la digestion (transformation des nutriments en masse musculaire et en masse grasse), est nécessaire pour comprendre le cycle parasitaire de la coccidie et par conséquent, mieux gérer l'élevage afin d'éviter une propagation trop étendue de cette parasitose, ou de tout autre problème de santé ciblant le système digestif.

Il se compose du canal alimentaire, qui est sous forme d'un long organe tubulaire, mesurant 85 cm de long chez le poussin et environ 2 m chez l'adulte (ALAMARGOT, 1982).commençant au niveau du bec, se terminant par l'évent ou cloaque dans la région abdominale.

L'ensemble de l'organe est constitué de couches musculaires, et recouvert de muqueuses, de glandes produisant d'importants sucs digestifs, se trouvant à différents endroits du canal.

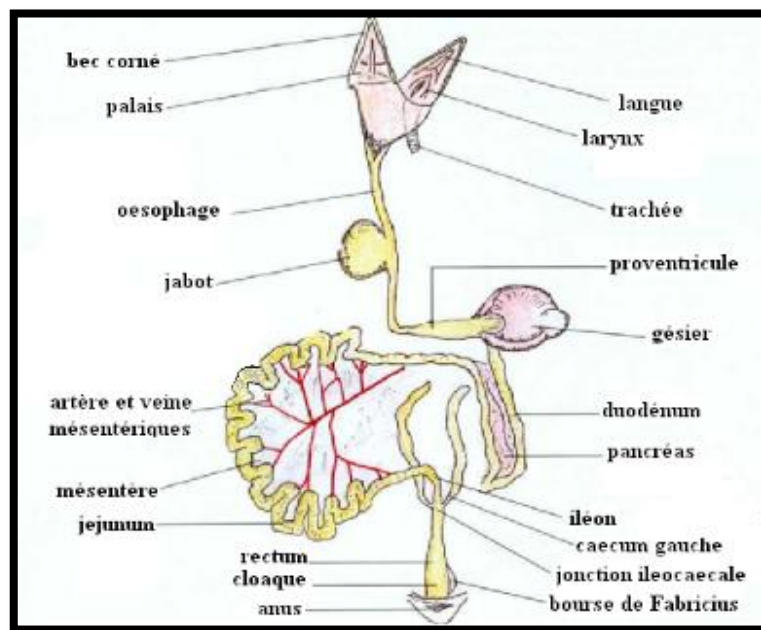


Figure 8 : vue latérale du tractus digestif du poulet après autopsie (VILLATE. D 2001).

Les différents organes qui le constituent sont :

2-3-1 -le bec

Le bec est utilisé pour la préhension de la nourriture (BONOU, 1987). Il est suivi d'une cavité buccale, où le processus de digestion commence. Cette cavité est la porte d'entrée du parasite .Ensuite vient le pharynx, qui est en continuité avec la bouche. Ces deux-là combinée forment une cavité appelée oropharynx.

2-3-2 - L'œsophage

Large et peut-être considérablement étiré. C'est un conduit musculo-muqueux à paroi mince, il relie la région buccale au jabot en association étroite avec la trachée est assure le transport des aliments vers l'estomac. (ALAMARGOT, 1982).

2-3-2-1 – Le jabot

Le jabot est une grande dilatation de l'œsophage située juste avant son entrée dans la cavité thoracique, il permet de retenir la nourriture pendant un certain temps avant que la digestion ne commence.

2-3-3 -L'estomac glandulaire, ou proventricule

Se trouvant à l'intérieur de la cavité thoracique, à l'endroit où s'insère l'œsophage, il est appelé le proventricule, c'est la partie glandulaire du tube digestif. Il est relativement petit et tubulaire. Sous forme d'un renflement fusiforme se situant en avant du gésier. (ALAMARGOT, 1982 ; MORAN, 1985).

2-3-4 - Le gésier

Il est situé immédiatement après le proventricule, et c'est l'organe broyeur du tube digestif, en forme aplatie et arrondie à la fois (un peu comme une lentille convexe).Le gésier contient presque toujours des quantités d'objets durs tels que du gravier ou d'autres gravillons qui aident à la désintégration de la nourriture .Il est séparé du proventricule et du duodénum respectivement par l'isthme et le pylore (ROUGIERE, 2010).

2-3-5 -L'intestin

Site de la digestion chimique et de l'absorption des éléments nutritifs. Cet organe prend la forme d'un tube de calibre à peu près égal sur toute son étendue, commençant à la sortie du gésier et se termine à sa jonction, et celle du cæcum et du côlon. Il comporte deux parties distinctes (LARBIER et LECLERCQ, 1992) :

- l'intestin grêle, qui débute à partir du pylore, se divise en trois parties : le duodénum (du pylore jusqu'à la portion distale de l'anse duodénale qui enserre le pancréas), le jéjunum (de la portion distale de l'anse duodénale jusqu'au diverticule de Meckel) et l'iléon (du diverticule de Meckel à la jonction iléo-cæcale) (ROUGIERE, 2010). Du duodénum, jéjunum et iléon, seul le duodénum peut être facilement distingué chez la volaille.
- Le gros intestin est constitué par deux cæcas (ou cæcums) et le rectum, celui-ci se termine par le cloaque.

2-3-5-1 - Le duodénum

Le duodénum part du gésier et forme une boucle allongée d'environ 20 centimètres de long, et est suspendu à la paroi dorsale de la paroi abdominale par une fine membrane appelée mésentère. Cette membrane porte les vaisseaux sanguins associés à l'intestin.

2-3-5-2-Le jéjunum et l'iléon

Le jéjunum et l'iléon, qui mesurent ensemble environ 120 cm de long, commencent à l'extrémité caudale du duodénum, où se trouvent la bile et la papille du canal pancréatique, et se terminent à la jonction iléo-cæco-colique. Cette jonction est le point de rencontre de l'intestin grêle, des deux cæcums et du côlon. Cette partie de l'intestin grêle a une structure similaire à celle du duodénum.

2-3-5-3- Le gros intestin

Le gros intestin est très court et ne diffère en rien du calibre de l'intestin grêle. Il s'étend en ligne presque droite sous les vertèbres et se termine au niveau du cloaque. Cette section est parfois appelée le côlon et le rectum (le rectum étant la section terminale) (ALAMARGOT, 1982).

2-3-5-4- Les cæcums

Les deux cæcas ou poches aveugles se présentent comme des sacs pouvant atteindre 20 cm de longueur chez l'adulte (LARBIER et LECLERCQ, 1992). Ils s'étendent le long de la ligne de l'intestin grêle vers le foie et sont étroitement attachés à l'intestin grêle sur toute leur longueur par le mésentère. Chaque cæcum comporte trois parties principales :

- Une base étroite aux parois épaisses prenant naissance à la jonction iléo-colique-cæcal.
- La partie médiane aux parois minces
- L'apex large et aveugle aux parois assez épaisses (McNAB, 1973).

Ils sont le siège de la fermentation bactérienne mais leur rôle dans la digestion est négligeable, ils n'hydrolysent ni la cellulose, ni les autres polysides non amylacés (LARBIER et LECLERCQ, 1992).

2-3-6 – Le cloaque

Le cloaque est une cavité tubulaire qui s'ouvre sur l'extérieur du corps et qui est commune aux appareils digestif et urogénital. La structure du cloaque est très similaire à celle de l'intestin, sauf que la musculature disparaît près de l'évent. Il occupe la dernière partie de tube

digestif où s'accumulent les matières fécales avant leur expulsion à travers l'anus. C'est aussi le carrefour des voies génitales, urinaires et intestinales.

3 -Coccidiose aviaire

3-1-Généralités

La coccidiose aviaire est une protozoose infectieuse due à la réplication massive des *Eimeria* dans l'intestin de l'hôte, provoquant de nombreuses perturbations de l'homéostasie avec des lésions observables macroscopiquement, des pertes de poids, et des diarrhées sanglantes entraînant la mort. Les pertes de production s'estimant à plus de deux milliards de dollars (WILLIAMS, 1999) observées sont dues à la mortalité mais surtout à la morbidité qui, plus insidieuse, se traduit par une malabsorption, une faible croissance et une mauvaise efficacité alimentaire chez le poulet de chair (FONTAINE et CADORE, 1995).

3-2-Répartition géographique

Cette maladie est cosmopolite, et sévit aux quatre coins du globe. Mais elle était jusqu'alors rencontrée essentiellement dans les pays chauds et humides fournissant des conditions optimales pour la sporulation du parasite. Néanmoins avec l'apparition de microclimats créés par l'élevage industriel, cette atteinte a su gagner des régions au climat plus froid et sec que d'habitude.

Selon l'élevage pratiqué, la maladie se présente sous deux facettes:

- Elle est estivale, dans les élevages traditionnels et fermiers, touchant essentiellement les jeunes poulets.
- Toute l'année dans les élevages industriels, apparaissant au stade de finition.

3-3-Modalités de contamination

La coccidiose se transmet via la nourriture, la litière, l'eau et le sol souillés par les fientes de l'oiseau parasité. Et peut aussi être transmise mécaniquement par les matériaux utilisés au niveau du poulailler en contact avec les poulets, les personnes, les insectes et les animaux sauvages.

3-4-paramètres favorisants**3-4-1-Paramètre relatifs à l'hôte**

Le genre *Eimeria* touche toutes les volailles du genre *Gallus* (EUZEBY 1973), mais cette sensibilité est plus ou moins variable car elle dépend de plusieurs facteurs tels que :

- **L'âge** : Quasi inexistante dans les deux à trois première semaine de vie du poussin, la moitié des cas de coccidioses ne sont observable qu'à partir de la 4^{ème} semaine. Estimant l'âge de la réceptivité de l'hôte au parasite aux environs de 20 à 27 jours. Néanmoins, la progéniture issue de mère infectée semble immunisée partiellement pour une période de 4 jours (LILLEHOJ, 1988).
- **La souche de volaille** : certaines souches se montrent plus résistantes que d'autre face à l'infection. Cette résistance est apparue suite à bon nombre de croisement effectué entre des races locales et exotiques dans un but de diversifier le pool génétique de ces volailles (la Cobb500 est l'une des souches les plus connue et utilisée dans le milieu de l'élevage et de la production de viande blanche en raison de sa grande résistance face aux variations de conditions du milieu et aux maladies) (FRITZSCHE et GERRIETS, 1965)
- **L'état de santé général de l'animal** : déterminé par les infections antérieures touchant le poulet, ou les vaccins anticoccidiens administrés. Tous les poulets ayant été touchés par la coccidiose, excrètent moins d'oocystes à la seconde inoculation (CARON *et al.*, 1997).
- **L'espèce de coccidie incriminée** : certaines espèces sont plus létales que d'autres, et évolue vers la phase symptomatique plus rapidement, les rendant plus dangereuse, à l'instar d'*Eimeria tenella*.
- **Le degré d'infestation** : ce facteur dépend de la dose d'oocystes ingérés. Selon l'espèce la dose provoquant l'apparition des troubles de santé est très variable : pour *E. acervulina*, des millions d'oocystes sont nécessaires pour provoquer des troubles (LAFONT *et al.*, 1975).

3-4-2-Paramètre relatif au parasite

Reliés essentiellement aux facteurs relatifs à sa maturation et la contamination, tel : L'humidité, la température, L'absence d'hygiène, le manque de ventilation, l'humidité de la litière, la promiscuité des jeunes poussins avec des sujets plus âgés et porteurs, le déplacement anarchique des hommes visiteurs ou personnel de fermes allant d'un élevage à un autre véhiculant litières souillées sous leurs chaussures, et la résistance et sensibilités des oocystes au milieu.

3-4-3-Paramètre relatif au milieu

L'élevage du poulet de chair est intensif et peut se faire de trois manières : en batterie, au sol et mixte (sol-batterie).

➤ L'élevage en batterie

Il se fait en étages, et offre comme avantage la suppression de la litière constituant le premier milieu qui héberge les agents infectieux, et garantissant ainsi un état sanitaire plus favorable. Ce système assure que les déjections soient rejetées à travers le grillage, et ainsi diminuent le risque du parasitisme (BELAID, 1993).

➤ L'élevage au sol

C'est l'élevage le plus ancien. Il peut être intensif ou extensif dans le cas des élevages traditionnels familiaux. C'est une technique d'élevage simple et naturelle, et nécessitant une main d'œuvre réduite. Aussi, Il est peu onéreux en exigeant un matériel simple (abreuvoirs, mangeoires, éleveuses).

Seul inconvénient, c'est qu'il est trop exigeant en espace car les bâtiments doivent être plus spacieux pour éviter le surpeuplement, rendant donc le risque de coccidiose et autre maladies accru, car les animaux vivent au contact de leurs déjections (BELAID, 1993).

➤ L'élevage mixte : sol-batterie

Il utilise les avantages des deux modes d'élevage cités précédemment. Le démarrage de 0 à 6 semaines se fait au sol. Les poussins ont une grande rusticité qui sera ressentie en deuxième phase. Finition en batterie : dans cette phase, l'éleveuse n'est plus indispensable. Cette méthode d'élevage se justifie par l'insuffisance de locaux pour l'élevage au sol pendant

trois mois surtout pour les grands effectifs, et par l'impossibilité d'une installation complète en batteries (BELAID, 1993).

Les conditions d'élevage influent grandement sur la relation entre l'hôte et son parasite :

- **La densité :** la concentration animale favorise les contaminations et la multiplication parasitaire.
- **La qualité de la litière :** elle détermine le nombre d'oocystes infectieux. La litière sèche n'est pas assez humide pour créer beaucoup d'oocystes sporulés et dans de telles conditions la possibilité de la survenue d'une infection restera relativement basse. Si la litière est très humide, des cas de coccidioses apparaissent facilement.
- **Stress :** le stress pourrait augmenter, dans certaines conditions, la résistance à l'infection. En effet, les cascades hormonales et neuronales agissent sur l'immunité, et donc poussant l'animal à se défendre contre l'infection (BANFIELD *et al*, 1998).
- **Alimentation :** les problèmes d'approvisionnement en eau ou en aliment peuvent favoriser le passage du parasitisme à la parasitose. Les aliments contenant des anticoccidiens préviennent le développement des coccidies. En cas de sous consommation, il y a moins d'aliment, moins d'anticoccidien et donc, une moins bonne couverture. (GUYONY et MICHEL, 2002). Le même constat peut être fait en ce qui concerne les apports en minéraux, car tandis que la consommation d'éléments tel le calcium, la vitamine B, ou des carences en vitamine A et K, stimulent le développement de certaines espèces d'*Eimeria*. L'administration de ces dernières, ou de cuivre aide à la guérison. (WARREN, 1968) (SHERKOV, 1976).Le sélénium et la vitamine E quand à eux influent sur la réponse immunitaire spécifique des poulets et stimuleraient le mécanisme de défense contre une infection primaire (CREVIEU-GABRIEL et NACIRI, 2001). Impliquant que leur carence favorise l'apparition de la maladie.

3-5-Le diagnostic

L'examen clinique des volailles pour les cas individuels, ou l'examen parasitologique microscopique post-mortem sur des matières fécales et des raclures intestinales pour détecter les

oocystes ou d'autres formes intermédiaires (schizontes, gamétocystes...) (ADEWOLE, 2012). Aussi existe la possibilité de rechercher des modifications anatomiques pathologiques au niveau du tube digestif par un examen macroscopique et mentionner les scores lésionnels selon la technique de Johnson et Reid.

Suite aux analyses, le pronostic peut soit s'orienter vers une Coccidiose aiguë, ou vers des formes sub-clinique et chronique.

3-5-1-Forme aiguë

Cette forme est relative, soit à des coccidioses cæcales hémorragiques dues à *Eimeria tenella* (FRITZSCHE et GERRIETS, 1965), affectant les poules de moins de 15 semaines. Surtout grave chez les poussins âgés de 2 à 4 semaines, les oiseaux sont frileux, en boule, ébouriffés, tristes, et sans appétit, une soif vive et une anémie prononcée (crête pâle). Ils se rassemblent dans les zones les plus chaudes du bâtiment et meurent, en 2 ou 3 jours, après une diarrhée hémorragique (GUYONY et MICHEL, 2002 ; VILLATE, 2001).

Ou soit à des Coccidioses intestinales suraiguës dues à *Eimeria necatrix* et à *Eimeria maxima*, des coccidioses intestinales et rectales due à *Eimeria brunetti*, ou des Coccidioses duodénales dues à *Eimeria acervulina*. Ces dernières touchent les poules de 9 à 13 semaines. Les animaux sont prostrés et émettent des fientes diarrhéiques blanchâtres parfois mousseuses, avec des taches de sang devenant par la suite importantes. Il y a une baisse de la consommation alimentaire, abattement, et mort après quelques jours (VILLATE, 2001).

3-5- 2 -formes sub clinique et chronique.

Aussi appelées coccidioses zootechniques, en raison de l'absence de symptômes. Elles sont caractérisées par une diminution des performances zootechniques s'exprimant par une augmentation de l'indice de consommation, un retard de croissance, une chute de ponte et une diminution du poids de l'œuf chez la poule. Dans cette forme, les troubles nerveux dominent et évoquent ceux de l'encéphalomalacie de malnutrition (convulsions, et troubles d'équilibre) (VILLATE, 2001 ; BOUHELIER, 2005).

3-6-Symptômes et lésions

Le développement du parasite au niveau des cellules épithéliales de l'intestin de l'animal infecté engendre la destruction de ces dernières. Dans le cas d'une faible infection par le parasite,

ou avec les espèces non pathogènes, ces destructions sont sans conséquence. Mais, lors d'infections importantes ou massives avec des espèces pathogènes, le développement coccidien peut se traduire par bon nombre de signes (BUSSIERAS *et al.*, 1992).

Habituellement, la forme sub-clinique provoquée par *Eimeria acervulina* et *Eimeria maxima*, se produit sans aucun signe extérieur de l'atteinte, en revanche, la forme clinique due à *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. brunetti* présente des signes clairs témoignant de la présence de la maladie, qui peut conduire à la mort (VOETEN, 1987).

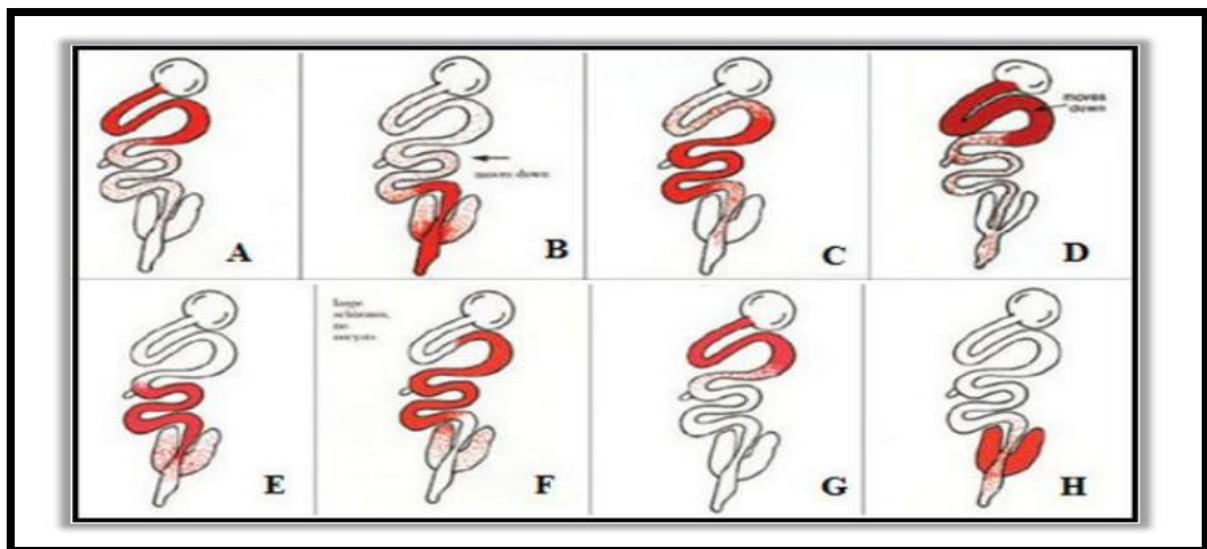


Figure 9: Localisation lésionnelle des espèces de coccidies chez le poulet (en rouge). (A) *E. acervulina* ; (B) *E. brunetti* ; (C) *E. maxima* ; (D) *E. mivati* ; (E) *E. mitis* ; (F) *E. necatrix* ; (G) *E. praecox* ; (H) *E. tenella* (CONWAY et MCKENZIE, 2007).

Selon l'espèce, les symptômes diffèrent, étant donné que chacune d'entre elle s'attaque spécifiquement à une partie du système digestifs, justifiant la diversité des lésions observés.

Tableau 4 : Les différents symptômes et lésions provoqués par quelques espèces d'*Eimeria* chez le poulet (original 2021).

Espèces	Symptômes	Lésions
<i>E. tenella</i>	Violente diarrhée chargée de sang.	Destruction des tissus, dilatation, et hémorragie dans les cæcums (LONG, 1993).
<i>E. necatrix</i>	Ballonnement de l'intestin grêle, présence de mucosité chargée de sang.	Lésions macroscopiques au niveau du duodénum, jusqu'au cloaque, et hémorragie dans l'intestin (CONWAY et MCKENZIE, 2007).
<i>E. maxima</i>	Episodes diarrhéiques, inappétence, et un retard de croissance (HACHIMI <i>et al.</i> , 2008).	Lésions apparentes dans le duodénum.
<i>E. brunetti</i>	Amaigrissement, et diarrhée sanglante.	Epaississement de la paroi intestinale, et le liquide mucoïde se trouvant au niveau de l'intestin et du rectum peut être hémorragique (LONG, 1993).
<i>E. acervulina</i>	perte de la pigmentation de la peau.	Epaississement de la paroi muqueuse duodénale, et apparition d'une coloration grisâtres avec des taches blanchâtres (TAYLOR <i>et al.</i> , 2007).
<i>E. mitis</i>	même une perte de poids, et une perte de pigmentation chez les poulets de chair (CARVALHO <i>et al.</i> , 2011; MCDUGALD et STEVE, 2008).	pas souvent associés à des cas cliniques (SHIRLEY, 1995).
<i>E. praecox</i>	Réduction de poids chez l'animal.	Erosion et une atrophie des villosités intestinales, accompagné de lésions microscopiques dans les tissus frais (DARDI, 2010).

3-7-Traitement et vaccination

Le traitement doit être administré dès les premiers cas confirmés de coccidioses cliniques. Le traitement cible essentiellement les schizontes de la deuxième génération, ou les gamétocytes. (EUZEBY, 1987). Il est généralement est à la fois curatif et préventif, et est administré aussi bien aux sujets atteints, qu'aux non atteints, et ceux qu'il soit sous forme de coccidiostatiques inhibant le développement des coccidies sans les éliminées (à l'arrêt du traitement, les parasites reprennent leur maturation), ou de coccidiocides détruisant les coccidies pendant leur développement.

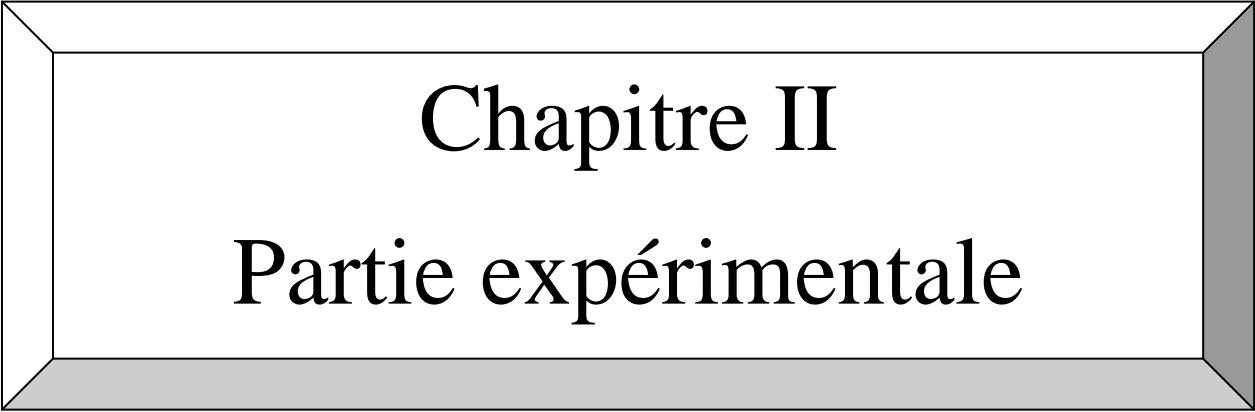
Tableau 5 : Quelques molécules de coccidiocides et coccidiostatiques.

Coccidiostatique	Coccidiocide
Clopidol	Diclazuril
Quinolones	Toltrazuril
Robenidine	Dinitrotolmide
Amprolium	Inophores
Arsenicaux organique	Nicarbazine
Sulfamides	Dives du furanne
Nitrobenzamides	Metichlorpindo

Aussi au côté des anticoccidiens, une alternative nouvelle à la chimio prévention est apparue, elle n'est cependant pas encore bien répandue. La vaccination existe sous plusieurs types, qu'elle soit à base de vaccins vivants virulents, utilisés contre les coccidioses du poulet et du dindon (Coccivac et Immucox), interdits en France en raison du risque d'introduction de coccidioses étant donné qu'ils sont composés de souches virulentes de la parasitose, ou sous forme de vaccins vivants atténués tels Paracox-8, Paracox 5 et Livacox.

Le deuxième type sont les plus utilisés, car ils sont plus facilement disponibles et moins onéreux, mais encore d'un coût nettement supérieur à la chimio prévention.

Les vaccins représentent une alternative intéressante pour une production de poulet de chair sans anticoccidiens, sans changement d'aliment (période de retrait) et sans problèmes de résistance. Cependant, le vaccin idéal serait un vaccin recombinant (NACIRI, 2001).



Chapitre II
Partie expérimentale

1-Objectif du travail

L'objectif principal de ce travail réside dans la recherche, et l'identification des différentes espèces de coccidies touchant des élevages de poulets de chair dans différentes contrées de la wilaya de Tizi Ouzou. Et par le biais de cette étude, déterminer s'il y a un lien entre les espèces trouvées, l'incidence clinique sur les animaux, et les facteurs relatifs au milieu.

1-1 -Lieux et période de l'étude**❖ Présentation des cites d'étude et des élevages**

Les échantillons sur lesquels nous avons travaillé dans le cadre de notre étude proviennent de poulaillers d'élevage privés de poulets de chair se trouvant dans différents villages de quatre daïras de la wilaya de Tizi Ouzou : Mekla, Ouacif, Beni Douala, Ain El Hammam. Cette collecte a été faite sur 3 mois : du mois d'avril jusqu'au mois de juin, de l'année 2021.

➤ Ouacif

Se situe au Sud de la wilaya de Tizi Ouzou, et est limité au Nord et à l'Est par la daïra de Beni yenni, au Sud par la wilaya de Bouira, et à l'Ouest par la daïra de Ouadhia. Elle se trouve à 630 mètres d'altitude à flanc de la montagne du Djurdjura. Sa superficie égale les 75 km². Le climat méditerranéen domine dans cette région. Les élevages visités sont au nombre de cinq, et se trouvent dans les villages d'Ait Abbas, Ait Toudert, et Ait Abdelouahab.



Figure 10: bâtiments d'élevages de poulets de chair dans la daïra de Ouacif (original 2021).

➤ **Beni douala**

Se situe dans la wilaya de Tizi Ouzou, à 630 mètre d'altitude. Limitée au Nord par la daïra de Larbaa Nath Irathen, d'Est en Ouest par Mââtka, et du Sud par la daïra de Ouadhia. Sa superficie est de 102 km². Le climat prédominant dans cette région est méditerranéen avec des étés chauds, et des hivers froids et secs. Un seul élevage fut visité, il se trouve dans le village d'Ait Khalfoun, et plus précisément au niveau de Timegunounine.

➤ **Mekla**

Mekla se situe au centre de la wilaya de Tizi Ouzou à 542 mètre d'altitude, et d'une superficie de 129.25 km². Elle se limite au Nord par la daïra de Freha, au Sud par la daïra d'Ain El Hammam, à l'Est par la daïra de Larbaa Nath Irathen, et de la commune de Tizi Rached par l'Ouest. Nous avons procédé à la visite de 4 élevages dans cette région se trouvant au niveau de Mekla centre et du village d'Ait khellili.



Figure 11 : Bâtiments d'élevages de poulets de chair dans la daïra de Mekla (original 2021)

➤ **Ain el hammam**

L'une des daïra de la wilaya de Tizi Ouzou, d'une superficie de 145km², elle se situe à 1031 m d'altitude. Elle est délimitée du Nord par les daïras de Mekla, d'Azazga et d'Iferhonene, et du

Sud par les daïras de Larbaa Nath Irathene et Beni Yenni. Un seul élevage fut visité, il se trouve dans La commune d'Abi Youssef, dans le village d'Ait Khelifa .



Figure 12 : intérieur d'un bâtiment d'élevage dans la daïra d'Ain El Hammam.

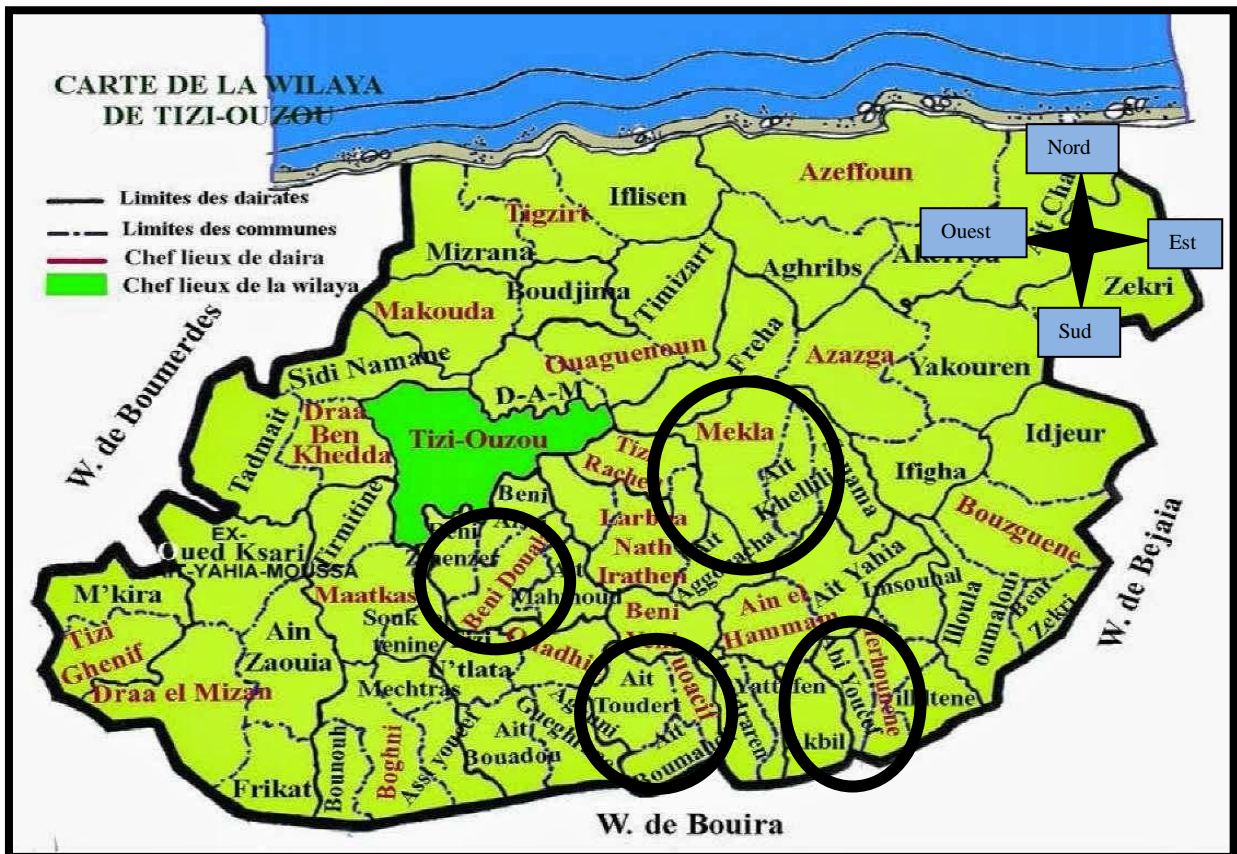


Figure 13 : localisation des daïras visitées dans la wilaya de Tizi Ouzou.

2-Matériel**❖ Pour la collecte sur le terrain**

- Un questionnaire comportant des questions relatives à la nature et conditions d'élevage (Voir annexe 1).
- Des gants par mesure sanitaire.
- Pots en plastiques pour contenir les fientes recueillis.
- bottes en plastiques.

❖ Pour le travail en laboratoire

Le matériel utilisé en premier lieu pour les analyses des excréments est :

- Des piluliers en plastique.
- Un pilon
- Un mortier.
- Une balance.
- Des produits consommables (gants, pipettes plastiques, boîtes de Pétri).
- Solution dense (NaCl).
- Une passoire à thé.
- Verrerie (bécher, erlenmeyer et tubes à essais).
- Un microscope muni d'une caméra.
- Des lames porte-objet.
- Des lamelles couvre-objet.
- Eau distillée pour préparer le milieu de sporulation des oocytes.
- Bichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$) pour la sporulation.
- Microscope optique munie d'objectifs à camera : x10, x40, x100.
- Lame pour étalonner le microscope.

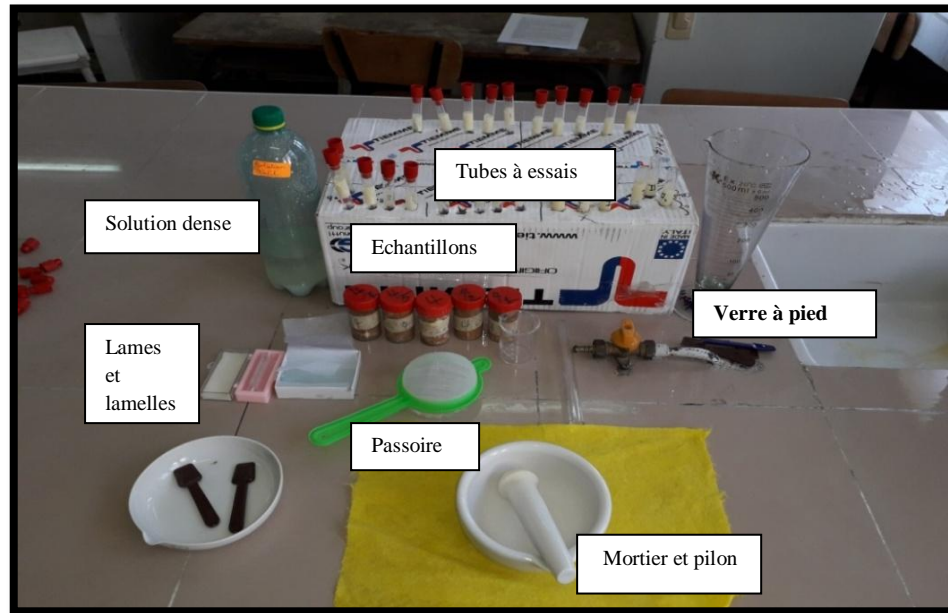


Figure 14 : matériels d'expérimentation (original 2021).

3-Méthodes

La première étape effectuée, pour rechercher et identifier les coccidioses chez les poulets de chair dans les régions de Ouacif, Mekla, Ain El Hammam et Beni Douala, consiste en un prélèvement manuel, au niveau de la litière, de fientes.

Au total onze poulaillers ont été visités en matinée pour effectuer ces prélèvements. Ces derniers étaient frais, émis le matin même, et furent collectés de manière aléatoire en se déplaçant en zig zag sur tout le long des litières, avec une préférence pour les alentours des abreuvoirs et des mangeoires (zone très humide de la litière).

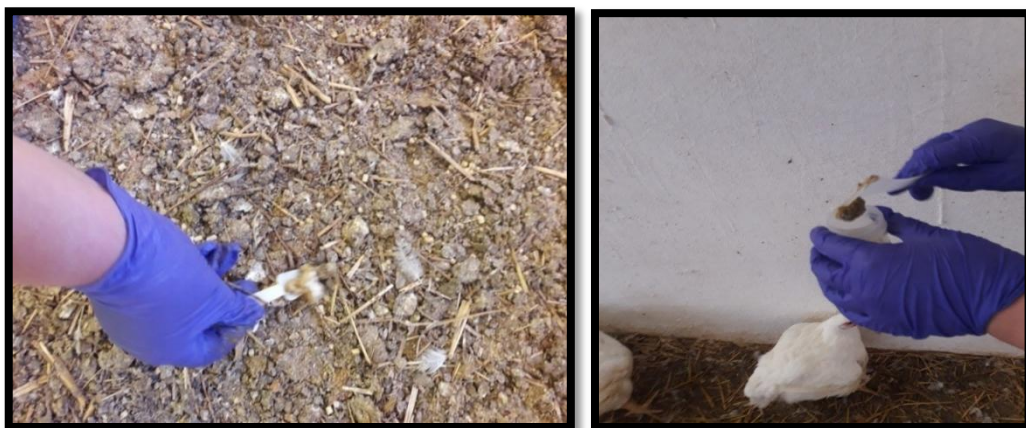


Figure 15 : Collecte des fientes (original 2021).

3-1-Recherche et identification des oocystes

L'identification des espèces de coccidies repose sur les caractères morphologiques des oocystes. Pour augmenter les chances de retrouver le maximum d'oocystes dans les prélèvements, nous avons utilisé comme technique d'enrichissement la méthode de WILLIS, (1921) : flottation des oocystes dans une solution saturée de NaCl.

C'est la technique d'enrichissement la plus utilisée en médecine vétérinaire. Elle a pour but de concentrer les éléments parasitaires à partir d'une très petite quantité de déjections. Elle repose sur l'utilisation de solutions dont la densité est supérieure à celle de la plupart des œufs de parasites. L'objectif est de faire remonter les éléments parasitaires, tandis que les débris coulent au fond. Elle est plus facile, rapide, peu coûteuse et sensible. Si la solution n'est pas assez dense, les œufs ou autres éléments parasitaires recherchés ne flottent pas. Si elle est trop dense, il y aura déformation ou lyse possible.

Elle est réalisée au niveau du laboratoire de Parasitologie de l'université Mouloud Mammeri. Le principe de cette technique qualitative consiste à : diluer les fientes dans une solution dense composée de Chlorure de sodium, la densité de ce composé est égale à 1,19. Attendre que les éléments parasitaires remontent à la surface sous l'effet de la solution dense (entre 15 à 20 min, passé ce délai, les éléments se lysent). Et enfin, recueillir ces derniers.

Les étapes de réalisation de la technique de flottaison sont les suivantes :

- Homogénéisation du prélèvement en l'écrasant et le remuant avec un pilon.
- Dilution d'une noisette de fiente dans 50 ml de solution dense (NaCl) dans un verre à pied.
- Tamiser le mélange dans une passoire à thé.
- Remplissage d'un tube à essai à ras bord avec le mélange obtenu (formation d'un ménisque convexe).
- Recouvrir le tube d'une lamelle sans emprisonner de bulles d'air et laisser reposer durant environ 20 à 30 minutes.
- Récupérer la lamelle sur laquelle les éventuels éléments parasitaires se sont collés (face inférieure) et l'observer sur une lame au microscope.

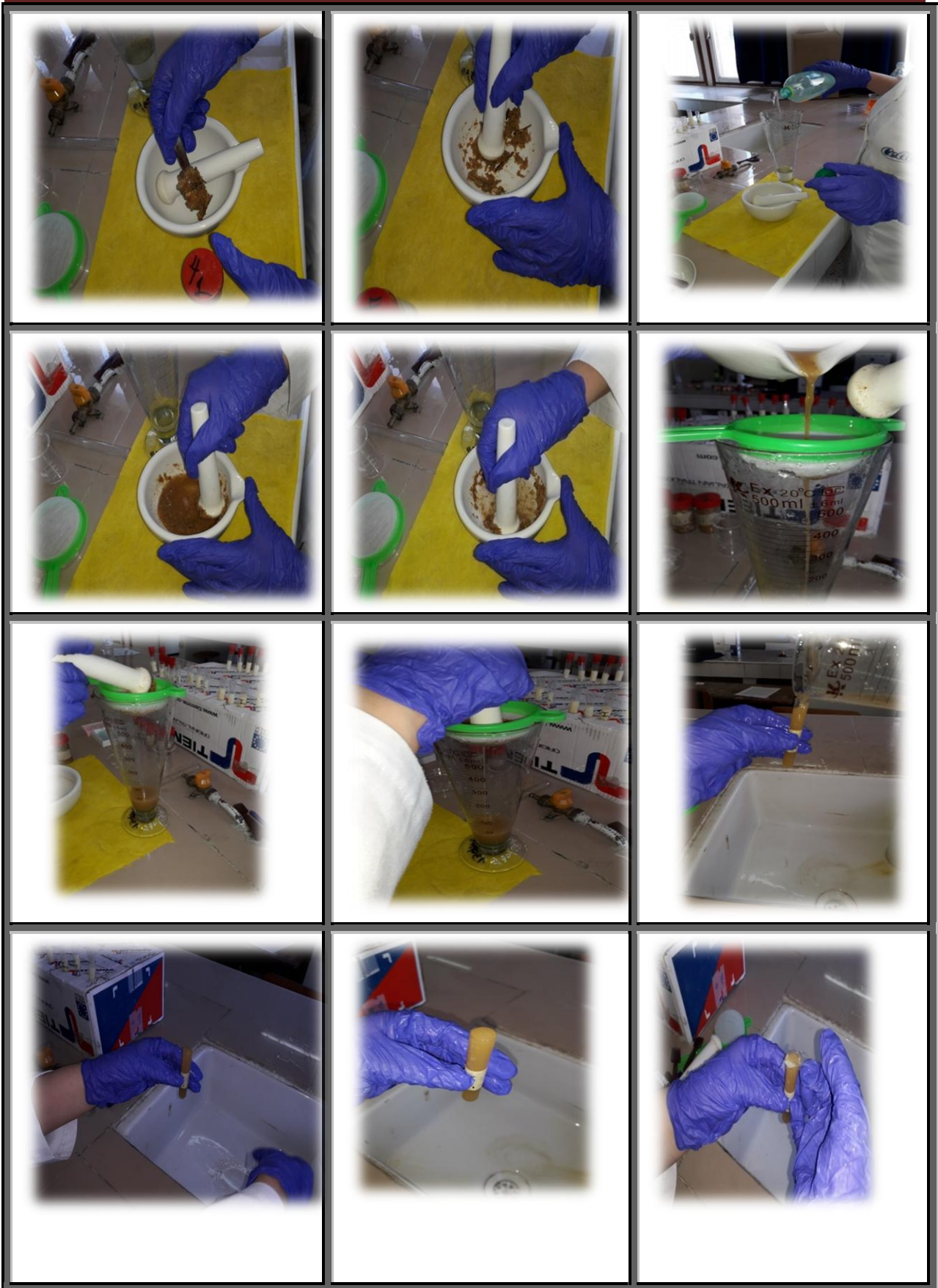


Figure 16 : réalisation de la technique de flottation (original 2021).



Figure 17 : observation des lamelles sous microscope optique (original 2021).

3-2-La coproculture

Afin de procéder à l'identification, les oocystes coccidiens doivent être sporulés. Pour ce faire, les prélèvements positifs à l'examen de flottation sont mis en culture dans une solution de dichromate de potassium pour éviter la prolifération bactérienne.



Figure 18 : sporulation des oocystes dans des boîtes de Pétri (original 2021).

Pour préparer le milieu de sporulation, nous avons dilué 12,5 g de dichromate de potassium dans 500 ml d'eau distillée, ensuite, nous avons pris une noisette de fientes et l'avons ajouté au mélange, écrasé et tamisé le tout, et versé dans des boîtes de Pétri, le mélange fut remué régulièrement afin de bien l'oxygéner.

Après une période correspondant à la durée de la sporogonie, variable selon l'espèce, nous avons procédé à la recherche des oocystes sporulés toujours par la technique de Willis. Les oocystes et les sporocystes sont mesurés, les différents éléments de l'oocyste sont notés afin de préciser l'espèce.

3-3-Lecture et identification



Figure 19: Microscope optique « Optika vision lite 2.1 » relié à un ordinateur comportant le logiciel de mesure des oocystes sporulés (original 2021).

La lecture s'effectue à l'aide d'un microscope optique lié à un ordinateur. Ce dernier est doté d'un logiciel nommé « optika vision lite 2.1 », permettant de mesurer la taille des oocystes. Pour chaque oocyste examiné, la lecture se fait aux grossissements x10, x40 puis x100, puis nous comparant chaque taille mesurée par rapport à la taille réelle de chaque oocyste.



Figure 20 : Mesure d'un oocyste sporulé avec le logiciel optika vision lite 2.1® (original 2021)

Par la suite les espèces furent identifiées suivant une clé d'identification (voir annexe 2), et les résultats de cette dernière et des questionnaires distribués furent traité sur Excel®, et sur le logiciel R®.

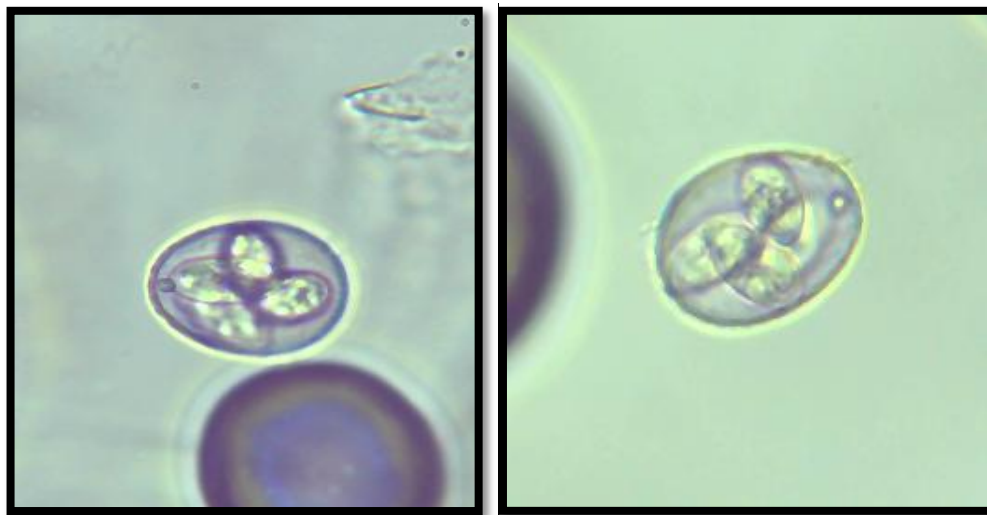


Figure 21 : Oocystes sporulés d'*Eimeria* (original 2021)

Chapitre III

Résultats et discussions

1-Résultats

Sur les 11 élevages se trouvant dans la wilaya de Tizi Ouzou visités, 49 échantillons ont été collectés. Les résultats recueillis concernant les conditions d'élevage via les questionnaires distribués sont présentés dans les tableaux 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, et graphes des figures 22, 23, 24, 25,26.

1-1 -Donnés relatives aux élevages.

Les caractéristiques relatives à chaque élevage sont groupées dans le tableau 6.

Tableau 6 : informations relatives aux élevages visités.

Elevage	Localisation	Surface du bâtiment	Nature du sol	Nature des murs et du plafond	Nature des mangeoires et des abreuvoirs	Race des poulets	Age de sortie des poulets
1	Ouacif (Ait Abbas)	200 m ²	Béton	Dur (parpaing)	Plastique	Cobb 500	45jr
2	Ouacif (Ait Toudert)	260 m ²	Terre	Dur (parpaing)	Plastique	Arbor Acres	50jr
3	Ouacif (Ait Abdelwahab)	400 m ²	Béton	Dur (parpaing)	Plastique et fer	Arbor Acres	50jr
4	Mekla (chiva)	600 m ²	Terre	Plastique+polystyrène (serre avicole)	Plastique	Cobb 500	50jr
5	Mekla (chiva)	520 m ²	Terre	Dur (parpaing)	Plastique	Cobb 500	47jr
6	Mekla	150 m ²	Terre	Dur (parpaing) +tôle	Plastique	Cobb 500	46jr
7	Mekla (Ait Khelili)	84 m ²	Béton	Dur (parpaing)	Plastique +inox	Cobb 500	40jr
8	Ain el hemam (Abiyoussef)	160 m ²	Béton	Dur (parpaing) +tôle	Plastique	Arbor Acres	54jr
9	Beni Douala	200 m ²	Terre	Dur (parpaing)	Plastique	Cobb 500	50jr
10	Ouacif (Ait Toudert)	380 m ²	Béton	Plastique +bâche	Plastique	Arbor Acres	46jr
11	Ouacif	300 m ²	Terre	Dur (parpaing)	Plastique+inox	Cobb 500	45jr

1-2-Collecte d'échantillons

De chaque élevage, nous avons prélevé entre 2 et 5 échantillons. Dans l'ensemble nous avons croisé 1 à 2 échantillons positifs par élevage, si ce n'est carrément tous les échantillons dans le cas de l'élevage 10. Seuls les échantillons de l'élevage 7 se sont révélés dans leurs ensembles négatifs. Des 49 échantillons rassemblés, des oocystes ont été détectés dans 22 d'entre eux après avoir été analysés par la technique de flottation.

Tableau 7 : Dénombrement des cas positifs et négatifs sur les 49 échantillons recueillis.

Étiquettes de lignes	Négatif	Positif	Total général
Elevage 1	4	1	5
Elevage 2	4	1	5
Elevage 3	3	2	5
Elevage 4	3	2	5
Elevage 5	4	1	5
Elevage 6	1	4	5
Elevage 7	3	0	3
Elevage 8	1	1	2
Elevage 9	2	2	4
Elevage 10	0	5	5
Elevage 11	2	3	5
Total général	27	22	49

Négatif : absence d'oocystes.

Positif : présence d'oocystes.

1-3-Désinfection

De nombreux produits existent pour désinfecter les lieux d'élevages, certains ciblant un large spectre d'agents pathogènes à éliminés tels l'eau de javel et la chaux, et d'autre à action plus spécifique tels les antiparasitaires agissant seulement surs, comme leur nom l'indique, les parasites.

Le tableau 8 démontre la grande efficacité de la chaux, l'eau de javel et les biocides. En effet des taux de positivité de 40 % - 41 % ont été enregistrés. Ils sont relativement bas comparés au taux de 57 % enregistré dans les élevages où la désinfection se fait avec des biocides et des

antiparasitaires, ou 60 % dans les élevages traités avec de l'eau de javel et des antiparasitaires. Le test de Fisher a montré une *p.value* de 0,97 traduisant l'absence de différence dans la nature du produit désinfectant utilisé.

Tableau 8 : Taux positifs en fonction des produits utilisés dans la désinfection.

Désinfection	Négatif	Positif	Total général	taux positif
Biocide,antiparasitaire	6	8	14	57%
Biocide,chaux	3	0	3	0%
Biocide,javel	3	2	5	40%
chaux,javel	10	7	17	41%
Chaux,antiparasitaire	3	2	5	40%
Javel,antiparasitaire	2	3	5	60%
Total général	27	22	49	45%

Négatif : absence d'oocystes.

Positif : présence d'oocystes.

1-4-Anticoccidiens

Un traitement à base d'anticoccidiens est une nécessité aussi bien avant qu'après la détection d'une atteinte, considéré à la fois comme mesure prophylactique, et comme remède. Il est administré à un jeune âge pour les poussins. Mais même si on peut constater qu'il y a moins de cas positifs dans les élevages traités que dans qui ne le sont pas, comme il est démontré dans la figure 22 (42 % positifs contre 54 % négatifs), cette différence n'est toutefois pas significative, avec une *p.value* de 0,75.

Le test exact de Fisher et le test du Khi2 donnent exactement la même valeur de $p = 0,75$.

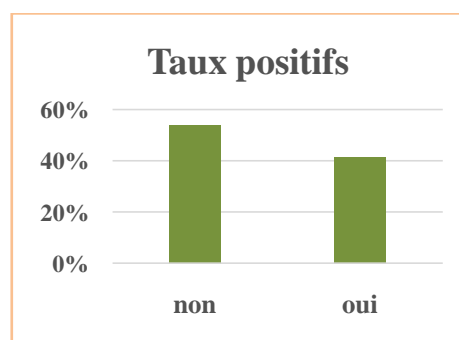


Figure 22:Administration d'un traitement anticoccidien.

1-5-Densité

Le nombre de cas positifs est proportionnel à la densité des gallinacés (tableau 9). Elle atteint un pic égalant 65 % dans les élevages a densité de 10 à 12 poulets par m². Toutefois le test de Fisher nous donne une valeur $p = 0,14$, qui ne nous permet pas d'écarter l'hypothèse nulle, à savoir qu'il n'y a pas de différence significative.

Tableau 9 : Taux positif en fonction de la densité des poulets dans les bâtiments d'élevages.

Densité	Négatifs	Positifs	Total général	Taux positifs
4 à 6	3	0	3	0%
8 à 10	17	9	26	35%
10 à 12	7	13	20	65%
Total général	27	22	49	45%

Négatif : absence d'oocystes.

Positif : présence d'oocystes.

1-6-L'âge

L'âge des oiseaux influent grandement sur la réceptivité envers le parasite. Influence clairement visible dans la figure 23, où le nombre de cas positifs atteint un pic égalant les 80% au bout du 35^{ème} jours, après avoir affichés des valeurs avoisinant les 40%-50%, entre le 18^{ème} et le 25^{ème} jours. Le taux d'atteinte voit une baisse significative allant jusqu'à les 19%- 20%, suggérant la mise en place d'une immunité face au parasite.

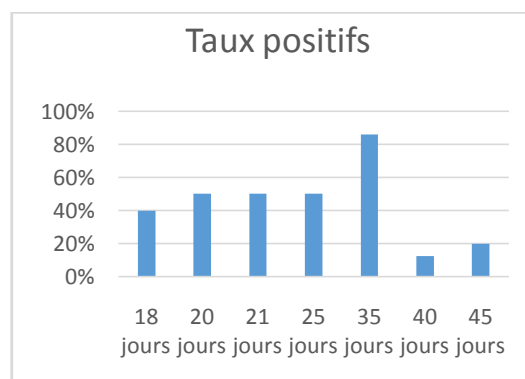


Figure 23: Présence de coccidies en fonction de l'âge des poussins.

1-7-vide sanitaire

Le vide sanitaire relatif à la période s'étendant entre la sortie d'une bande d'élevage, et l'entrée d'une autre, se prolonge sur des laps de temps très variés selon l'éleveur, mais dans l'ensemble dépasse toujours une quinzaine de jours (tableau 10).

Tableau 10 : Cas positifs en fonction de la durée du vide sanitaire.

Vide sanitaire en mois	Négatifs	Positifs	Total général	Taux de positifs
1mois	16	7	23	30%
2mois	7	9	16	56%
3mois	4	6	10	60%
Total général	27	22	49	45%

Négatif : absence d'oocystes.

Positif : présence d'oocystes.

1-8-L'influence de certains paramètres sur *Eimeria tenella*

➤ **L'âge**

Sur un total de 49 observations, 12 ont révélé la présence d'*Eimeria tenella*. Sa présence est importante au 35^{ème} jour avec un taux de 57%, elle est nulle au 40^{ème} jour (tableau 11). Le test de Fisher relatif à la comparaison de plusieurs proportions nous montre, avec un $p = 0,74$, qu'il n'y a statistiquement pas d'influence de l'âge sur la présence d'*E.tenella*.

Tableau 11: Présence d'*Eimeria tenella* en fonction de l'âge des poussins.

Age des poulets	Absence	Présence	Total observations	Taux positifs
18 jours	3	2	5	40%
20 jours	3	1	4	25%
21 jours	7	3	10	30%
25 jours	9	1	10	10%
35 jours	3	4	7	57%
40 jours	8	0	8	0%
45 jours	4	1	5	20%
Total général	37	12	49	24%

➤ **Vide sanitaire**

Le test exact de Fisher donne une p . $value = 0,40$, ce qui ne permet pas d'écarter l'hypothèse nulle, il n'y a aucune différence entre les différents modes de vide sanitaire et la présence d'*Eimeria tenella* (tableau 12).

Tableau 12: Durée du vide sanitaire et présence d'*E. tenella*.

vide sanitaire	Non	Oui	Total général	Taux positifs
1 mois	19	4	23	17%
2 mois	13	3	16	19%
3 mois	5	5	10	50%
Total général	37	12	49	24%

➤ **Désinfection**

Les différents produits de désinfection utilisés ne présente aucune différence quant à la présence d'*Eimeria tenella*, $p = 0.62$ (figure 24)

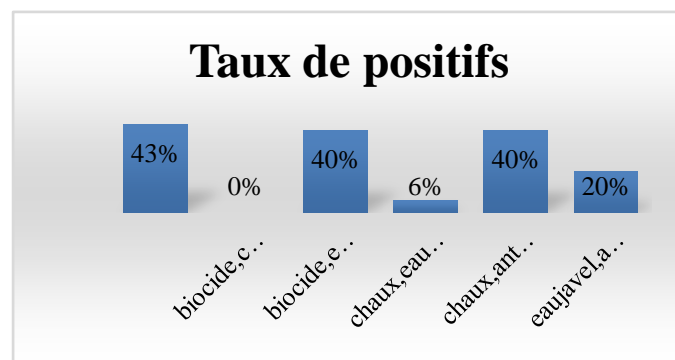


Figure 24 : Désinfection et présence d'*Eimeria tenella*.

➤ **Mortalité**

En cas d'atteinte par la coccidiose, la mort de l'animal est inévitable, surtout quand l'atteinte est provoquée par des espèces fortement pathogènes telle que *E. tenella*. Toutefois, si l'on se base sur les résultats regroupés dans le graphe de la figure 25, il n'y a aucune relation directe entre les taux détectés d'*E. tenella* et les taux de mortalité enregistrés.

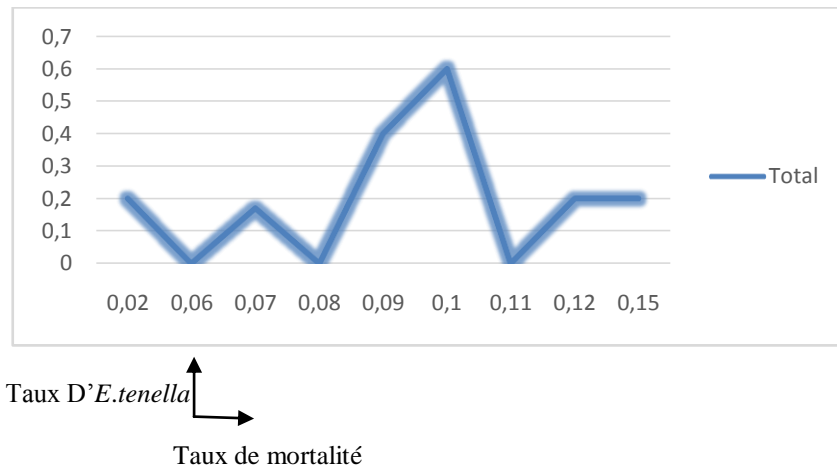


Figure 25 : Taux de mortalité corrélé à la présence d'*Eimeria tenella*.

2-Discussion

Sur les 49 échantillons prélevés à partir des 11 élevages visités, 22 se sont avérés positifs face à 27 qualifié de négatifs. Néanmoins la positivité des 22 échantillons précédemment cités s'arrête au fait d'avoir rencontré des oocystes non sporulés lors de l'observation des échantillons au microscope optique.

Deux à trois oocystes par champ ne sont nullement indicatifs d'une atteinte par la coccidiose. Il n'y a maladie qu'après une ingestion relativement importante d'oocystes sporulés par les poulets, et si pour certaines souches la prise d'une quantité allant jusqu'à 100 oocystes est négligeable, d'autre clairement plus dangereuse, provoquent des hémorragies et un retard de croissance avec seulement 500 oocystes sporulés ingérés (DAKPOGAN *et al*, 2012).

Cette absence d'atteinte peut être reliée à bons nombres de facteurs. Nous pouvons apparenter la première hypothèse à la pratique régulière d'une désinfection des bâtiments, et des objets en contact avec les poulets. Bon nombre de produits sont utilisés, chacun ayant une action désinfectante propre à lui et dirigée vers un corps pathogène. De manières générales, l'eau de javel, la chaux, et les biocides sont les plus utilisés dans le nettoyage des batteries d'élevages. Nos résultats ont montré qu'il n'y a pas de différence significative dans le type de produits utilisé dans cette action. Cela est nettement démontré par le *p. value* calculer égalant 0.97.

L'autre hypothèse relative à cette absence réside dans l'administration d'anticoccidien. En effet, cette méthode de prévention ou chimioprophylaxie occupant 95 % des méthodes de prévention, est l'une des plus efficaces pour éviter une propagation massive de coccidiose au sein d'une bande d'élevage (DE GUSSEM, 2005). Nos résultats confirment qu'il y a moins de cas positifs dans les élevages traités comparés à ceux qui ne le sont pas, seuls 42 % de cas positifs furent relevés dans les élevages ou des anticoccidiens sont administrés face à 52 % de cas dans ceux qui ne le sont pas (une augmentation de 10 %).

Toutefois, la *p. value* résultant du test exact de Fisher et du test de Khi2 égalant à 0,75 indique que cette différence n'est pas significative.

La densité est le paramètre le plus susceptible d'influer sur la coccidiose, car comme le montrent les valeurs du tableau 9, la présence d'oocystes est relative à l'augmentation de la densité des poulets au m² (ce pourcentage atteint les 65 % dans une densité de 10 à 12 poulets par m², et diminués de moitié dans les élevages enregistrant 10 à 8 poulets au m²).

Plus la densité est élevée, plus la litière devient rapidement humide (une plus grande quantité de fientes et d'urine) plus le processus de sporulation est important. Les fortes densités d'élevage augmentant le risque de transmission (CALENG *et al.*, 2011).

Vu que la densité influe sur l'humidité de la litière en paille, ce dernier facteur devient à son tour influant sur l'apparition, la multiplication et la sporulation des oocystes *d'Eimeria* qui connaissent selon LONG *et al.* (1975) et HAMLET (1981) trois étapes dans la contamination coccidienne de la litière des élevages : une phase d'accroissement (21-28 jours), un pic de contamination (28-35 jours) et une phase de décroissance (à partir du 35 jours).

Toutefois la *p. value* égalant 0,14 calculée par le test de Fisher, ne nous permet pas de nous prononcer de manière définitive sur ce point, étant donné que la valeur de *p* n'écarte pas l'hypothèse nulle (pas de différence significative).

L'analyse des résultats recueillis sur la nature du sol des litières dans chaque poulailler indique qu'il n'y a pas de corrélation entre la nature de cette dernière, et la présence ou l'absence d'oocyste dans l'élevage. Des cas positifs ont été retrouvés au niveau des litières sur base de sols bétonnés, et celle sur des sols en terre.

L'effet du vide sanitaire doit aussi être pris en compte dans l'équation, même si son effet n'est pas évident comme le précisent les résultats présentés dans le tableau 10.

C'est le défaut d'hygiène qui favorise l'apparition de la coccidiose (VERCRUYSSSE, 1995). Ainsi, parmi tous les moyens visant à prévenir cette dernière, la bonne pratique de l'hygiène demeure la mesure primordiale et indispensable à respecter. Moyen visiblement entrepris par les éleveurs de poulaillers visités, devant l'inexistence de cas.

La rencontre de quelques oocystes sporulés revient surtout à la grande résistance de ces derniers aux niveaux des élevages intensifs, car dans des paramètres de chaleur et d'humidité favorables, et à l'abri du soleil, ils peuvent survivre dans le milieu extérieur pendant des mois, voire des années. Notamment en l'absence de mesures prophylactiques efficaces (MEKALTI, 2003). Ajoutant à cela le fait que ces derniers sont très résistants aux agents chimiques à des concentrations usuelles.

La possibilité donc la plus probable pour l'absence de cas serait le développement d'une immunité envers la maladie de la part des poulets âgés. Élément pouvant être très clairement observable sur le graphe de la figure 21 avec l'apparition d'un pic à 35 jours, d'autant plus que selon AYSSIWEDE *et al.* (2011) les signes cliniques de la coccidiose n'apparaissent qu'à la veille du 35^{ème} jour. Pour LILLEHOJ (1988), l'âge de réceptivité de l'hôte aux coccidies se situe aux alentours du 20^{ème} jusqu'aux 30^{ème} jours.

Passée cette période, l'oiseau devient totalement immunisé, d'où l'importance de séparer les poulets plus jeunes des plus âgés, car ces derniers pourraient se révéler comme une source d'infection. Cette immunité protectrice induite par les infections naturelles par *Eimeria* est si efficace que des vaccins vivants, basés sur l'administration de souches sauvages, sont utilisés depuis plus de 50 ans dans l'industrie aviaire partout dans le monde (Shirley *et al.* 2005).

Neuf espèces d'*Eimeria* parasitant les poulets de chair ont été identifiées. Il s'agit de : *E. mitis*, *E. maxima*, *E. tenella*, *E. brunetti*, *E. praecox*, *E. nécatrrix* et *E. acervulina*, *E. hagani*, *E. mivati*.

Ces résultats sont en accord avec ceux de NACIRI *et al.*, (2003) qui attestent que les principales espèces rencontrées sur le terrain sont *E. mitis*, *E. maxima*, *E. tenella* et *E. brunetti*, notant aussi la présence d'*E. praecox* et *E. nécatrrix*. Les mêmes espèces pathogènes ont été trouvées dans des élevages de poulets de chair de Sidi Thabet en Tunisie (KABOUDI *et al.*, 2016).

Les résultats relatifs à la rencontre d'oocystes sporulés de l'espèce *Eimeria tenella* ne concordent avec ceux recueillis par PINARD-VAN DER LAAN *et al.* (1998) qui avait observé une importante mortalité en utilisant les oocystes d'*Eimeria tenella*, et ceux de RAILLIET et LUCET, (1891) ; et TYZZER, (1929), estimant que la présence des espèces très pathogènes comme *E. tenella* et *E. brunetti* et celles moyennement pathogènes comme *E. maxima* et *E. acervulina*, lorsqu'il s'agit d'une contamination importante, induit automatiquement l'apparition d'épisodes cliniques de coccidiose dans les élevages étudiés, notamment des épisodes cliniques de coccidioses cæcales aiguës ; (diarrhée hémorragique, crête anémique, plumes ébouriffées) et les coccidioses intestinales atténuées et subcliniques (*E. maxima* et *E. acervulina*) caractérisées par une symptomatologie plus discrète : amaigrissement, retard de croissance, émission de diarrhée brunâtre fortement muqueuse ou blanchâtre et de troubles nerveux convulsifs (EUZEBY, 1987 ; LARRY *et al.*, 1997).

Aussi, il existe la possibilité de survenue d'une infection massive de coccidies peu pathogènes, pouvant conduire à une forme mortelle. Cependant, la sévérité de l'infection n'est pas toujours proportionnelle : une dose très élevée peut conférer une maladie d'intensité moyenne lorsque les coccidies se développent mal, c'est « l'effet de surpeuplement ». LEATHEM et BURNS (1968) donnent un exemple extrême en trouvant une mortalité plus grande avec un inoculum de 50 000 à 100 000 oocystes d'*Eimeria tenella* qu'avec un inoculum de 10.000.000. Nous pouvons alors justifier la présence de matières fécales sanguinolentes dans les élevages visités par pure sensibilité des poulets envers la maladie. (HAMET *et al*, 1988).

Conclusion

Au terme de notre étude s'étant déroulé sur trois mois, d'avril à juin 2021 et sur les 11 élevages visités, 49 échantillons ont été recueillis et analysés. Ces prélèvements ont fait l'objet d'un examen coproscopique (technique de Willis) et d'une coproculture en vue de la sporulation des oocystes. À l'issue de ces examens, 9 espèces de coccidies du poulet ont été identifiées : *Eimeria tenella*, *Eimeria necatrix*, *Eimeria maxima*, *Eimeria brunetti*, *Eimeria mitis*, *Eimeria acervulina*, *Eimeria mivati*, *Eimeria mitis*, *Eimeria praecox*.

Nous avons pu remarquer que de nombreux facteurs influent sur le développement de ces oocystes, telles la nature des désinfectants utilisés, la durée du vide sanitaire, la densité des gallinacés, et l'humidité de la litière.

Donc le choix des désinfectants, la durée du vide sanitaire la densité des oiseaux et la qualité de la litière peuvent jouer un rôle important dans le rendement et la qualité de l'élevage. Ces actions sont à priori les seuls moyens de réduire considérablement la charge parasitaire coccidienne et minimisent la dissémination des oocystes infectieux.

L'utilisation de vaccins et d'anticoccidiens par les aviculteurs ont contribué à limiter les formes graves de l'infection coccidienne justifiant ainsi l'absence d'atteintes importantes aux niveaux des élevages que nous avons visités. Néanmoins l'abus de ces molécules sur de longues périodes mènera tôt ou tard à l'apparition d'une résistance de la part du parasite. Il serait donc intéressant de commencer à chercher de nouvelles alternatives à ces traitements chimiques.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- ADEWOLE S.O. (2012).** The efficacy of drugs in the treatment of coccidiosis in chicken in selected poultries. *Academic Research International*. 2 (1) : 20-24.
- ALAMARGO J. (1982).** L'appareil digestif et ses annexes. Manuel d'anatomie et d'autopsie aviaires. *Ed: Le point vétérinaire*, pp 15-32.
- AL-ATTAR M. A., et FERNANDO M. A. (1987).** Transport of *Eimeria necatrix* sporozoites in the chicken: effects of irritants injected in traperitonally. *Journal of Parasitology*. 73: 494-502
- AUGUSTINE P.C. (2001).** Invasion of different cell types by sporozoites of *Eimeria* species and effects of sporozoites of monoclonal antibody 1209-C2 on in vasio cells by several apicomplexan parasites. *J. Eukaryot. Microbiol.* 48(2) : 88-177.
- AYSSIWEDE S. B., N'DRI K. M., GBATI O., et MISSOHOU A. (2011).** Etude comparée de la sensibilité de différentes souches de poules à la coccidiose aviaire. *Revue Méd. Vét* .162(3) : 138-142
- BANFIELD M.J.,TEN DOESCHATE R.A., et FORBES J.M.(1998).**Effect of whole wheat and heat stress on a coccidial infection in broiler chickens. *Br.Poult. Sci.* , Suppl. 39 : 25-26.
- BELAID B. (1993).** *Notion de zootechnie générale.*
- BONOU C.H. (1987).***L'appareil Digestif de la poule : Histologie Normale et Histologie Pathologique de la maladie de Newcastle* .Thèse. Doctorat .Sciences Vétérinaires .Ecole Inter-états Des Sciences Vétérinaires .Université Cheikh Anta Diop .Dakar.
- BOUHELIER B. (2005).** *Prévalences des coccidies en élevage de poulets sous label rouge du Gers.* Thèse doctorale, école nationale vétérinaire de Toulouse .Tour, pp 59-148
- BUSSIERAS J., et CHERMETTE R. (1992).***Abrégé de parasitologie vétérinaire: Protozoologie vétérinaire.* Service de parasitologie, Ecole nationale vétérinaire.
- CALENG F., PINARD-VAN DER LAAN MH., et BEAUMONT C. (2011).** Apport de la génomique à l'étude de résistance génétique aux maladies. *Neuvième Journée de Recherche Avicole.* Tours, pp 45 –461.

Références bibliographiques

CARON L.A., ABPLANALP H., et TYALOR R.L.JR. (1997).Resistance, Susceptibility, and immunity to *Eimeria tenella* in Major Histocompatibility (B) Complex congeniclines. *Poult.Sci.*76(5) : 677-682.

CARVALHO F.S. , WENCESLAU A.A. , TEIXEIRA M. , et ALBUQUERQUE G.R. (2011).Molecular Diagnosis of *Eimeria* Species affecting naturally infected *Gallus gallus*. *Genet .Mol.Res.*10: 996–1005.

CONWAY D. P., et MCKENZIE M. E. (2007). *Poultry coccidiosis: diagnostic and testing procedures*. John Wiley & Sons.

CREVIEU-GABRIEL et NACIRI M. (2001). Effet de l'alimentation sur les coccidioses chez le poulet. IN *RA Prod. Anim*, pp 231-246.

DAKPOGAN H. B., SALIFOU S., MENSAH G. A., GBANGBOTCHE A., YOUSSAO I., NACIRI M., et SAKITI N. (2012). Problématique du contrôle et de la prévention de la coccidiose du poulet. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6(6) : 6088-6105.

DARDI M. (2010). *Pathogénicité d'Eimeria paecox chez le poulet de chair et virulences comparées de souche terrain d'Eimeria paraecox et acervulina*. Rencontres Interprofessionnelles de Pathologie Aviaire, Rennes, France, pp 49-53

DE GUSSEM M. (2005). Coccidiosis control in poultry: Importance of the quality of anticoccidial premixes. Proceedings of the 9th International Coccidiosis Conference, Foz do Iguassu.

DEL HOYO J.,ELLIOT A., et SARGATAL J.(1994).Handbook of the Birds of the world.Vol.2.Lynx Editions,Barcelona,434-557.In Kan X.-Z.,Yang J.-K., LiX.-F.,Chen L.,Lei Z.-P.,Wang M., Qian C.-j. ,Gao H. , Yang Z.-Y.(2010).Phylogeny of major lineages of galliform birds (Aves :Galliformes) based on complete mitochondrial genomes .*FUNPEC-RP Genetics and Molecular Research* 9(3) : 1625-1633.

Références bibliographiques

- DELACOUR J. (1977).** The Pheasants of the World. 2^{ème} edition .Spur Publications, Hindhead, Surrey. In Crawford R.D. (2003).Poultry Breeding and Genetics. 3^{ème} impression. Elsevier B.V.The Netherlands, pp162.
- DIOP A. (1982).***Le poulet de chair au Sénégal production-commercialisation perspectives de développement.* Thèse .Doctorat . Sciences Vétérinaires. Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaires .Université de Dakar.
- EUZEBY J. (1973).** Immunologie des coccidioses de la poule .*Cah. Méd. Vét.* 42 : 3-40
- EUZEBY J. (1987).** Protozoologie médicale comparée. *Collection fondation Marcel Merieux*, pp 122-238.
- FONTAINE M., et CADORE J-C. (1995).** Maladies classées par étiologie : les maladies parasitaires. In : Vade-Mecum du vétérinaire. Vigot. 16^{ème} édition, pp1192-1209.
- FOURNIER A. (2005).** L'élevage des poules. Édition Artémis, pp 6.
- FRIZCHE B., et GERRIETS E. (1965).** « Maladie des volailles » Traduction pp.335-337.*Vigot frères éditeurs.Paris*, pp 37.
- GRAS S. (2013).** Caractérisation des aminopeptidases N du parasite *Eimeria tenella* et implication en tant que cibles thérapeutiques de nouvelle génération pour lutter contre les coccidioses aviaires (Doctoral dissertation, Université François Rabelais (Tours).
- GREIF.(1993).***Coccidia life cycle text (Eimeria spp.)*. <http://www.saxonet.de/coccidia/et-spz.htm>.
- GRUBER A., CASTANON C.A.B., FERNANDEZ S., FRAGA J.S., et FONTOURA L.F.(2007).** COCCIMORPH: a real-time diagnostic tool based on automatic image recognition of protozoan parasites of genus *Eimeria*. Proceedings of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, Gent-Belgium
- GUYONY G., et MICHEL J. (2002).**Réussir Aviculture Symptômes et autopsie : savoir diagnostiquer une coccidiose.

Références bibliographiques

- HACHIMI M., BELGHYTI D., EL KHARRIM K., et EL GUAMRI Y. (2008).** Coccidioses du poulet dans la région du gharb (Maroc). *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux* 147:49-60
- HAMET N.(1981).**Critères de changement d'anticoccidiens. *Bull .Inf. Station Exp. Aviculture Ploufragan*,21 : 73-74
- HAMET N., BERTRAND F., et TREMBLAY C. (1988).** In : Le diagnostic de la coccidiose clinique dans les élevages industriels de poulets de chair, *Edition Lilly*, France.
- HOCKEY P.A.R., DEAN W.R.J., et RYAN P.G. (2005).** Roberts-Birds of southern Africa.5th edn .The Trustees of the John Voelcker Bird Book Fund , Cape Town.In Kan X.-Z.,YangJ.-K.,Li X.-F., Chen L., Lei Z.-P.,WangM.,Qian C.-J., Gao H., Yang Z.-Y.(2010).Phylogeny of major lineages of galliformbirds (Aves : Galliformes) .*Based on complete mitochondrial genomes.FUNPEC-RP Genetics and Molecular Research.* 9 (3) : pp1625-1633.
- HOWARD R., et MOORE A. (1984).**A complete Checklist of Birds of the World, revised edition, Macmillan, London.In Crawford R.D. (2003).Poultry Breeding and Genetics.3^{ème} *Impression,El Sevier B.V*,The Netherlands,pp162.
- IKEDA M. (1956).** Factors necessary for E.tenella infection of the chicken : III. Influence of the upper alimentary canal on infection. *Jpn. J. Vet. Sci.* 18: 25-30.
- JORDAN F, PATTISON M, et ALEXANDER D. (2002).** Parasitic diseases. In: Poultry Disease. *5th ed.* Hong Kong: W.B. Saunders, pp 405-420.
- JOYNER L.P., et LONG.P.L.(1974)** . The specific characters of the Eimeria, with special reference to the Coccidia of the fowl *Avian Pathology.* 3(3):145-157.
- KABOUDI K., UMAR S., ET MUNIR M. T. (2016).** Prevalence of coccidiosis in free-range chicken in Sidi Thabet. *Scientifica* ,Tunisia.
- KAWAZOE U., TOMLEY F.M., et FRAZIER J.A.(1992).**Fractionation and antigenic characterization of organelles of *Eimeria tenella* sporozoites .*Parasitology.*104(1): 1-9.
- KREIER J.P., et BAKER J.R. (1987).** In : Parasitic Protozoa. *Ed. Allen and Unwin*, Boston.

Références bibliographiques

LAFONT J.P., BREE A., et NACIRI M.(1975). Experimental study of some factors limiting « competitive exclusion » of salmonella in chickens .*Res. Vet. Sci.* 34 (1):16-20

LAMY LH. (1980).Technique de base, protozoaires et helminthes parasite,recherche et identification au laboratoire. *Maloine SA éditeur.*

LARBIER M., et LECTERQ B. (1992). Nutrition et alimentation des volailles. *Edition INRA* ,pp 27-36; 50-53.

LARRY R., MC DOUGALD L.R., et REID M. (1997). Coccidiosis. In: Diseases of poultry.*10 Ed.*

LAWN A. M., et ROSE M .E. (1982).Mucosal transport of *Eimeria tenella* in the caecum of the chicken.*J.Parasitol.*68(6) :1117-1123

LEATHEM W.D., et BURNS W.C. (1968). Duration of acquired immunity of the chicken to *Eimeria tenella* infection. *J Parasitol.*,54(2):227-232.

LEVINE N.D., CORLISS J.O., et COX F.E. (1980). A newly revised classification of the protozoa. *J. Protozool* .27(1) :37-58.

LILLEHOJ H. S. (1988). Influence of incubation dose, incubation schedule , chicken age , and host Genetics on disease Susceptibility and development of resistance to *Eimeria tenella* infection *Avian .Dis.* 32 (3) : 437-444.

LONG P.L. (1993).Avian Coccidiosis ,Parasitic Protozoa .*Academic Press Inc.*4 :1-88.

LONG P.L., et ROWELL J.G. (1975). Sampling broiler house litter for coccidial oocysts. *Br.poult.sci* .16(6):583-592

MADR.(2003). *Ministere d'Agriculture et du Développement Rural, Rapport d'observation des filières avicoles.*

MCDOUGALD L.R., et STEVE H.F.C. (2008). Coccidiosis. In Saif Y. M., FADLY A. M., GLISSON J.R., MCDOUGALD L.R., NOLAN L.K. AND SWAYNE D.E. Diseases of Poultry. *12th edition, Blackwell Publishing*, pp1068-1085.

Références bibliographiques

MCNAB J.M. (1973). The avian caeca : a review World's poultry Science Journal. In Rougière N. (2010). Etude comparée des paramètres digestifs des poulets issus des lignées génétiques d+ et d- sélectionnées pour une efficacité digestive divergente. Thèse. Doctorat. Université François. Rabelais, Tours.

MEKALTI M.(2003).Incidence pathologique de la coccidiose en aviculture .Magister en médecine vétérinaire, Université de Batna , Faculté des sciences, Département vétérinaire , Option pathologie des animaux domestiques.

MING-HSEIN L ., et HONG-KEIN O.O.I. (2008).Effect of chromium compounds on sporulation of *eimeria piriformis* oocysts. *Exp. Anim* .57(1) : 79-83.

MORAN E.T., (1982). Food seeking. In : Moran E.T. (ed), Comparative nutrition of fowl and swine, the gastro intestinal systems. University of Guelph.

MOUAO A.N ., RICHARD F .et ENTZEROTH R .(2000). Observation of sutures in the oocystwall of *Eimeria tenella* (Apicomplexa).*Parasitol.Res* .86 (12) :1015-1017.

NACIRI M. (2001). Les moyens de lutte contre la coccidiose aviaire. Nouzilly. *Ed INRA*, pp124.

NACIRI M., DE DUSSEM K., FORT G., BERNARDET N., NERAT F. et CHAUSSE A M. (2003). Interest of anticoccidial sensitivity tests (ASTs) in the prevention of chicken coccidiosis. *British Poultry Science*. 44: 826-827.

PACHECO N.D., et VATTERLING J.M.et DORAN D.J. (1975). Ultrastructure of cytoplasmic and nuclear changes in *Eimeria tenella* during first-generation schizogony in cell culture. *J.Parasitol*. 61(1) :31-42.

PIERRE-FELICITE R .(2001). *Contribution a l'étude de l'impact économique de la coccidiose chez la poule pondeuse dans des élevages semi-industriel-au Sénégal*, thèse N07.école inter-états sciences et Médecine vétérinaire(E.I.S.M.V).

PINARD-VAN DER LAAN M.H., MONVOISIN J.L., PERY P., HAMET N., et THOMAS M.(1998). Comparison of outbred lines of chickens for resistance to experimental infection with coccidiosis (*Eimeria tenella*). *Poultry. Sci*.77: 185–191.

Références bibliographiques

RAILLIET A., et LUCETY A. (1891). Note sur quelques espèces de Coccidies encore peu étudiées. Bull. Soc. Zool. France, XVI, pp249

ROUGIERE N. (2010). Etude comparée des paramètres digestifs des poulets issus des lignées génétiques d+ et d- sélectionnées pour une efficacité digestive divergente .thèse Doctorat Université François-Rabelais.Tours.

SHERKOV S.(1976). Study of the effect of egg white and thiamine on coccidiosis in chickens caused by *E. tenella*. [Bulgarian]. Vet. Med. Nauki, 13: 93-99.

SHIRLEY M. W. (1995). "Eimeriaspecies and strains of chicken." Biotechnology-Guidelines on Techniques in CoccidiosisResearch Luxembourg European Commission DGXII,pp1-24.

SHIRLEY M-W.,SMITH A-L., TOMLEY F-M.(2005).The biology of avian *Eimeria* with an Emphasis on their Control by Vaccination. *Advances in parasitology.*,60 : 285-330.

SIBLEY C.G., et AHLQUIST J.E. (1990). *Phylogeny and classification Birds*. Yale University Press, New Halen, CT

STOTISH R.L., WANG C.C., et MEYENHOFER M. (1978). Structure and composition of the oocystwall of *Eimeria tenella*.*J.Parasitol*, 64(6) :1074-1081

TAYLOR M.A., COOP, R.L., et WALL, R.L. (2007). *Veterinary Parasitology* (3rd ed). Blackwell Publishing,pp 224-234

TYZZER E.E. (1929).coccidiosis in gallinaceous birds.*AM.J.Hyg.*10:269-283.

VERCRUYSSSE J.(1995). Les protozooses des animaux domestiques. Paris: Fondation Mérieux, pp194.

VILLATE D. (1997).Maladies des volailles (manuel pratique).*Ed: France agricole*,p65

VILLATE D. (2001). Maladies des volailles (Manuel pratique), *Edition France agricole*.

VOETEN A.C.(1987).Coccidiosis :a problem in broilers .InVerstegen M.W.A. et Henken A.M .Energy Metabolism in Farm Animals : Effects of Housing,Stress,and disease.*Martinus Nijh off Publishers*,pp410-418.

Références bibliographiques

WARREN E.W.(1968). Vitamin requirements of the coccidian in the chicken .Parasitology. 58: 137-148.

WILLIAMS R.B. (1999). A compartmentalized model for the estimation of the cost to the world's chicken production industry. *International journal for parasitology* .29:1209-1229.

WILLIAMS. (1999).Epidemiologie aspect of the use of live anticoccidial vaccines for chicken.*Int.J.Parasitol*, 28 : 1089-1098.

WILLIS H.H. (1921). A Simple Levitation Method for the Detection of Hookworm Ova. *Medical Journal of Australia*, 2 : 375-376.

YVORE P.(1992). Les coccidioses en aviculture in: Manuel de pathologie aviaire. Maisons-Alfort,pp381.

Annexes

Annexe 1
Questionnaire

-Localisation de l'élevage :

-Surface du bâtiment :

-Nature du sol :

-Nature des murs :

-Nature du plafond :

-Nature des mangeoires et abreuvoirs :

-Type d'élevage :

-Nombre de poulet au m² :

-Age de sortie du poulet :

-Un vide sanitaire est il effectué : oui non

Si oui, quelle est sa durée ?

-Les matériaux sont ils désinfectés : oui non

-Le bâtiment est il nettoyé régulièrement : oui non

-Le sol est il traité : oui non

-Quel est le rythme de désinfection et de dératisation :

-Y'a-t-il un suivi médical : oui non

-Les vaccins sont ils effectués au bon stade de croissance du poulet :

-Quel est le taux de maladies :

-Quel est le taux de mortalité :

-Quelles sont les causes de maladies / mortalités les plus fréquentes :

Origine bactérienne

Origine virale

Origine parasitaire









Autre

-Avez-vous rencontré des cas de coccidioses au niveau de votre élevage : oui non









Si oui, le taux était il important :

Annexe 2

Résumé des caractères examinés sur les oocystes sporulés (JORDAN *et al.*, 2002).

CHARACTERISTICS	<i>E. acervulina</i>	<i>E. brunetti</i>	<i>E. maxima</i>	<i>E. mivati</i>
ZONE PARASITIZED				
MACROSCOPIC LESIONS	light infection: whitish round lesions sometimes in ladder-like streaks heavy infection: plaques coalescing, thickened intestinal wall	coagulation necrosis mucoid, bloody enteritis in lower intestine	thickened walls, mucoid, blood-tinged exudate, petechiae	light infection: rounded plaques of oocysts heavy infection: thickened walls coalescing plaques
MILLIMICRONS	10 20 30	10 20 30	10 20 30	10 20 30
OOCYSTS REDRAWN FROM ORIGINALS				
LENGTH x WIDTH µm LENGTH - WIDTH -	AV = 18.3 x 14.6 17.7 - 20.2 13.7 - 16.3	24.6 x 18.8 20.7 - 30.3 18.1 - 24.2	30.5 x 20.7 21.5 - 42.5 16.5 - 29.8	15.6 x 13.4 11.1 - 19.9 10.5 - 16.2
OOCYST SHAPE AND INDEX - LENGTH/WIDTH	ovoid 1.25	ovoid 1.31	ovoid 1.47	ellipsoid to broadly ovoid 1.16
SCHIZONT, MAX IN MICRONS	10.3	30.0	9.4	17.3
PARASITE LOCATION IN TISSUE SECTIONS	epithelial	2nd generation schizonts subepithelial	gametocytes subepithelial	epithelial
MINIMUM PREPARENT PERIOD-HR	97	120	121	93
SPORULATION TIME MINIMUM (HR)	17	18	30	12

Compiled from various sources.

<i>E. mitis</i>	<i>E. necatrix</i>	<i>E. praecox</i>	<i>E. tenella</i>
	large schizonts, no oocysts 		
no discrete lesions in intestine mucoid exudate	ballooning, white spots (schizonts), petechiae, mucoid blood-filled exudate	no lesions, mucoid exudate	onset: haemorrhage into lumen later: thickening, whitish mucosa, coarsely clotted blood
10 20 30 	10 20 30 	10 20 30 	10 20 30 
15.6 x 14.2 11.7 - 18.7 11.0 - 18.0	20.4 x 17.2 13.2 - 22.7 11.3 - 18.3	21.3 x 17.1 19.8 - 24.7 15.7 - 19.8	22.0 x 19.0 19.5 - 26.0 16.5 - 22.8
subspherical 1.09	oblong ovoid 1.19	ovoid 1.24	ovoid 1.16
15.1	65.9	20	54.0
epithelial	2nd generation schizonts subepithelial	epithelial	2nd generation schizonts subepithelial
93	138	83	115
15	18	12	18

Modified after Long and Reid (1982).

Résumé :

Commune à tous les élevages avicoles, la coccidiose aviaire est une maladie parasitaire causée par des protozoaires ciblant l'intestin des gallinacés. Onze élevages de poulets de chair se trouvant dans les daïras de Ouacif, Mekla, Ain El Hammam et Beni Douala ont été visités dans un but de rechercher et d'identifier des espèces coccidiennes présentes. L'étude s'est déroulée sur 3 mois, d'avril à juin 2021 et les échantillons recueillis ont été analysés par la technique de flottation (qualitative), et ont subi une coproculture. Les oocystes de coccidies ont été trouvés dans la majorité des élevages visités, mais à des taux insignifiants ne provoquant aucune atteinte. Le genre *Eimeria* est le principal agent de la pathologie ; et les neuf espèces relatives aux poulets ont pu être identifiées et qui sont : *E. maxima*, *E. mitis*, et *E. tenella*, *E. peacock*, *E. hagani*, *E. mivati*, *E. acervulina*, *E. brunetti*, et *E. necatrix*. De nombreux facteurs influent sur le développement de la coccidiose aviaire qu'ils soient relatifs au milieu d'élevage : la densité de la population, l'hygiène des locaux et de la litière, et les mesures de prophylaxie, ou au parasite : l'espèce responsable et le nombre d'oocystes ingérés, ou à l'hôte lui-même : le développement d'une immunité envers le parasite, et l'âge de l'animal.

Mots clé: Coccidiose, *Eimeria*, poulet de chair, Tizi-Ouzou

Abstract :

Common to all poultry farms, avian coccidiosis is a parasitic disease caused by protozoa targeting the intestines of gallinaceae. Eleven broiler chicken farms in the daïras of Ouacif, Mekla, Ain El Hammam and Beni Douala were visited in order to search and identify coccidian species present there. The study took place during 3 months, from April to June 2021, and the samples collected were analyzed using flotation techniques (qualitative), and were co-produced. Coccidia oocysts were found in the majority of the farms visited, but at insignificant rates causing no harm. The genus *Eimeria* is the main agent of the pathology; and the nine species related to chickens have been identified and are: *E. maxima*, *E. mitis*, and *E. tenella*, *E. peacock*, *E. hagani*, *E. mivati*, *E. acervulina*, *E. brunetti*, and *E. necatrix*. Many factors affect the development of avian coccidiosis as they relate to the rearing environment: population density, local and bedding hygiene, and prophylaxis measures, or to the parasite: the species responsible and the number of oocysts ingested, or to the host itself: the development of immunity to the parasite, and the age of the animal.

Tags: Coccidiosis, *Eimeria*, Broiler Chicken, Tizi-Ouzou