



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahleb-Blida 1-



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

Diplôme de Docteur Vétérinaire

Enquête sur la coccidiose chez le poulet de chair auprès des éleveurs dans la wilaya de BLIDA

Présenté par

ZIAN ASMAA Et **GUESSOUM SARRA**

Devant le jury

Président(e) :	Mme AIT ISSAD.N	M A A	ISV BLIDA
Examineur	Mme AOURAGH.H	M A A	ISV BLIDA
Promoteur :	Mme HEZIL N.	M A A	ISV BLIDA
Co-Promoteur :	Mme BAAZIZE-AMMI D.	M C A	ISV BLIDA

Année : 2019/2020

REMERCIEMENTS

D'abord nous remercions ALLAH le tout puissant de nous avoir donné courage, santé, souffle et patience pour accomplir ce travail.

Nous tenons également à vous remercier **Mme HEZIL NADIA** notre promotrice ainsi que **Mme BAAZIZE-AMMI DJAMILA** notre Co-promotrice, pour la chance que vous nous avez donnée en nous confiant ce travail, qui nous a permis de découvrir des personnes dont la simplicité, l'humilité, la gentillesse et la disponibilité forcent l'admiration.

Nos sincères remerciements vont aux membres du jury

Mme AIT ISSAD.NASSIMA de nous avoir fait l'honneur de présider notre jury et évaluer notre travail ; et

Mme AOURAGH. HAYET d'avoir accepté d'examiner notre projet de fin d'études.

Nous souhaitons également remercier tous les enseignants qui nous ont formé durant notre cursus, et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de cette étude.

DEDICACES

Je dédie ce travail

Aux personnes les plus chères au monde, à ma grand-mère

KHADOUJA et ma mère BAKHTA.

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour, et ma profonde gratitude pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance, et si je suis arrivé ici, c'est grâce à vous, c'est grâce à vos sacrifices pour me voir toujours à la hauteur. Je vous aime.

A tous mes amis et à mes copines

Louiza, Nesrine Surtout à Ibtisem et Mouna. Je vous aime

A ma binôme Sarah que dieu la protège pour ses proches.

Asmaa

Je dédie ce modeste travail

*A mes chers parents, Qui se sont sacrifiés pour moi et m'ont
toujours soutenu et encouragé et m'ont entouré de leur
protection, et je leur dois le succès que j'ai obtenu.*

*A mes frères : Hamza, Islâm, Sidahmed, Brahim et à mon mari
Ahmed.*

A ma binôme Asmaa que Dieu la protège, elle et sa famille.

*A toutes les personnes que j'ai eu l'honneur de connaître lors de
mon cursus universitaire.*

Sarah

SOMMAIRE

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Résumés

Introduction1

Partie bibliographique

Chapitre I : Appareil digestif des oiseaux

1. Définition.....	2
1.1. Bec et langue.....	2
1.2. Œsophage.....	2
1.3. Estomacs.....	2
1.3.1. Proventricule.....	2
1.3.2. Gésier.....	3
1.4. Intestin.....	4
1.4.1. Duodénum.....	4
1.4.2. Jéjunum.....	4
1.4.3. Iléon.....	4
1.4.4. Caecum.....	4
1.4.5. Rectum.....	4
1.4.6. Cloaque.....	4
1.5. Glandes annexes.....	5
1.5.1. Le Pancréas.....	5
1.5.2. Foie.....	5

Chapitre II: Etude de parasite

1. Définition.....	7
2. Classification du genre Eimeria.....	7
2.1. Cycle de développement.....	8

CHAPITRE III : Les coccidioses aviaires

1. Définition.....	10
1.2 Historique.....	10
1.2.1. Historique des travaux sur la coccidiose aviaire.....	10
1.3. Répartition géographique.....	11
2. Epidémiologie.....	11
2.1. Importance de la maladie.....	11
2.2. Les espèces affectées.....	11
2.3. Les sources du parasite.....	11
2.3.1. Résistance et Sensibilité des oocystes.....	12
2.4. Modalités de contaminations.....	12
2.4.1. Causes favorisantes.....	12
2.4.2. Facteurs de réceptivité.....	12
2.4.2.1. Facteurs intrinsèques (lies aux sujets).....	12
2.4.2.2. Facteurs extrinsèques (liés aux coccidies).....	13
3. La Pathogénie.....	13
3.1. Conséquences de l'action pathogène.....	13
4. Diagnostic.....	14
4.1. Diagnostic clinique.....	14
4.1.1. La forme clinique.....	14
4.1.2. La forme asymptomatique.....	15
4.2. Diagnostic post-mortem.....	16
4.3. Diagnostic différentiel.....	16
4.4. Diagnostic expérimental.....	17
4.5. PCR.....	17
4.6. La Nouvelle Technologie De Diagnostique.....	17
5. Traitement.....	17
5.1. Les anticoccidiens.....	17
5.2. Mode d'action, résistance des coccidies et toxicité des anticoccidiens.....	18
5.2.1. Mode d'action des anticoccidiens.....	18
5.2.2. Résistance des coccidies aux anticoccidiens.....	19
6. Préventions et contrôle de la maladie.....	19

6.1. Mesures des biosécurités.....	19
6.2. Les vaccins.....	20
7. Alternatives de traitement de la coccidiose.....	21

Partie expérimentale

1. Objectif de l'étude.....	22
2. Lieu et durée de l'enquête.....	22
3. Matériels et méthodes.....	22
4. Traitements des données.....	22
5. Résultats.....	23
5.1. Expériences de l'éleveur.....	23
5.2. Type de bâtiments d'élevage.....	23
5.3. Facteurs d'ambiances.....	24
5.4. Nombre de bande par an.....	24
5.5. Effectifs d'élevages.....	24
5.6. Superficie des bâtiments.....	25
5.7. Respect des sujets par m ²	25
5.8. Présence des élevages mitoyens.....	25
5.9. Accès des animaux étrangers aux bâtiments.....	26
5.10. Respect du vide sanitaire.....	26
5.11. Recours a la désinfection.....	26
5.12. Produits utilisés pour la désinfection.....	27
5.13. La désinfection des locaux et matériaux.....	27
5.14. Période observant le plus de mortalité durant l'élevage.....	28
5.15. Les pathologies les plus fréquentes durant l'élevage.....	28
5.16. Le Protocole vaccinal suivi par les éleveurs.....	28
5.17. Différentes médications appliquées durant une bande d'élevage.....	29
5.18. Les produits médicamenteux le plus souvent utilisés durant l'élevage.....	29
5.19. La fréquence d'appariation de la coccidiose.....	29
5.20. Pratique de l'autopsie et symptômes de la coccidiose.....	30
5.21. Semaine d'âge d'apparition de la coccidiose.....	31
5.22. Fréquence de l'apparition de la coccidiose dans l'élevage.....	31
5.23. Saisons d'appariations de la coccidiose.....	31

5.24. L'impact économique de la coccidiose sur les élevages.....	32
5.25. Produits anticoccidiens les plus utilisés.....	32
5.26. Recours aux associations d'anticoccidiens.....	33
5.27. Evaluation de l'efficacité des anticoccidiens utilisés en élevage avicole.....	33
5.28. Connaissance des produits anticoccidiens d'origine biologique.....	33
5.29. Utilisation de produits anticoccidiens d'origine biologique.....	34
5.30. Utilisation des recettes personnelles à base de produits d'origine.....	34
6. Discussion.....	35
Conclusion.....	36
Références bibliographiques	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : classification du genre <i>Eimeria</i>	8
Tableau 2 : Méthode de Johnson et Reid.....	16
Tableau 3 : Les mesures de biosécurités et ses effets.....	20
Tableau 4 : Expériences de l'éleveur.....	23
Tableau 5 : Type de bâtiments d'élevage.....	23
Tableau 6 : facteurs d'ambiances.....	24
Tableau 7 : nombre de bande par an.....	24
Tableau 8 : effectifs d'élevages.....	25
Tableau 9 : Superficie des bâtiments.....	25
Tableau 10 : Respect des sujets par m ²	25
Tableau 11 : présence des élevages mitoyens.....	26
Tableau 12 : accès des animaux étrangers aux bâtiments.....	26
Tableau 13 : Respect du vide sanitaire.....	26
Tableau 14 : Recours a la désinfection.....	27
Tableau 15 : produits utilisés pour la désinfection.....	27
Tableau 16 : La désinfection des locaux et matériaux.....	27
Tableau 17 : Période constate plus de mortalité durant l'élevage.....	28
Tableau 18 : les pathologies fréquentes durant l'élevage.....	28
Tableau 19 : Le Protocol vaccinal.....	28
Tableau 20 : types de médications appliquées.....	29
Tableau 21 : les produits les plus souvent utilisés durant l'élevage.....	29
Tableau 22 : la fréquence d'appariation de la coccidiose.....	30
Tableau 23 : pratique de l'autopsie et symptômes de la coccidiose.....	30
Tableau 24 : semaine d'âge d'apparition de la coccidiose.....	31
Tableau 25 : fréquences de la coccidiose dans l'élevage.....	31
Tableau 26 : saisons d'appariations de la coccidiose.....	31
Tableau 27 : L'importance économique de la coccidiose.....	32
Tableau 28 : Les produits les plus utilisés contre la coccidiose.....	32
Tableau 29 : Méthodes de médications de la coccidiose.....	33
Tableau 30 : L'efficacité des anticoccidiens.....	33
Tableau 31 : Connaissance des produits biologiques anticoccidiens.....	33

Tableau 32 : utilisation des produits anticoccidiens d'origine biologique.....	34
Tableau 33 : L'utilisation des recettes biologiques.....	34

LISTE DES FIGURES

Figure1 : Vue ventrale du tractus digestif du poulet.....	3
Figure2 : Topographie viscérale de la poule le côté droit.....	6
Figure 3 : Topographie viscérale de la poule le côté gauche.....	6
Figure4 : Oocyte sporulé d'Eimeria spp.....	7
Figure5 : cycle de développement de la coccidiose.....	9

LISTE DES ABREVIATIONS

PCR : Polymerase Chain Reaction

MRC : maladies respiratoires chroniques

LT : laryngotrachite

HG : hémorragies

HB1 : vaccin vivant contre la souche B1 de la maladie de Newcastle (**laboratoire HIPRA**)

LA SOTA : vaccin vivant contre la souche la SOTA de la maladie de Newcastle (**laboratoire HIPRA**)

H120 : vaccin vivant contre la souche H120 de la bronchite infectieuse (**laboratoire HIPRA**)

RTI : vaccin contre la rhino-trachéite infectieuse chez les poules et dindes

SH5 : vaccin vivant contre la rhino-trachéite de la dinde et le syndrome infectieux de la grosse tête (**laboratoire HIPRA**)

MA5+CLON30 : vaccin vivant lyophilisé contre la bronchite infectieuse due au sérotype Massachusetts et sérotypes apparentés et la maladie de Newcastle (**laboratoire NOBILIS**)

ATB : antibiotiques

CASAP-BLIDA : coopérative agricole de service d'approvisionnement de Blida.

RESUME

La coccidiose est une des pathologies les plus répandues et les plus pénalisantes pour le développement la production de poulet de chair c'est une infection parasitaire causée par sept espèces de genre *Eimeria*.

Notre étude a pour principal objectif de faire un constat sur la présence et l'évolution de la coccidiose dans les élevages de poulet de chair dans la wilaya de Blida. Notre travail a été réalisé grâce à une enquête par questionnaire auprès des éleveurs de poulet de chair.

Les résultats notre enquête indiquent que la coccidiose est systématique dans 64% des élevages. Son apparition à lieu surtout aux 3^{ème} et 5^{ème} semaines d'âge. L'hiver est la saison où elle est la plus fréquente à 42% par rapport aux autres saisons. 42,42% des éleveurs utilisent préférentiellement ALGICOX par rapport au reste des produits anticoccidiens. Ils considèrent que les anticoccidiens sont efficaces à 96%. Les éleveurs reconnaissent être au courant de l'existence des produits biologiques contre la coccidiose à 64% et que 36% d'entre eux les utilisent et parmi ces derniers certains précisent avoir des recettes biologiques naturelles personnelles à base de plantes (l'ail...), ou des vinaigres à 72%.

La coccidiose reste une pathologie difficile à maîtriser. Mettre en place des plans de prévention et de traitement par des produits médicamenteux et surtout des produits d'origine biologique ; associés aux bonnes pratiques d'élevage restent une priorité dans la filière avicole.

Mots clé : Coccidiose, enquête, éleveurs ; poulet de chair, wilaya de Blida

الكوكسيديا هي واحدة من أكثر الأمراض انتشارًا وأكثرها عقابًا لتطویر إنتاج الدجاج اللاحم, فهي عدوی طفيلية تسببها سبعة أنواع من الامريا.

الهدف الرئيسي من دراستنا هو التعرف على وجود وتطور الكوكسيديا في مزارع الدجاج اللاحم بولاية البليدة ، وقد تم عملنا بفضل استبيان استقصائي بين مربى الدجاج اللاحم.

تشير نتائج مسحنا إلى أن الكوكسيديا منتظم في 64% من المزارع. يبدأ ظهوره بشكل رئيسي في الأسبوعين الثالث والخامس من العمر. الشتاء هو الموسم الأكثر شيوعًا بنسبة 42 % مقارنة بالفصول الأخرى. يفضل 42.42% من المربين استخدام الجيكوكس على باقي المنتجات المضادة للفطريات. وهم يعتبرون أن مضادات الفطريات فعالة بنسبة 96%. يعترف المربون بأنهم على دراية بوجود منتجات عضوية ضد الكوكسيديا بنسبة 64% وأن 36% منهم يستخدمونها ومن بين هؤلاء، يحدد البعض وجود وصفات عضوية طبيعية شخصية مصنوعة من النباتات (الثوم ...) أو 72% خل.

لا يزال الكوكسيديا من الأمراض التي يصعب السيطرة عليها. يظل وضع خطط الوقاية والعلاج مع المنتجات الطبية وخاصة المنتجات ذات الأصل البيولوجي أولوية في صناعة الدواجن.

الكلمات المفتاحية: الكوكسيديا ، المسح ، المربيون ، الدجاج اللاحم ، ولاية البليدة .

SUMMARY

Coccidiosis is one of the most widespread pathologies and the most detrimental to the development of broiler production, it is a parasitic infection caused by seven species of the genus *Eimeria*.

The objective of our study is to find out about the presence and evolution of coccidiosis in broiler chicken farms in the province of Blida. Our work has been done owing to survey with breeders of broiler chicken.

The results of our survey indicate that coccidiosis is systematic in 64% of rearing. Its onset occurs mainly in the 3rd and 5th weeks of age. Winter is the season where it is most frequent at 42% compared to other seasons. 42.42% of breeders preferentially use ALGICOX over the rest of the anticoccidial products. They consider anticoccidials to be 96% effective. Farmers admit to being aware of the existence of organic products against coccidiosis at 64% and that 36% of them use them and among these some specify having personal natural organic recipes made from plants (garlic ...), or 72% vinegars.

Coccidiosis remains a difficult pathology to control. Establishing prevention and treatment plans with medicinal products and especially products of biological origin associated to good breeding practices remains a priority in the poultry industry.

Keywords: Coccidiosis, survey, breeders; broiler, wilaya of Blida

INTRODUCTION

Pour satisfaire les besoins, d'une population croissante en protéines et face au déficit enregistré en matière de viandes rouges dont le cout de production est de plus en plus croissant, l'Algérie s'est orientée vers le développement de la filière avicole. Les viandes blanches sont moins couteuses et donc plus accessibles. Mais le développement intensif de ces élevages et souvent l'inexpérience des éleveurs soumettent la filière à de nombreux risques, essentiellement sanitaires. Les risques des maladies parasitaires sont les plus importants et des coccidioses les plus inquiétants **(MADR, 2003)**

La coccidiose est une maladie parasitaire affectant plusieurs groupes d'animaux, dont les volailles. L'agent causal est un Protozoaire du genre *Eimeria* **(Yvoré, 1992)**. Sept espèces d'importance pathologique sont rencontrées chez le poulet : *E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. necatrix*, *E. tenella*, *E. praecox* et *E. mitis* **(Ovington et al., 1995)**. Ces dernières causent des maladies différentes et reconnaissables qui résultent de pouvoirs pathogènes propres à chaque espèce. Elles se développent dans l'intestin grêle, les caeca ou le rectum déterminant ainsi deux formes anatomocliniques distinctes ou pouvant être associées. Cette parasitose entraîne une diminution de poids, un mauvais indice de consommation, des infections secondaires et une mortalité importante des poulets de chair. La connaissance et le contrôle de cette maladie dans les élevages sont donc essentiels pour le succès de l'aviculture. **(Dalloul et Lillehoj, 2006)**.

En Algérie, de plus en plus d'études sont réalisées sur cette pathologie qui est extrêmement difficile à gérer par les éleveurs. Le présent travail a pour objectif de faire un constat sur la présence et l'évolution de la coccidiose dans les élevages de poulets de chair dans la wilaya de Blida et ceci par une enquête réalisée auprès des éleveurs par questionnaire essayant de recouvrir les points suivants :

- La connaissance de la maladie.
- Les caractéristiques d'élevage.
- L'épidémiologie de la maladie.
- Les facteurs de risques de la maladie
- Les moyens de lutte contre la maladie.

CHAPITRE 1

APPAREIL DIGESTIF DES OISEAUX

1. Définition

L'appareil digestif des oiseaux est constitué de l'ensemble des organes qui assurent la préhension, le transport, la digestion et l'excrétion des aliments en vue de leur assimilation. Il comprend la cavité buccale, avec la langue et les glandes salivaires, l'œsophage, l'estomac, intestin et les glandes annexes (**Iarbmier et Leclercq, 1992**)

1.1. Bec et langue

La préhension des aliments est assurée par le bec, qui permet des variations morphologiques en rapport direct avec la nature du régime alimentaire. La forme du bec est un des éléments importants utilisés pour la classification scientifique ou taxonomie des oiseaux. Le bec est composé de deux parties : dorsalement, la maxille ou mandibule supérieure, ventralement la mandibule ou mandibule inférieure.

La langue est un organe mobile situé sur le plancher de la cavité buccale, la langue présente une grande variabilité de taille, de forme et de motilité dans la classe des oiseaux. Triangulaire (sagittée) chez la poule, elle est limitée en arrière par des papilles filiformes cornées et possède à son apex un pinceau de soies tactiles. Elle est recouverte d'un épithélium corné qui lui donne une apparence dure. Elle est soutenue par l'appareil hyoïdien (os et cartilages) et renferme l'entoglosse. Ses muscles intrinsèques rudimentaires lui confèrent une souplesse très réduite (**Alamargot, 1982**).

1.2. Œsophage :

C'est un tube mou qui présente parfois un renflement plus ou moins accentué, le jabot.

Un véritable jabot n'existe que chez les Galliformes et les Colombidés ; il sert de réservoir pour la nourriture ; chez les pigeons et les tourterelles, le produit est appelé « lait de pigeon » et cet aliment est destiné aux oisillons durant leurs premiers jours. L'œsophage est tapissé dans toute sa longueur d'une muqueuse aux plis longitudinaux très marqués (**Souilem et Gogny, 1994 ; Thiebault, 2005**).

1.3. Estomacs

1.3.1. Proventricule

Il contient des glandes digestives dont la sécrétion imprègne les aliments avant qu'ils ne subissent un broyage mécanique dans le gésier. La paroi du ventricule succenturié des carnivores et des piscivores est moins épaisse et plus riche en fibres musculaires et élastique.

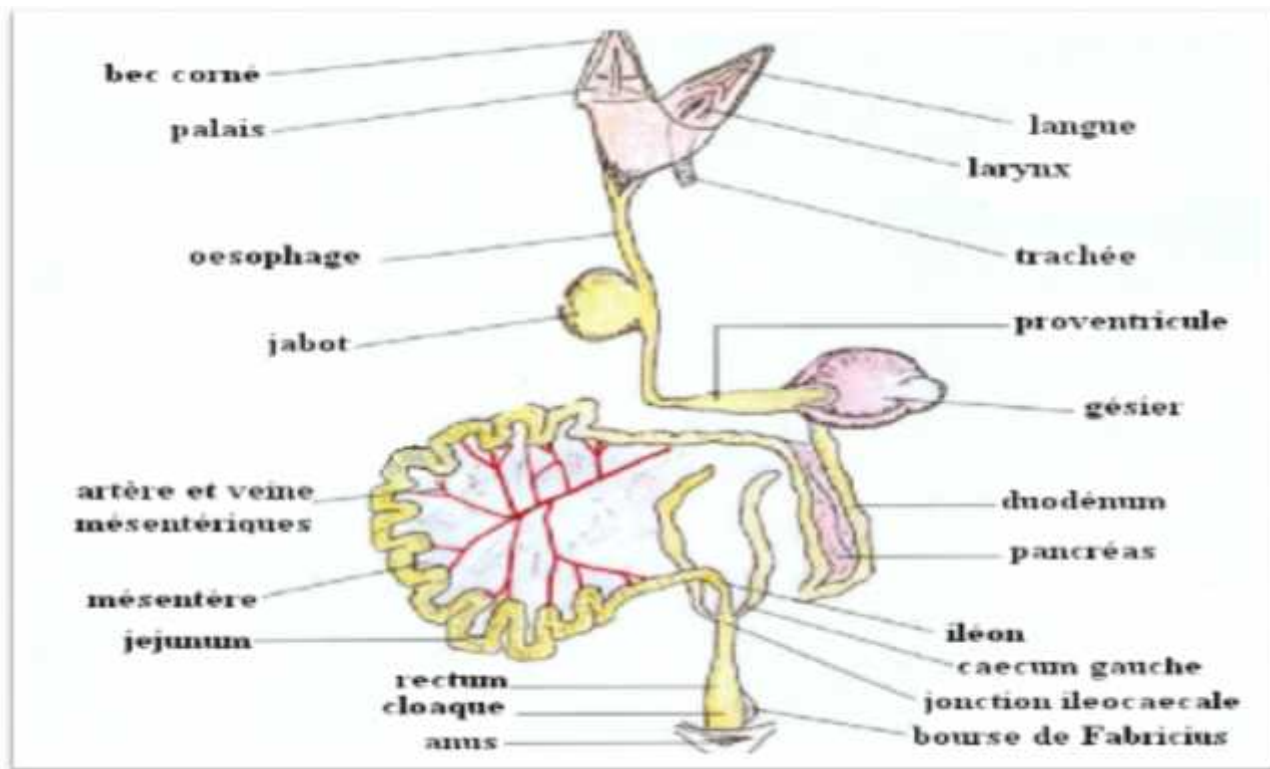


Figure 1 : Vue ventrale du tractus digestif du poulet (Villate, 2001)

1.3.2. Gésier

Le gésier est l'organe compact le plus volumineux de la poule (6 à 8 cm de long, avec un poids d'environ 50 gr vide et 100 gr plein). Il est situé légèrement à gauche dans la cavité abdominale, partiellement coiffé par le foie sur son bord craniale. Le gésier est toujours beaucoup plus caudal qu'on ne se l'imagine ; il est facilement palpable au travers de la paroi abdominale. De forme sphéroïde, il est en communication crânialement avec le proventricule et crâniomédialement avec le duodénum. Sa cavité est sacculaire. Il est très musculéux chez les granivores (la Poule) et chez les herbivores (l'Oie). Ses deux muscles principaux s'unissent de chaque côté de l'organe par deux surfaces tendineuses nacrées : les centres tendineux. Les muscles sont peu développés chez les frugivores, les carnivores et les piscivores. L'estomac est alors extensible. Le gésier est rattaché au sternum et à la paroi abdominale par le ligament ventral ou mésentère ventral, au foie par le ligament gastrohépatique et à la paroi dorsale de

l'abdomen par le mésogaster. Il partage longitudinalement la cavité abdominale en deux compartiments ce qui lui a valu parfois le nom « diaphragme vertical » **(Alamargot , 1982)**.

1.4. Intestin

1.4.1. Duodénum

Il débute au pylore puis forme une grande anse qui enserre le pancréas. Le duodénum reçoit les canaux pancréatiques et deux canaux biliaires au niveau d'une même papille.

1.4.2. Jéjunum

Il est divisé en deux parties :

L'une proximale qui est la plus importante : tractus du Meckel. Petit nodule, est parfois visible sur le bord concave de ses courbures. L'autre distale qui s'appelle l'anse supraduodénale.

1.4.3. Iléon

Il est court et rectiligne, son diamètre et sa longueur sont variables en fonction des espèces **(villate ,2001)**.

1.4.4. Caecum

Qui se situe au niveau de la jonction entre l'iléon et le rectum **(McNab., 1973)**, sont pairs et se présentent comme des sacs pouvant atteindre 20 cm de longueur **(Larbier et Leclercq., 1992)**. 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 **(Rudeaux et al., 2003)**. Ils interviennent cependant dans l'équilibre hydrominéral et dans les phénomènes immunologiques par les amygdales disposées à leur entrée **(Brugere-Picoux et Silim., 1992)**. Ils sont en rapport ventralement avec l'anse duodénale et dorsalement avec la portion moyenne de l'iléon. Bien développé chez la poule. Absent chez les perroquets, les rapaces diurnes, et les pigeons **(Alamargot, 1982 ; villate, 2001)**

1.4.5. Rectum

Le rectum fait suite à l'iléon et débouche dans le cloaque. Le diamètre du rectum est à peine plus grand que celui de l'iléon. A l'inverse des mammifères, le rectum des oiseaux présente des villosités, il réabsorbe l'eau de son contenu (fèces et urines) **(Alamargot,1982)**.

1.4.6. Le cloaque

Le cloaque est la partie terminale de l'intestin dans laquelle débouchent les conduits urinaires et génitaux.il est formé de trois régions séparées par deux plis transversaux plus ou moins nets :

- Coprodéum Il est large et collecte les excréments, c'est une dilatation terminale du rectum, la portion la plus craniale du cloaque. C'est dans ce dernier qui s'accumule les fèces et les urines avant leur émission.
- Urodéum Segment moyen du cloaque. Dans sa paroi dorsale débouche 2 uretères ainsi que les deux canaux déférents chez le mâle ou l'oviducte chez la poule.
- Proctodéum S'ouvre à l'extérieure par l'anus. C'est le segment caudal du cloaque. Chez quelques espèces, il renferme ventralement un pénis. Chez tous les jeunes oiseaux, il est relié dorsalement à la bourse de Fabricius avec laquelle il peut communiquer par un canal **(Alamargot, 1982 ; Villate, 2001)**.

1.5. Glandes annexes

1.5.1. Le Pancréas

Le pancréas est une glande amphicrine (endocrine et exocrine), compacte, blanchâtre ou rougeâtre, enserrée dans l'anse duodénale. Le pancréas est issu de trois ébauches séparées qui se constituent en deux lobes (un lobe ventral et un lobe dorsal). Le suc pancréatique se déverse dans le duodénum par deux ou trois canaux qui s'abouchent au même niveau que les canaux hépatiques.

1.5.2 Foie

Le foie est un organe volumineux rouge sombre. C'est la glande la plus massive se tous les viscères (33g environ chez la poule). Il est constitué de deux lobes réunis par un isthme transversal qui renferme partiellement la veine cave caudale **(Alamargot, 1982)**.

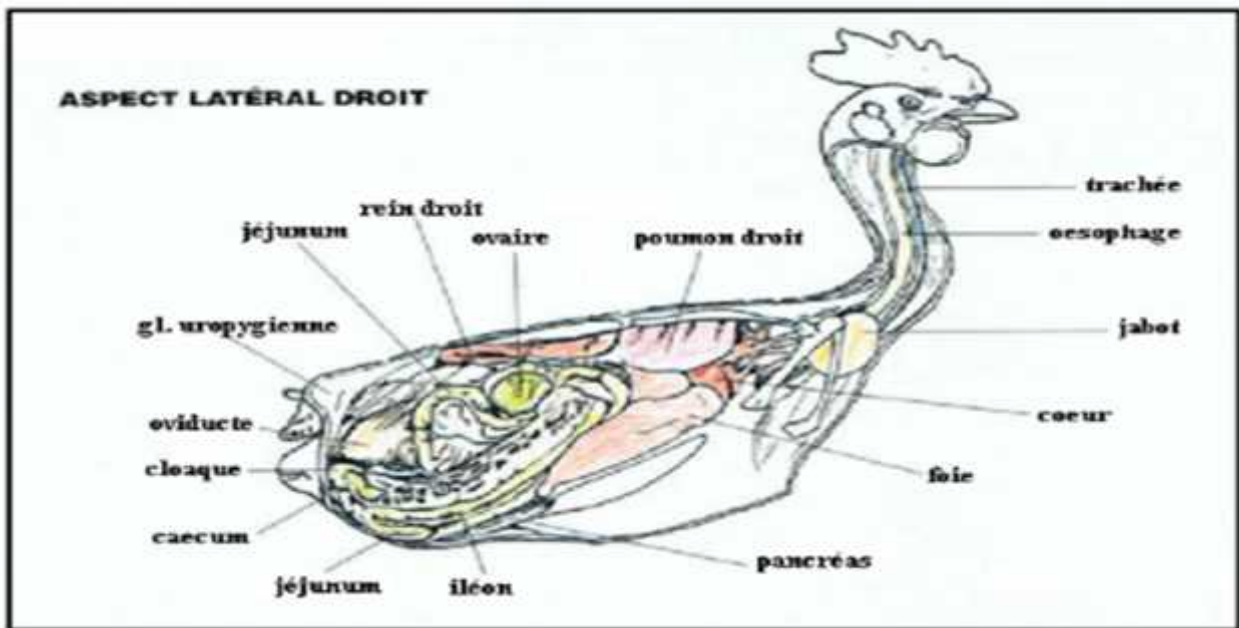


Figure02 : Topographie viscérale de la poule le côté droit (Villate, 2001)

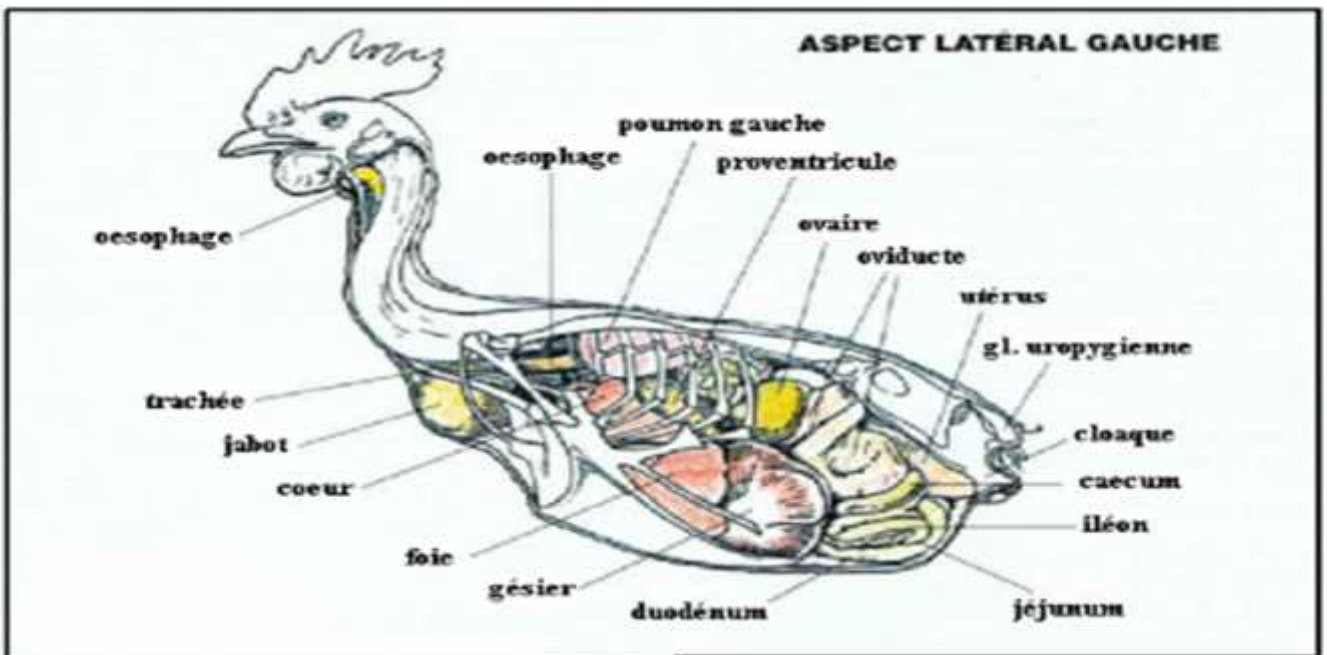


Figure 03 : Topographie viscérale de la poule le côté gauche (Villate, 2001)

CHAPITRE 2

ETUDE DE PARASITE

1. Définition

Les coccidies sont des protozoaires unicellulaires obligatoires au genre *Eimeria*. Les coccidies sont des agents infectieux responsables de la maladie de la coccidiose chez les poulets de chair. Leurs manifestations vitales se résument par leur métabolisme et leur fonction de reproduction (**Fritzsche et Gerriet ,1965**) Ces microorganismes ont une très grande simplification morphologique et pourtant leur cycle biologique est assez compliqué Elles sont dépourvus d'organites périphériques, ne présentent ni pseudopodes ni flagelles ni cils vibratiles et sont ainsi immobiles pendant tout leur développement sauf pour le stade microgamète flagellé ; leur protoplasme ne montre ni vacuoles alimentaires ni vacuoles pulsatiles. Après sporulation, les espèces du genre *Eimeria* contiennent quatre sporocystes renfermant chacun deux sporozoïtes. Ces derniers sont les éléments infestant proprement dits (**Lamy, 1980**).



Figure04 : Oocyte sporulé d'*Eimeria* spp (**lienA**)

2. Classification du genre *Eimeria*

Selon les deux auteurs **Bussiéras et Chermette (1992b)**, Les parasites agents de coccidioses du poulet de chair appartenant au genre *Eimeria* sont classés comme suit dans le tableau 1 :

Tableau 1 : Classification du genre *Eimeria*.

Règne	Protistes
Embranchement	Protozoa
Sous-embranchement	Apicomplexa
Classe	Sporozoasida
Sous-classe	Coccidiasina
Ordre	Eucoccidioria
Famille	Eimeriidae
Genre	Eimeria

Chez le poulet il existe neuf espèces d'*Eimeria* spécifiques du poulet de chair qui causent la coccidiose (**Ruff et Reid, 1977**).

2.1. Cycle de développement

Les coccidies ont un cycle de développement biphasique avec une phase extérieure à l'hôte (phase de résistance et de dissémination), et une phase intérieure à l'hôte (phase de multiplication et de reproduction) (**Creveieu et Naciri, 2001**). Au cours de cette dernière phase le développement du parasite dans les cellules hôte s'implique la succession de deux étapes de multiplication, asexuée et sexuée (**Bussieras et Chermette, 1992b**). La destruction du tissu hôte à la suite du développement et la multiplication du parasite, conduit aux diverses manifestations cliniques, observées chez les animaux atteints. Schématiquement le cycle évolutif peut être divisé en quatre grandes phases : la sporogonie, la migration, la schizogonie et la gamétogonie (**Ajaouj, 2015**).

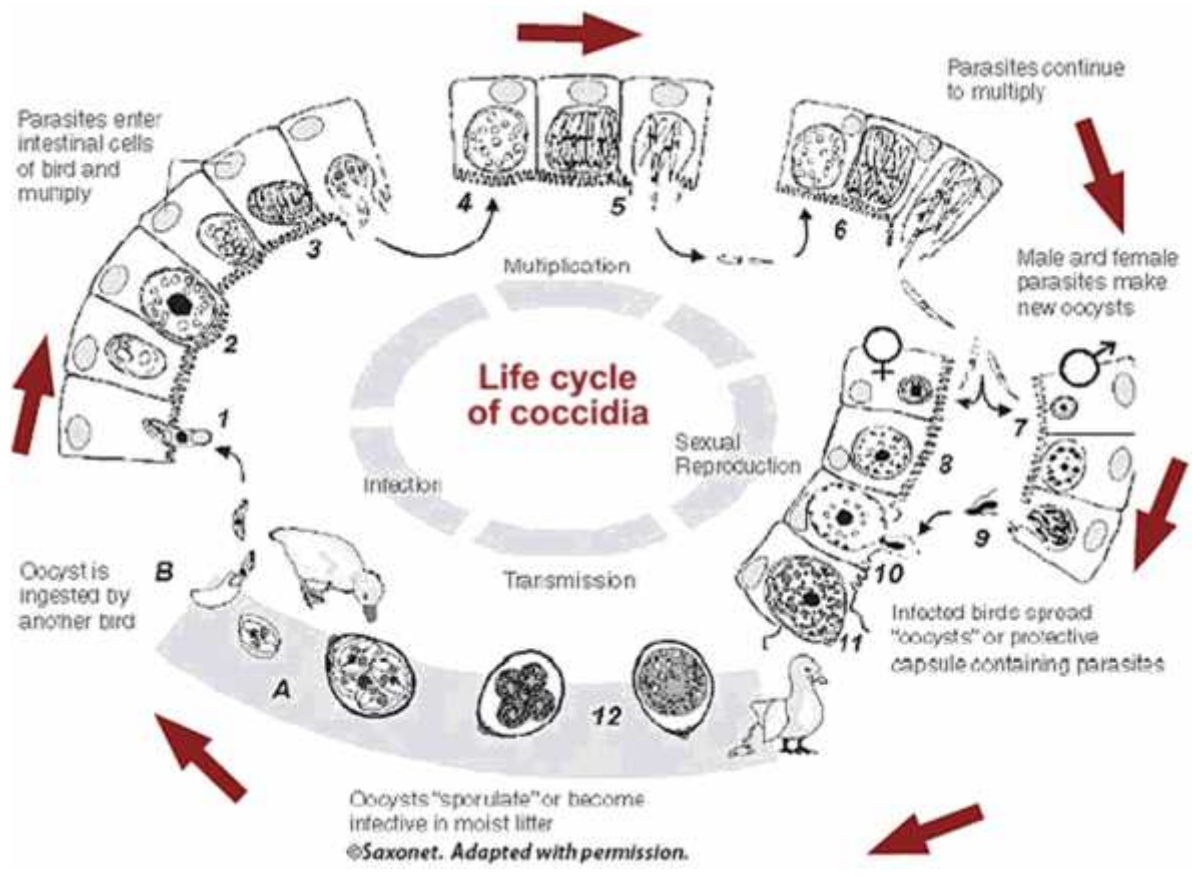


Figure05 : Cycle de développement de la coccidiose (lienB)

CHAPITRE 3

LES COCCIDIOSES AVIAIRES

1. Définition

La coccidiose est une maladie parasitaire due à un protozoaire communément appelé coccidie. C'est une protozoose de l'intestin (ou exceptionnellement des canaux biliaires), due à la présence et à la multiplication de diverses coccidies du genre *Eimeria* dans les cellules épithéliales de l'intestin.

Elle affecte les mammifères et plusieurs oiseaux dont la poule. En effet, les coccidies engendrent des destructions de cellules épithéliales au niveau intestinal et/ou caecal lors de leur développement. Dans les faibles infections ou avec les espèces non pathogènes, ces destructions sont sans conséquences. Mais, lors d'infections importantes ou massives avec des espèces pathogènes, le développement coccidien peut se traduire par une perturbation de l'absorption des nutriments reflétée par une augmentation de l'indice de consommation, un retard de croissance, une mauvaise pigmentation de la peau, voire des symptômes de frilosité, diarrhée, prostration, mortalité. Elles se manifestent essentiellement par une entérite, parfois hémorragique, qui peut s'accompagner de troubles nerveux (**Bussieras et Chermeite, 1992**).

La coccidiose reste l'une des plus importantes maladies aviaires (**Majaro, 1980**).

1.2 Historique

1.2.1 Historique des travaux sur la coccidiose aviaire

Les premiers travaux de recherche sur la coccidiose avaient pour objectif la compréhension du cycle évolutif des coccidies, leurs caractéristiques morphologiques, leur pathogénicité, spécificité d'hôte et l'identification des différentes espèces. Ces recherches ont été suivies par des études plus détaillées de leur ultra structure, la pathologie, la biochimie et l'immunogénicité. Pendant cette période, beaucoup de progrès ont été accomplis dans la prévention de la maladie, principalement par la découverte de nombreux médicaments anticoccidiens efficaces et l'introduction de vaccins anticoccidiens (**Chapman, 2014**) ; Des recherches plus récentes portées principalement sur génétique d'*eimeria* et les mécanismes d'invasion du parasite, ont été rendues possible grâce aux progrès de biologie cellulaire et biologie moléculaire l'achèvement imminent du séquençage du génome de toutes les espèces

d'*Eimeria* infectant la volaille promet de grands progrès dans l'avenir (**Chapman et al 2013**) (**Chapman, 2014**)

1.3 Répartition géographique

La coccidiose sévit dans tous les pays d'élevage, et aucun cheptel n'en est indemne. Autrefois on la trouvait essentiellement dans les pays chauds et humides, ou les facteurs climatiques favorisent l'évolution et la survie des parasites. Aujourd'hui l'épidémiologie a changé et la coccidiose se reprend dans les zones froides et sèches grâce au microclimat créé par l'élevage industriel (**Makelti, 2003**).

2. Epidémiologie

La coccidiose de la poule est une maladie très répandue, cosmopolite et qui cause parfois une mortalité très importante chez les jeunes et chez les adultes (**Currasson, 1943**). Elle est connue dans tous les pays d'élevage avicole et aucune exploitation n'en est exempte. Dans les élevages modernes sur litière, elle sévit pendant toute l'année et persiste à l'état endémique d'année en année ; car ce type d'élevage représente un terrain très favorable pour le développement des coccidies du fait du contact hôte-parasite permanent sur une surface très réduite (**Fortineau et Troncy, 1985 ; Dossou 2008**).

2.1. Importance de la maladie

La coccidiose est la maladie la plus importante et la plus coûteuse en aviculture (**Abbas et al., 2012**). Présente à la fois une importance médicale et surtout une importance économique. Elle se traduit par un taux de mortalité pouvant atteindre 80 à 100% de l'effectif (**Buldgen, 1996**). Selon la classification de l'organisation mondiale de la santé animale (O.I.E), cette protozoose occupe le premier rang des maladies parasitaires des volailles (**Lancaster, 1983**).

2.2. Espèces affectées

Toute la volaille est réceptive aux coccidies, mais il existe une différence fondamentale dans la sensibilité qui est variable en fonctions de : la souche de volaille, l'âge ; l'état général , l'espèce de coccidies , le degré d'infestation (**Boka, 2006 ; Mekalti, 2003**) .Tous les oiseaux (poulet, dindon, faisan, pintade, perdrix, pigeon, oie) sont sensibles à différentes espèces de coccidies du genre *Eimeria* sauf le canard qui est plutôt sensible à *Tyzzeria perniciososa* (**Bussieras et Chermeite, 1992**).

2.3. Sources du parasite

Les poulets infectés (malades, porteurs) rejetant les oocystes en représentent la principale source. La litière, l'aliment et l'eau souillée par les oocystes de coccidie constituent également des sources. (**N'dri, 2009**).

2.3.1 Résistance et Sensibilité des oocystes

Les oocystes ont une très grande résistance sur le sol surtout après sporulation (**N'dri ,2009**). Par exemple, les oocystes sont toujours infectants après 14 mois (*E. necatrix*) voire 2 ans (*E. tenella*). Par contre, ils sont sensibles :

- À la dessiccation ;
- À la chaleur (rapidement détruits au-dessus de 50°C) ;
- Au froid qui tue les oocystes coccidiens en 2 à 3 mois à 0°C, en 7 jours à -25°C
- À de rares agents chimiques (composés phénoliques ou ammoniacaux).

2.4. Modalités de contaminations

Les oiseaux infectés, tout comme ceux en guérison, excrètent le parasite et contaminent ainsi la nourriture, la litière, l'eau et le sol. L'infection peut aussi être transmise mécaniquement par du matériel, des personnes, des insectes et des animaux sauvages. Les œufs ne sont pas contagieux tant qu'ils ne sporulent pas (nécessite 2 jours à une température de 21-32°C). La période prépatente (période entre le moment où l'oiseau est infesté par le parasite et le moment où les œufs, larves ou oocystes apparaissent dans l'environnement) est de 4 à 7 jours.

(Anonyme,2013.)

2.4.1. Causes favorisantes

Les facteurs favorisant la contamination sont les suivants :

- Période chaude et humide.
- Très forte densité des poulets.
- l'absence d'hygiène, mauvaise désinfection.
- le manque d'hygiène avec des abreuvoirs qui débordent.
- 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.

2.4.2. Facteurs de réceptivité

2.4.2.1. Facteurs intrinsèques (liés aux sujets)

- **Age**

L'âge est un facteur dominant. En effet, la coccidiose frappe toujours très sévèrement les poussins dans les premiers jours de vie de façon aiguë (surtout la frange d'âge de 10 à 60 jours). Par contre, les sujets plus âgés manifestent plutôt une coccidiose subclinique car ayant été déjà en contact avec les coccidies, ont développé une certaine immunité (N'dri ,2009)

- **Race**

La race Leghorn est plus sensible à la plupart des espèces coccidiennes que la race Rhode Island Red. La poule Egyptienne *Fayoumi* (race locale) est au contraire très résistante (Pinard-van der laan et al., 1998) par rapport aux races exotiques. Par sélection, on peut obtenir des souches peu réceptives car la résistance est transmise héréditairement.

- **Etat de santé**

Les maladies intercurrentes élèvent la réceptivité et la sensibilité : encéphalomalacie de nutrition ; l'intoxication par l'aflatoxine aggrave les perturbations nutritionnelles déterminées par les coccidioses ; la maladie de Gumboro aggrave l'infection coccidienne ; la maladie de Marek rompt l'immunité acquise (N'dri ,2009)

2.4.2.2 Facteurs extrinsèques (liés aux coccidies)

- La sévérité des lésions est d'autant plus grande que la quantité d'oocystes ingérée est importante.
- L'ingestion massive en une seule fois est plus pathogène que la même quantité totale d'oocystes ingérée sur plusieurs jours.
- Les doses nécessaires pour provoquer des troubles sont très variables selon les espèces : *E. tenella* 100 à 200 000 oocystes entraînent la mort du poulet ; *E. acervulina*, des millions d'oocystes sont nécessaires pour provoquer des troubles. (N'dri ,2009)

3. Pathogénie

Les coccidies exercent une action pathogène et une action immunogène avec des conséquences sur la physiologie des sujets.

3.1. Actions pathogènes

- **Lésions épithéliales** : elles conduisent à l'hypo-protéïnémie due à des fuites plasmatiques à travers l'épithélium détruit. On assiste aussi à des perturbations ioniques (fuite de Na⁺) qui peuvent être à l'origine de l'hyponatrémie.
- **Diarrhée** : elle précède des lésions inflammatoires et des modifications électrolytiques du plasma.
- **Diminution de l'absorption des nutriments** : ceci en raison de l'atrophie des villosités intestinales.
- **Destruction des cellules** : elle survient par action enzymatique dans la *lamina propria*. Cette action s'exerce aussi sur les vaisseaux et explique l'hémorragie. Si l'action protéolytique est importante, il se crée des ulcères à la surface de la muqueuse intestinale.
- **Hémorragies** : elles sont également dues à la perte de facteurs V entraînant anémies, perte de nutriment et de pigments caroténoïdes.
- **Modification de l'élimination rénale** : l'acide urique diminue d'abord pendant les 3 premiers jours suivant l'infestation, s'élève au 4ème jour pour diminuer encore au 5ème jour puis s'élève à nouveau à partir du 10ème jour et jusqu'au 20ème jour.
- **Élévation de la flore bactérienne cæcale** : l'accumulation du tissu nécrosé et éventuellement de sang, favorise cette pullulation bactérienne et celle-ci s'explique par les insuffisances de la thérapeutique anticoccidienne et les séquelles pathologiques après la disparition des coccidies (**Euzeby, 1987**).

4. Diagnostic

4.1. Diagnostic clinique

La coccidiose se présente souvent sous les deux formes suivantes :

4.1.1 Formes cliniques

La manifestation des signes cliniques de la maladie est due à *E. tenella*, *E. necatrix* et *E. brunetti* et a lieu-en l'absence, ou lors d'inefficacité des anticoccidiens. En général, on décèle 02 formes de maladies. La forme aiguë et la forme chronique (**Messaï, 2015**).

- **Formes aiguës** sont surtout observées chez les poulets jeunes, fortement infestés, ne recevant pas de coccidiostatiques dans l'alimentation, puis les adultes stressés ou affaiblis par d'autres maladies comme la Marek et de Gumboro, aussi bien en élevage industriel qu'en élevage traditionnel. Dans le cas de la coccidiose cæcale (*E. tenella*), elle atteint les poulets de chair âgés de 2 à 3 semaines (**Villate, 2001**). Cliniquement la maladie est caractérisée par

l'immobilité, l'abattement, les plumes hérissées, les ailes pendantes, un état général altéré et les animaux se mettent en boule. Les animaux mangent peu, mais boivent beaucoup. On observe une diarrhée hémorragique, rejet de sang en nature, provoquant une anémie extrême. La mort survient autour de 2 à 3 jours (**Bussiéras et Chermette, 1992b**). En effet, 90% des animaux peuvent succomber à la suite d'une coccidiose due à *E.tenella*. Les oiseaux qui survivent après 8 jours, guérissent et demeurent sans valeur économique (**Fortineau et Troncy ; 1985**). Dans le cas de la coccidiose intestinale due à d'autres espèces elle a une symptomatologie plus frustrée que la précédente. Elle entraîne une perte d'appétit, un amaigrissement, une pâleur de la crête et des barbillons (signe d'anémie), et une diarrhée jaunâtre parfois sanguinolente. La morbidité et la mortalité dépendent de l'espèce en cause (**Villate, 2001**)

- **Formes chroniques** sont observées en général chez les poulets âgés. Elles se manifestent cliniquement par un abattement, un appétit capricieux, une diarrhée intermittente de mauvaise odeur, un retard de croissance. Il est possible d'observer des troubles nerveux, des convulsions, et des troubles de l'équilibre, évoquant ceux d'une encéphalomalacie de nutrition (**Bussiéras et Chermette, 1992b**).

4.1.2. Forme asymptomatique

À effets désastreux sur les performances de production. Le caractère silencieux de certaines coccidioses rend le diagnostic parfois très difficile. Les méthodes parasitologiques empiriques utilisées sont laborieuses.

Des caractéristiques d'ordre pathologique permettent de faire une tentative d'identification des espèces, ce sont :

- Le site ou la localisation des lésions dans l'intestin,
- L'aspect des lésions macroscopiques,
- La dimension, la forme et la couleur des oocystes,
- La dimension des schizontes et des mérozoïtes,
- Le type de tissu parasité,
- La période prépatente minimale dans une infection expérimentale,
- Le temps minimal de sporulation (**Dakpogan et al., 2012**)

Elles sont dues essentiellement à *E.acervulina* et à *E. maxima*, chez les oiseaux ne recevant pas de coccidiostatiques, ou avec des espèces coccidiennes non sensibles aux coccidiostatiques utilisés, ou enfin lors de chimiorésistance. Les coccidioses subcliniques sont asymptomatiques, mais de grande importance économique, car entraînent la diminution du taux de conversion

alimentaire et un mauvais aspect des carcasses (décoloration) (**Bussiéras et Chermette ,1992b**). Elle évolue selon deux types : soit extension rapide, qui affecte tous les oiseaux d'un effectif en quelques jours, soit extension lente, qui n'atteint tous les oiseaux qu'en 3 semaines environ. Cette forme est dangereuse car elle est occulte (**Messa i, 2015**).

4.2 Diagnostic post-mortem

Il repose sur l'autopsie et a pour but de rechercher les lésions de coccidiose et de faire des prélèvements (fragments d'intestin et de caecum) pour des examens microscopiques. La mise en évidence, soit des oocystes de coccidie, soit des lésions caractéristiques de la coccidiose, confirme la présence de la maladie. La classification des lésions selon la technique de **JOHNSON et REID (1970)** permet d'apprécier la gravité de la maladie. Ainsi, on attribue une note de 0 à 4 à chacune des portions de l'intestin suivant le degré de sévérité de l'inflammation provoquée par les coccidies. Les informations concernant cette technique sont regroupées dans le tableau 2 :

Tableau 2: Méthode de Johnson et Reid (**JOHNSON et REID, 1970**)

Notes	Scores lésionnels
0	Absence de lésions
+ 1	Lésions discrètes et peu nombreuses
+ 2	Lésions modérées avec la présence d'un contenu intestinal aqueux
+ 3	Lésions étendues avec œdème de la paroi intestinale
+ 4	Lésions inflammatoires sévères avec tendance

4.3. Diagnostic différentiel

- **Histomonose**

L'histomonose atteint surtout les dindonneaux, mais aussi les poulets. La diarrhée est jaune-soufre, puis on observe des lésions hépatiques et du magma c cal jaune-soufre.

- **Pullorose (salmonellose chez les jeunes)**

Chez les jeunes sujets, la maladie est d'évolution classique biphasique avec 2 pics de mortalité, au 4 me, 5 me jour puis vers le 15 me jour. Les symptômes observés dans les formes d'évolution aiguë comprennent des symptômes généraux d'intensité variable mais surtout une diarrhée blanche crayeuse collante au point d'obturer l'anus en séchant et qui est le symptôme le plus évocateur de la pullorose. Les infections subaiguës ou chroniques prennent souvent un aspect localisé : arthrites tibio-métatarsiennes et surtout torticolis, œdème sous-cutané ou simple hétérogénité du lot avec un taux de mortalité de 10-20%.

- **Typhose (salmonellose chez les adultes)**

Elle se caractérise dans sa forme aiguë par :

- Des symptômes généraux graves : abattement, fièvre, cyanose intense des appendices (maladie de la crête bleue).
- Des symptômes digestifs avec diarrhée jaune-verdâtre striée de sang provoquant une soif intense. Des symptômes nerveux chez quelques sujets.

4.4 Diagnostic expérimental

Il est basé sur la recherche des oocystes dans les fientes. Mais il n'est pas efficace puisque l'action destructrice des coccidies précède l'apparition des oocystes dans la litière. En effet, la grande action destructive des coccidies s'opère dès la 2^{ème} génération des schizontes c'est-à-dire entre le 4^{ème} et le 5^{ème} jour, et les symptômes sont apparents. Les oocystes n'apparaîtront dans les fientes que vers le 8^{ème} jour. Pour plus d'efficacité, il faut faire appel au diagnostic nécropsique.

4.5 PCR

De récentes méthodes biochimiques et moléculaires par la PCR (Polymerase Chain Reaction) de plus en plus précises permettent d'identifier les espèces de coccidies à partir du génome du parasite (**Morris et Gasser, 2006 ; Vancraeynest et al., 2011**). Cette technique constitue une avancée notoire scientifique en matière de diagnostic, mais le coût élevé et son aspect uniquement qualitatif limite son utilisation.

4.6. Nouvelle technologie de diagnostic

Une méthode novatrice d'identification des espèces de coccidies des poulets et celles des lapins est mise au point par (**Gruber et al., 2007**). Il s'agit d'une morphométrie informatisée qui utilise les images numérisées des espèces de coccidies confirmées comme une référence d'identification à l'aide d'un logiciel dénommé COCCIMORPH. Le logiciel compare l'image de la coccidie à identifier à la référence existant dans le programme et attribue un pourcentage de ressemblance. Les règles d'utilisation exigent que l'image de coccidies à identifier soit d'une résolution très élevée, prise avec un appareil photo de plus de 4 mégapixel avec un grossissement de 40x au microscope photonique. L'avantage de cette méthode est son accessibilité facile et son coût faible. Toutefois, seuls les oocystes sporulés sont identifiables.

5. Traitement

5.1. Les anticoccidiens

Les anticoccidiens sont encore aujourd'hui la principale méthode de lutte. En élevage de poulets de chair, la méthode consiste à administrer aux animaux, pendant toute la durée de l'élevage (à l'exception de la période de retrait légale avant l'abattage) et dans l'aliment, une substance capable d'inhiber le développement du parasite ou de le détruire. Deux grandes classes sont sur le marché :

Les produits chimiques de synthèse qui agissent sur le métabolisme du parasite et les ionophores, dérivés de la fermentation microbienne, qui altèrent le transport d'ions à travers la membrane du parasite, perturbant la balance osmotique. Ces anticoccidiens ne sont pas des médicaments et sont soumis à la législation européenne sur les additifs (directive de 1970 du conseil de la CEE modifiée ensuite) (**Anonyme, 2009**)

Les anticoccidiens suivants sont autorisés chez le poulet de chair (**Vancraeynest et al., 2011**), quatre sont des composés chimiques (Robénidine, Diclazuril, Nicarbazine et Décoquinate) et 6 sont des ionophores (les ionophores monovalents : Salinomycine, Monensin et Narasin; les ionophores glycosides monovalents: Maduramycine et Senduramycine et les ionophores bivalents: Lasalocid).

5.2. Mode d'action, résistance des coccidies et toxicité des anticoccidiens

5.2.1. Mode d'action des anticoccidiens :

Plusieurs stratégies sont adoptées en matière d'utilisation des médicaments. L'utilisation d'un seul médicament du premier jour jusqu'à l'abattage de la bande est pratiquée par certains éleveurs (**McDougald, 2003**). D'autres aviculteurs préfèrent la méthode de rotation qui permet d'utiliser plusieurs médicaments d'une manière cyclique afin de réduire les risques de résistance des coccidies aux médicaments (**Chapman et al. 2005**) Les coccidies sont sujettes à l'attaque des médicaments à des stades variés de leur développement, à l'intérieur de l'hôte. Des médicaments de principes actifs totalement différents peuvent agir sur la même étape de développement du parasite (**Jeffers, 1997**), l'Amprolium rivalise avec l'absorption de la thiamine par le parasite, tandis que Les Quinolones et les Clodipoles arrêtent les parasites par l'inhibition du métabolisme d'énergie dans le cytoplasme. D'autres principes actifs comme les Ionophores tuent les sporozoïtes ou les nouveaux trophozoïtes. Les Nicarbazines, Robénidines et les Zoalenes détruisent les schizontes de première et deuxième génération et les Sulfonamides avec les médicaments dérivés font de la compétition pour l'incorporation de l'acide folique. Ils agissent sur les schizontes en développement et les phases de divisions

sexuées. Les Diclarzuriles agissent sur la première schizogonie avec *Eimeria tenella* mais sur la dernière schizogonie avec *Eimeria acervulina* et sur les macrogamètes en maturité chez *Eimeria maxima* (Chapman, 1999).

5.2.2. Résistance des coccidies aux anticoccidiens

Des degrés de résistances aux anticoccidiens y compris aux Ionophores ont été développés et l'utilisation continue et routinière des anticoccidiens a entraîné l'émergence des sérotypes résistants aux médicaments (Long, 1982). Toutefois, certains médicaments continuent d'être utilisés par l'industrie avicole de nos jours comme l'Amprolium, Nicarbazine, Robénidine, Diclarzurile, Zoalene, décoquinate et Halofuginone. Ainsi, leur utilisation est la preuve de leur potentiel faible d'induction de résistance au niveau des parasites, comparé à d'autres produits qui ont certainement disparu (De Gussem, 2005). La résistance des coccidies à un médicament est évaluée par la procédure ASTs (Anticoccidial Sensitivity Tests) (McDougald et al., 1987 ; Naciri et al., 2003; Peek et Landman, 2006 ;). Pour minimiser l'effet de ces phénomènes de résistance, certains aviculteurs font une rotation d'utilisation des divers anticoccidiens sur des bandes successives. Ils combinent aussi les autres composées chimiques avec les Ionophores ou emploient des programmes dualistes, qui consistent à utiliser plusieurs produits anticoccidiens au cours du développement d'une bande de volaille. Toutefois, l'application de ce programme, dépend de la saison et de la prévalence des diverses espèces de coccidies (William, 1998). Les compagnies pharmaceutiques fabriquent deux sortes de médicaments qui ciblent dans leur action, l'enzyme du cycle de manitole du sporozoïte et de l'histone diacetylase de la trophozoïte (Schmatz, 1997 ; Allocco et al., 1999).

6. Préventions et contrôle de la maladie

6.1 Mesures des biosécurités

La prophylaxie médicale n'assure jamais à elle seule une lutte efficace contre les coccidioses et doit être impérativement associée à des mesures sanitaires.

Les mesures de biosécurités et ses effets sont représentés dans le tableau 3 suivant :

Tableau 3 : Mesures de biosécurités et ses effets. Akçay et al., (2011) ; Peek et Landman (2011).

Mesures de biosécurité à privilégier	Effets des mesures de biosécurité et explications
Isolation : garder les oiseaux dans un environnement confiné (séparés par âge, des humains, rongeurs, autres animaux ou insectes) et contrôle du trafic : à l'intérieur et entre les fermes Hygiène : nettoyer et désinfecter l'équipement et les bâtiments entre les lots, hygiène des travailleurs et visiteurs entrant et sortant de la ferme	Les oiseaux se contaminent entre eux et tous les autres éléments entrant dans leur environnement sont des vecteurs potentiels du parasite Nettoyer et désinfecter entre les lots tout en maximisant la période de vide sanitaire permet de réduire la charge parasitaire à l'intérieur du bâtiment.
<ul style="list-style-type: none"> . Favoriser un système de ventilation naturel . Isoler les planchers . Favoriser un plancher et des murs faciles à nettoyer . Faire un contrôle adéquat des autres maladies . Contrôler la température du bâtiment. - Favoriser une période de vide sanitaire <15 jours (en système tout-plein tout-vide) 	Les coccidies sont 2 fois plus présentes lors de ventilation mécanique, lorsque les planchers ne sont pas isolés et que le bâtiment est difficile à nettoyer. Il y a 3 fois plus de chances de coccidiose lorsque les oiseaux sont atteints d'une maladie concomitante. Il y a 2,5 fois plus de risques de coccidiose lorsqu'il y a d'importantes variations de température. Il y a 5 fois plus de risques de coccidiose lorsque la période de vide sanitaire est <15 jours.

6.2. Vaccins

L'immunité protectrice induite par les infections naturelles par *Eimeria spp* 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).

Ces formulations vaccinales comportent un faible nombre d'oocystes sporulés de plusieurs, voire de toutes les espèces d'*Eimeria* et ceci, afin de pallier l'absence de protection croisée entre espèces. Toutefois, malgré un fort pouvoir protecteur, la potentialité des souches sauvages à provoquer des coccidioses a souligné la nécessité de créer de nouvelles générations de vaccins efficaces et dénués de risque. Ces dernières années ont vu apparaître l'utilisation de souches de virulence atténuée, appelées souches précoces. Résultat de passages successifs, chez l'animal des premiers oocystes récupérés lors d'une infection, ces souches précoces sont caractérisées par la perte des dernières générations de la phase asexuée et donc par un cycle infectieux plus court (McDougald et Jeffers, 1976 ; Shirley et Bellati, 1984 ; Kawazoe et al. 2005).

En comparaison avec les souches sauvages dont elles dérivent, les souches précoces ont un déficit de production d'oocystes et une virulence atténuée. En revanche, leur pouvoir immunoprotecteur reste très efficace. Malgré ces avancées majeures dans la stratégie vaccinale, les coûts de production de chaque souche précoce restent élevés, avec une durée de vie des vaccins limitée dans le temps. **(Kazanji et al. 1994 ; Péry et al. 1995 ; Girard et al.,1999 ; Refega et al. 2003).**

7. Alternatives de traitement de la coccidiose

Des voies de traitement des coccidioses autres que celles médicamenteuses soient explorées en vue de lutter efficacement contre ce fléau et d'améliorer les performances zootechniques des poulets d'élevage. En effet différentes alternatives reposant sur l'emploi de probiotiques, prébiotiques, d'extraits d'actifs végétaux et d'enzymes ont été proposées dans le but de renforcer la barrière sanitaire et d'optimiser la digestion et les performances aviaires. L'utilisation d'extraits végétaux est désormais une alternative connue en production de volailles de chair même si leur action antimicrobienne n'a pas induit à une amélioration de la croissance des volailles. L'intérêt de ces substances dans le cadre de la prévention des coccidioses ou comme additif à action régulatrice de la flore digestive, aussi, la combinaison de leurs propriétés avec des probiotiques permettrait d'améliorer les performances de croissance **(Guardia, 2009).**

Des améliorations en termes de gain de poids et de l'indice de consommation ont ainsi été observées suite à la consommation de probiotiques **(Simon et al., 2001)**. Des sources de matières grasses contenant une forte concentration des acides gras n-3 (AG n-3) (acide docosahexanoïque, acide eicosapentanoïque et acide linoléique), provenant des huiles de poisson, réduisent considérablement les lésions résultant de l'infection expérimentale des poussins à *Eimeria tenella* **(Allen et al., 1998)**.

4. PARTIE EXPERIMENTALE

1. Objectif de l'étude

Nous nous sommes proposés de réaliser une étude sous forme d'une enquête auprès des éleveurs de la wilaya de Blida par un questionnaire et dont l'objectif est de faire un constat sur la présence et l'évolution de la coccidiose dans les élevages avicoles ceci en essayant de couvrir les différents paramètres liés à cette dernière à savoir :

- Evaluer l'importance de la coccidiose dans la wilaya de Blida.
- Etablir les conditions ayant une influence sur l'apparition des coccidioses.
- Evaluer les connaissances des éleveurs envers la coccidiose et son impact.
- Connaître les molécules utilisées lors des traitements et des préventions éventuelles.

2. Lieu et durée de l'enquête

Nous avons réalisé notre étude au niveau de la CASAP de Blida lieu où les éleveurs se rendent pour acquérir divers produits et matériels ; durant une période de trois mois (décembre ; janvier ; février 2020).

3. Matériel et méthodes

Pour répondre à notre objectif, nous avons utilisé un questionnaire comportant 30 questions à choix multiples et des questions directes permettant aux éleveurs de répondre librement pour une bonne récolte d'informations. Il a été conçu pour couvrir trois volets à savoir :

- Les conditions d'élevages et sanitaires.
- La maladie, conditions d'apparitions, symptômes, l'âge...)
- Le traitement à titre préventif et curatif, aussi biologique et l'impact économique de la coccidiose.

Durant la période de notre étude nous n'avons pu questionner que 25 éleveurs vu la situation sanitaire qui sévissait au niveau de la wilaya de Blida (la pandémie de COVID-19).

4. Traitements des données

Les données obtenues à partir des questionnaires ont été traitées en utilisant le logiciel EXCEL de Microsoft office.

5. Résultats

Nous n'avons pu utiliser que 25 questionnaires sur les 30 exemplaires prévus, soit 83%.

Les résultats par rapport à chaque question ont été présentés par les tableaux qui vont suivre comportant le nombre et le pourcentage des réponses.

5.1. Expériences de l'éleveur

Les résultats relatifs à l'expérience des éleveurs en élevage aviaire sont représentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Expériences de l'éleveur

Expériences	1 – 5ans	5 -10ans	Plus de 10ans	TOTAL
Nombre de personnes	3	7	15	25
Pourcentages (%)	12%	28%	60%	100%

Nos résultats rapportent que majorité des éleveurs avicole ont respectivement une expérience de plus de 10ans (60%), entre 5-10ans (28%) et la moindre de 1-5ans (12%).

5.2. Type de bâtiments d'élevage

Les résultats relatifs à la nature des bâtiments utilisés pour les élevages aviaires sont représentés par le tableau 5.

Tableau 5 : Type de bâtiments d'élevage

Type de bâtiments d'élevage	Chapelles	Bâtiments traditionnels	Bâtiments modernes	TOTAL
Nombre de réponse	14	12	4	30
Pourcentages (%)	47%	40%	13%	100%

D'après nos résultats concernant les bâtiments d'élevage 47% de ces derniers sont des chapelles alors que 40% sont sous forme de bâtiments traditionnels et 13% bâtiments modernes.

5.3. Facteurs d'ambiances

Le tableau 6 représente les résultats relatifs aux conditions d'ambiance dans les bâtiments d'élevage aviaire.

Tableau 6 : Facteurs d'ambiances

	Luminosité		Aération		Hygrométrie		Pédiluve		Litière	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Bonne	25	100	24	96	16	64	//	//	//	//
Mauvaise	0	0	1	4	9	36	//	//	//	//
Existe	//	//	//	//	//	//	10	40	//	//
N'existe pas	//	//	//	//	//	//	15	60	//	//
Paille et sciure	//	//	//	//	//	//	//	//	4	16
Sciure	//	//	//	//	//	//	//	//	21	84
TOTAL	25	100	25	100	25	100	25	100	25	100

n : nombre de réponses

A travers nos résultats, nous avons observé que les bâtiments avaient : à 100% une bonne luminosité ; à 96% une bonne aération, à 64% une bonne hygrométrie.

L'existence de pédiluve 40% et 60% en étaient dépourvus. La litière 84% utilisaient de la sciure et 16% la paille en plus de sciure.

5.4. Nombre de bande par an

Les résultats rapportant le nombre de bandes par an sont rapportés dans le tableau 7.

Tableau 7 : Nombre de bande par an

Nombre de bande	1 bande	2 bandes	3 bandes	4 bandes et plus	TOTAL
Quantité	1	2	2	20	25
Pourcentages (%)	4	8	8	80	100

Nos résultats démontrent que 80% des éleveurs font 4 bandes et plus par an, une égalité de 8% pour ceux qui font 2 bandes et 3 bandes par an et seulement 4% font une bande par an.

5.5. Effectifs d'élevages

Le tableau 8 rapporte les résultats obtenus pour connaître les effectifs d'élevages.

Tableau 8 : Effectifs d'élevages.

Effectif d'élevage	Moins de 4000	Entre 4000 - 10000	Plus de 10000	TOTAL
Nombre de réponse	12	10	3	25
Pourcentages (%)	48%	40%	12%	100%

Nos résultats révèlent que 48% des bâtiments mettent en place un effectif inférieur à 4000 sujets, 40% entre 4000-10000 et 12% plus de 10000 sujets respectivement.

5.6. Superficie des bâtiments

Les résultats correspondant aux différentes superficies des bâtiments d'élevage sont rapportés dans le tableau 9.

Tableau 9 : Superficie des bâtiments

Superficie de bâtiment	Moins de 300 m ²	Entre 300-600 m ²	Plus de 600 m ²	Pas de réponse	TOTAL
Nombre de réponse	6	17	3	1	27
Pourcentages (%)	22	63	11	4	100

Nos résultats démontrent respectivement que 63% des bâtiments avicoles avaient une superficie entre 300-600m²; 22% moins de 300m²; 11% plus de 600m². 4 % n'ont pas donné de réponses.

5.7. Respect des sujets par m²

Les résultats relatifs à la densité des sujets par mètre carré sont rapportés par le tableau 10.

Tableau 10 : Respect des sujets par m²

Respect des sujet / m ²	OUI	NON	TOTAL
Nombre de réponse	22	3	25
Pourcentages (%)	88	12	100

Nos résultats rapportent que 88% des éleveurs respectent les normes de densité des sujets par m²; contrairement à 12% d'entre eux.

5.8. Présence des élevages mitoyens

Quant à la présence d'élevages mitoyens aux bâtiments d'élevage avicole les résultats sont rapportés dans le tableau 11.

Tableau 11 : Présence des élevages mitoyens

Présence des élevages mitoyens	OUI	NON	TOTAL
Nombre de réponse	16	9	25
Pourcentages (%)	64	36	100

Les résultats révèlent que 64% des bâtiments d'élevages avicole avaient d'autres élevages mitoyens ; alors que 36% n'en avaient pas.

5.9. Accès des animaux étrangers aux bâtiments

Les résultats relatifs à l'accès d'animaux étrangers aux bâtiments d'élevages avicole sont rapportés dans le tableau 12.

Tableau 12 : Accès des animaux étrangers aux bâtiments

Accès animaux étrangères aux bâtiments	OUI	NON	TOTAL
Nombre de réponse	16	9	25
Pourcentages (%)	64	36	100

Nos résultats rapportent que pour 64% des bâtiments d'élevage il y avait un accès à des animaux étrangers et que pour 36% des bâtiments ils n'y avaient pas accès.

5.10. Respect du vide sanitaire

Les résultats correspondant à l'application et respect du vide sanitaire sont rapporté dans le tableau 13.

Tableau 13 : Respect du vide sanitaire

Respect du vide sanitaire	OUI	NON	TOTAL
Nombre de réponse	25	0	25
Pourcentages (%)	100	0	100

Les résultats montrent que 100% des éleveurs respectent et appliquent le vide sanitaire.

5.11. Recours a la désinfection

Les résultats concernant le recours à la désinfection par les éleveurs durant le vide sanitaire sont rapportés par le tableau 14.

Tableau 14 : Recours à la désinfection

Recours à la désinfection	OUI	NON	TOTAL
Nombre de réponse	25	0	25
Pourcentages (%)	100	0	100

Nos résultats démontrent que la totalité des éleveurs 100% ont un recours à la désinfection des locaux durant le vide sanitaire.

5.12. Produits utilisés pour la désinfection

Tableau 15 : produits utilisés pour la désinfection

Produits utilise pour la désinfection	Eau de javel	Bioside	Chaux	TH5	Virkon	Virosept	Kilcox	TOTAL
Nombre de réponse	9	14	8	12	9	5	1	58
Pourcentages (%)	16	24	14	21	16	9	2	100

Les résultats de notre enquête montrent que 24% des éleveurs utilisent le BIOSIDE comme produit désinfectant pour les locaux et le matériel, le TH5 à 21%, l'eau de javel et VISKON à 16%, seulement à 9% qui utilisent le VIROSEPT et 2% préfèrent le KILKOX.

5.13. La désinfection des locaux et matériaux

Les résultats correspondant à la pratique de la désinfection des locaux et matériels avicoles sont rapportés dans le tableau 16.

Tableau 16 : Désinfection des locaux et matériels

Désinfection des -locaux et matériels	OUI		NON		TOTAL	
Nombre de réponse	25	25	0	0	25	25
Pourcentages (%)	100	100	0	0	100	100

Nos résultats démontrent que la totalité des éleveurs 100 % pratiquent la désinfection de l'ensemble des bâtiments (locaux) aussi du matériel utilisé.

5.14. Période observant le plus de mortalité durant l'élevage

Les résultats relatifs à la période durant laquelle la coccidiose provoquait le plus de mortalité sont rapportés dans le tableau 17.

Tableau 17 : Période constate plus de mortalité durant l'élevage

Période de mortalité durant l'élevage	démarrage	croissance	finition	TOTAL
Nombre de réponse	9	6	14	29
Pourcentages (%)	31%	21%	48%	100

Les résultats obtenus montrent que d'après les éleveurs la mortalité est plus importante en période de finition 48% suivi par la période de démarrage 31% et enfin 21% en période de croissance.

5.15. Les pathologies les plus fréquentes durant l'élevage

Les résultats rapportant les maladies le plus fréquemment rencontrées en élevages aviaires sont rapportés dans le tableau 18.

Tableau 18 : Pathologies fréquentes durant l'élevage

Pathologie durant l'élevage	MRC	Colibacillose	Coccidiose	New Castel	LT	Bronchite	HG	Peste
Nombre de réponse	16	6	11	2	1	3	2	1
Pourcentages (%)	38	14	26	5	2	7	5	2

Nos résultats montrent que les pathologies les fréquentes durant les élevages aviaires sont respectivement les maladies respiratoires chronique (MRC) à 38%, la coccidiose à 26%, les colibacilloses à 14%, les bronchites à 7%, la New castel à 5%, la laryngotracheite (LT) et la peste à 2%.

5.16. Le Protocole vaccinal suivi par les éleveurs

Les résultats concernant le protocole suivi par les éleveurs durant une bande d'élevage sont rapportés dans le tableau 19.

Tableau 19 : Protocole vaccinal

Type vaccination	HB1		LA SOTA		GUMBORO		H120		RTI		SH5		MA5+CLON30	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1 ^{ER} Semaine	20	74	//	//	//	//	3	75	//	//	//	//	2	40
2 ^{EME} Semaine	//	//	1	4	14	64	//	//	1	14	1	100	//	//
3 ^{EME} Semaine	7	26	15	65	8	36	1	25	3	43	//	//	2	40
4 ^{EME} Semaine	//	//	7	30	//	//	//	//	3	43	//	//	1	20
TOTAL	27	100	23	100	22	100	4	100	7	100	1	100	5	100

5.17. Différentes médications appliquées durant une bande d'élevage

Les résultats relatifs au recours à la médication ou à l'avis d'un vétérinaire sont rapportés dans le tableau 20.

Tableau 20 : Types de médications appliquées

Suivi d'élevage	Auto médication	Vétérinaires	TOTAL
Nombre de réponse	13	12	25
Pourcentages (%)	52	48	100

Nos résultats rapportent que 52% des éleveurs déclarent avoir recours à l'automédication dans leurs élevages alors que 48% d'entre eux font suivre les leurs par des vétérinaires.

5.18. Les produits médicamenteux le plus souvent utilisés durant l'élevage

Les résultats correspondant aux produits les plus utilisés par les éleveurs durant l'élevage sont rapportés par le tableau 21.

Tableau 21 : les produits les plus souvent utilisés durant l'élevage

Produits utilisés plus souvent	ATB	Anticoccidiens	Antistress	Autres (vitamine,probiotiques...)
Nombre de réponse	18	14	4	18
Pourcentages (%)	33	26	7	33

Nos résultats démontrent que les produits le plus utilisés dans les élevages sont respectivement les antibiotiques et les vitamines à 33%, les anticoccidiens à 26% et les antistress à 7 %

5.19. La fréquence d'apparition de la coccidiose

Les résultats sur la fréquence d'apparition de la coccidiose au cours d'un élevage sont rapportés dans le tableau 22.

Tableau 22 : Fréquence d'appariation de la coccidiose

Coccidiose est systématique ?	OUI	NON	TOTAL
Nombre de réponse	16	9	25
Pourcentages (%)	64%	36%	100%

Nos résultats montrent que les éleveurs déclarent que l'apparition de la coccidiose est systématique à 64% dans leurs élevages tandis que 36% d'entre eux affirment le contraire.

5.20. Pratique de l'autopsie et symptômes de la coccidiose

Les résultats relatifs aux symptômes sur lesquels se basent les éleveurs pour reconnaître la coccidiose ; et l'éventuelle pratique de l'autopsie sur cadavres sont rapportés dans le tableau 23.

Tableau 23 : Symptômes de la coccidiose reconnus par les éleveurs et pratique de l'autopsie.

Symptômes	Nombre de réponse	%
Diarrhée hémorragique	3	8
Chute de croissance	2	6
Augmentation de mortalité	2	6
Fèces (rouge, marron, jaune)	19	53
Plumes piquées	4	11
Fièvre	1	3
Tremblements	1	3
Pas appétit	2	6
Autopsie	2	6
TOTAL	36	100

Selon nos résultats les éleveurs estiment que les symptômes d'une coccidiose sont respectivement les fèces de couleur (rouge, marron, ou jaune) à 53% ; les plumes piquées à 11% ; aussi : la fièvre, absence d'appétit, des tremblements, des mortalités ; chute de croissance à moins de 10%, et seuls 6% d'entre eux font pratiquer l'autopsie pour confirmer leur suspicion.

5.21. Semaine d'âge d'apparition de la coccidiose

Les résultats concernant la semaine d'âge à laquelle apparaissait la coccidiose sont rapportés dans le tableau 24.

Tableau 24 : Semaine d'âge d'apparition de la coccidiose

Période d'apparition de la coccidiose	Nombre de réponse	%
1 ^{er} Semaine	0	0
2 ^{ème} Semaine	4	12
3 ^{ème} Semaine	12	32
4 ^{ème} Semaine	9	24
5 ^{ème} Semaine	12	32
TOTAL	37	100

Selon nos résultats les éleveurs rapportent que les 3^{ème} et la 5^{ème} semaines d'âge correspondent à la période la plus propice à l'apparition de la coccidiose soit 32%, et respectivement 24% à la 4^{ème} semaines, 12% à la 2^{ème} semaine et 0% à la 1^{er} semaine.

5.22. Fréquence de l'apparition de la coccidiose dans l'élevage

Les résultats illustrant le nombre de fois que l'éleveur estime l'apparition de la coccidiose dans un élevage sont représentés par le tableau 25.

Tableau 25 : Fréquences de la coccidiose dans l'élevage

Combien de fois revient-elle ?	1 fois	2 fois	3 fois	Non répondu	TOTAL
Nombre de réponse	10	9	3	3	25
Pourcentages (%)	40	36	12	12	100

Les résultats obtenus révèlent que des éleveurs estiment que la coccidiose apparaît respectivement une fois 40%, deux fois 36% et enfin trois fois 12% ; aussi 12% n'ont donné aucune réponse.

5.23. Saisons d'appariations de la coccidiose

Les résultats relatifs à la saison à laquelle la coccidiose apparaît le plus sont rapportés dans le tableau 26.

Tableau 26 : Saisons d'appariations de la coccidiose

Est-ce qu'elle apparait en ?	Hiver	Eté	Printemps	Automne	TOTAL
Nombre de réponse	21	10	8	11	50
Pourcentages (%)	42	20	16	22	100

D'après nos résultats les éleveurs témoignent que la coccidiose apparait surtout en hiver à 42%, en automne à 22% en, en été à 20% et à 16% au printemps

5.24. L'impact économique de la coccidiose sur les élevages

Les résultats rapportant l'impact économique de la coccidiose sur les élevages sont rapportés par le tableau 27.

Tableau 27 : Importance économique de la coccidiose

La coccidiose induit elle des pertes importantes ?	OUI	NON	TOTAL
Nombre de réponse	24	1	25
Pourcentages (%)	96	4	100

Nos résultats démontrent que la coccidiose induit des pertes importantes en élevage avicole pour 96% des éleveurs alors que 4% estiment que l'impact économique n'est pas important.

5.25. Produits anticoccidiens les plus utilisés

Les résultats relatifs aux anticoccidiens les plus utilisés en élevage avicole selon que ce soit à titre préventif et/ou curatif sont représentés dans le tableau 28.

Tableau 28 : Produits les plus utilisés contre la coccidiose

Produits donnés contre coccidiose	A titre préventif		A titre curatif	
	Nombre de réponse	%	Nombre de réponse	%
Algicox	10	43.48	14	42.42
Baycox	1	4.35	5	15.15
Cocciopan	3	13.04	3	9.09
Orego-stim	3	13.04	3	9.09
Toltra K	0	0.00	2	6.06
Diclareef	1	4.35	1	3.03
Joprox	1	4.35	2	6.06
Kilcox extra	1	4.35	0	0.00
Vit K	2	8.70	1	3.03
Lincosol	0	0.00	1	3.03
Improlium	1	4.35	0	0.00

Neopridimet	0	0.00	1	3.03
TOTAL	23	100	33	100

Selon les résultats de notre enquête l'anticoccidien le plus utilisé en élevage avicole est ALGICOX à titre préventif à 43,48% et curatif à 42,42% par les éleveurs.

5.26. Recours aux associations d'anticoccidiens

Les résultats relatifs au recours des éleveurs à des associations d'anticoccidiens sont représentés par le tableau 29.

Tableau 29 : Méthodes de médications de la coccidiose

Associer 2 médicaments et plus contre la coccidiose	Oui	Non	Pas de réponse	TOTAL
Nombre de réponse	2	22	1	25
Pourcentages (%)	8	88	4	100

Nos résultats rapportent que 88 % des éleveurs n'ont jamais recours aux associations d'anticoccidiens ; 8% d'entre eux y ont recours et 4% ne se sont pas prononcés.

5.27. Evaluation de l'efficacité des anticoccidiens utilisés en élevage avicole

Les résultats rapportant à l'évaluation sur l'efficacité des anticoccidiens utilisés par les éleveurs sont représentés dans le tableau 30.

Tableau 30 : Efficacité des anticoccidiens

Efficacité des anticoccidiens	Oui	Non	TOTAL
Nombre de réponse	24	1	25
Pourcentages (%)	96	4	100

Nos résultats prouvent que 96% des éleveurs estiment que les anticoccidiens utilisés sont efficaces, alors que 4% d'entre eux ne sont pas satisfaits.

5.28. Connaissance des produits anticoccidiens d'origine biologique

Les résultats concernant la connaissance par les éleveurs de l'existence de produits anticoccidiens biologiques sont rapportés par le tableau 31.

Tableau 31 : Connaissance des produits biologiques anticoccidiens.

Connaissance d'existence des produits anticoccidiens d'origine biologique	Oui	Non	Pas de réponse	TOTAL
Nombre de réponse	16	8	1	25
Pourcentages (%)	64	32	4	100

Selon les résultats obtenus 64% des éleveurs déclarent être au courant de l'existence des produits biologiques contre la coccidiose, 32% ne le sont pas et 4% ne se prononcent pas.

5.29. Utilisation de produits anticoccidiens d'origine biologique

Les résultats rapportant l'utilisation de produits anticoccidiens d'origine biologique par les éleveurs sont représentés par le tableau 32.

Tableau 32 : Utilisation des produits anticoccidiens d'origine biologique.

Avez-vous déjà utilisé ?	Oui	Non	Pas de réponse	TOTAL
Nombre de réponse	9	9	7	25
Pourcentages (%)	36	36	28	100

Nos résultats indiquent qu'autant d'éleveurs ont déjà utilisé des produits anticoccidiens d'origine biologique que ceux qui ne l'ont pas fait à un taux 36% et 36% ; alors que 28% n'ont donné aucune réponse

5.30. Utilisation des recettes personnelles à base de produits d'origine

Les résultats relatifs à l'utilisation par les éleveurs de recettes personnelles à base de produits d'origine naturelle contre la coccidiose sont rapportés par le tableau 33.

Tableau 33 : Utilisation des recettes biologiques

Avez-vous des recettes biologiques personnelles ?	Oui	Non	Pas de réponse	TOTAL
Nombre de réponse	18	6	1	25
Pourcentages (%)	72	28	4	100

Nos résultats indiquent que 72% des éleveurs reconnaissent utiliser leurs propres recettes biologiques contre la coccidiose, par contre 24% d'entre eux n'y ont pas recours et 4% des éleveurs n'ont donné aucune réponse.

6. DISCUSSION

L'aviculture, du fait de son importance sociale, économique et nutritionnelle, occupe dans les pays en voie de développement de l'Afrique et en l'occurrence l'Algérie, une place de choix dans les stratégies de développement et de lutte contre la pauvreté. Cependant, l'envol de ce secteur d'élevage se trouve encore confronté à plusieurs maladies aviaires. Parmi lesquelles, figure en bonne place la coccidiose aviaire responsable d'importantes baisses de productions et de nombreuses pertes économiques en aviculture (**Yvone, 1992.**).

La coccidiose aviaire en élevage intensif surtout celui des poulets de chair, est 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. Nous nous sommes proposés de réaliser une étude sous forme d'une enquête auprès des éleveurs de la wilaya de Blida par un questionnaire et dont l'objectif est de faire un constat sur la présence et l'évolution de la coccidiose dans les élevages avicoles ; notre questionnaire a été conçu pour couvrir trois volets à savoir :

- Les conditions d'élevages et sanitaires.
- La coccidiose (conditions d'apparitions, symptômes, l'âge...)
- Le traitement à titre préventif ; curatif, aussi biologique de la coccidiose.

- **Les conditions d'élevages et sanitaires.**

D'après nos résultats 60% des éleveurs avaient une expérience de plus de 10 ans. ; 47% des bâtiments d'élevage de ces derniers sont des chapelles. Les bâtiments avaient : à 100% une bonne luminosité ; à 96% une bonne aération, à 64% une bonne hygrométrie ; et l'existence de pédiluve dans 40% des bâtiments. En effet toutes les composantes de l'ambiance des bâtiments d'élevage peuvent retentir sur l'état de santé, soit directement ou indirectement ; les caractéristiques du bâtiment d'élevage conditionnent fortement l'état de santé et les performances zootechniques des animaux (**Le Menec, 1988**).

Les aviculteurs investissent faiblement dans leur outil de production (rénovation des bâtiments, installation d'équipements nécessaires à l'amélioration de l'ambiance et du statut sanitaire, etc.), car ils trouvent le coût de ces investissements élevé (**Mahmoudi et al. 2015**).

- **La coccidiose (conditions d'apparitions, symptômes, l'âge...)**

D'après notre enquête la coccidiose est systématique dans 64% des élevages ; et revient au moins une fois d'après 40% des éleveurs. Beaucoup de facteurs conditionnent son apparition

nos les résultats montrent que 100% des éleveurs respectent et appliquent le vide sanitaire et aussi la désinfection de l'ensemble des bâtiments (locaux) aussi le matériel utilisé ; La litière 84% utilisaient de la sciure et 16% la paille en plus de sciure ; cependant la sciure de bois est la litière la plus fréquemment observée en cas de pathologie avec 64.91% comme cité par **(Picard et al., 1992)**.

Nos résultats rapportent que 88% des éleveurs respectent les normes de densité des sujets par m² ; en effet le respect des pratiques d'hygiène est fondamental dans la réussite de l'élevage d'après les travaux de **(Cardinale et al., 2001)**.

L'apparition de la coccidiose et en 3^{ème} et 5^{ème} semaines d'âge d'après les éleveurs questionnés alors que les travaux de **(Dayon et Arbelot, 1997)** rapportent que les jeunes volailles étant particulièrement réceptives aux maladies tant qu'elles ne sont pas immunisées, la désinfection permet d'assurer un très bon démarrage.

Selon nos résultats les éleveurs estiment que les symptômes d'une coccidiose sont respectivement les fèces de couleur (rouge, marron, ou jaune) à 53% ; les plumes piquées à 11% ; aussi: la fièvre, absence d'appétit, des tremblements, des mortalités ; chute de croissance à moins de 10%, seuls 6% d'entre eux pratiquent l'autopsie pour confirmer leur suspicion.

Nos résultats témoignent que la coccidiose est présente durant toute l'année surtout en hiver avec un taux de 42% dans les élevages ; ceci est partiellement conforté par les travaux de **(Mandonnet et al., 2011)** qui rapportent que l'été et hiver sont deux saisons à avoir des contaminations microbiennes élevées avec un taux qui dépasse les 35% à une grande variété de maladies notamment parasitaires

Nos résultats montrent que les pathologies les fréquentes dans les élevages aviaires sont respectivement les maladies respiratoires chronique (MRC) 38%, la coccidiose 26%, nos taux se rapprochent avec ceux cités par **(Souillard et al, 2007)** qui estiment en effet que les coccidioses et les complications bactériennes de syndromes respiratoires représentent respectivement 27,6 % et 29,4 %.

Notre enquête a révélé que la mortalité était plus importante en période de finition 48% ceci peut s'expliquer comme le rapporte les travaux de **(Ouedraogo et Zoundi, 1999)** qui affirment que les interventions sanitaires irrégulières et surtout insuffisantes ; constituent une des causes principales des fortes mortalités enregistrées au sein des élevages

- **Le traitement à titre préventif et curatif, aussi biologique et l'impact économique de la coccidiose.**

Nos résultats rapportent que la coccidiose induit des pertes importantes en élevage avicole pour 96% des éleveurs alors que 4% estiment que l'impact économique n'est pas important

Notre enquête indique que 52% des éleveurs déclarent avoir recours à l'auto médication dans leurs élevages alors que 48% d'entre eux font suivre les leurs par des vétérinaires ; que les produits le plus utilisés sont respectivement les antibiotiques et les vitamines à 33%, les anticoccidiens à 26% et les antistress à 7 %. Concernant le traitement 42,42% des éleveurs utilisent préférentiellement ALGICOX pour traiter la coccidiose et 43,48 % l'utilisent pour la prévention. Nos résultats indiquent que 96% des éleveurs estiment que les anticoccidiens utilisés sont efficaces. Les moyens de lutte contre la coccidiose se résument à l'usage d'anticoccidiens chimiques dans l'aliment et l'eau de boisson. La vaccination demeure absente à cause de son coût élevé au niveau des élevages de poulet de chair **(Alloui et Barberis, 2012)**.

Nos résultats indiquent 64% des éleveurs sont au courant de l'existence des produits biologiques contre la coccidiose, et que 36% d'entre eux les utilisent. A cet effet de plus en plus de travaux mettent en valeur l'utilisation de produits biologique comme en anticoccidiens : des composés phytochimiques provenant de différents types d'éléments botaniques ont été explorés comme des alternatifs durables pour lutter contre la coccidiose, et se sont révélés efficace et avoir une influence sur les performances zootechniques **(Hady et Zaki, 2012)**. Les travaux de **(Kroismayr et al., 2007)** comparants un mélange d'HE d'origan, l'anis, et pelures d'agrumes avec un antibiotique stimulateur de croissance chez des animaux infectés de la coccidiose. Ils ont noté une diminution de l'activité microbienne dans l'iléon terminal, le caecum et le colon par les additifs alimentaires. Des observations comparables ont été noté en utilisant des huiles essentielles et des oléorésines sur l'activité oocystale.

CONCLUSION

La coccidiose aviaire constitue l'une des principales contraintes qui entrave le développement de la production avicole et cause d'énormes pertes économiques en Algérie. Elle est provoquée par des parasites à développement intracellulaire obligatoire appelés *Eimeria* qui se développent spécifiquement dans les entérocytes de l'épithélium intestinal, ce qui engendre des perturbations de l'homéostasie pouvant conduire à la mort de l'animal.

Les résultats notre enquête indiquent que la coccidiose est systématique dans 64% des élevages. Son apparition a lieu surtout aux 3^{ème} et 5^{ème} semaines d'âge. L'hiver est la saison où elle est la plus fréquente à 42% par rapport aux autres saisons. 42,42% des éleveurs utilisent préférentiellement ALGICOX par rapport au reste des produits anticoccidiens. Ils considèrent que les anticoccidiens sont efficaces à 96%. Les éleveurs reconnaissent être au courant de l'existence des produits biologiques contre la coccidiose à 64% et que 36% d'entre eux les utilisent et parmi ces derniers certains précisent avoir des recettes biologiques naturelles personnelles à base de plantes (l'ail...), ou des vinaigres à 72%.

En dépit de tous les moyens déployés la coccidiose reste une pathologie difficile à maîtriser. La prophylaxie repose sur l'utilisation d'anticoccidiens et sur la vaccination. Le coût élevé des vaccins, et l'apparition de résistances aux anticoccidiens soulignent la nécessité de trouver des moyens de lutte alternative. En plus des bonnes pratiques d'élevages.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aajaouj G, (2015).** les coccidioses intestinales. Thèse du doctorat en pharmacie. Faculté de Médecine et de pharmacie-Rabat, université Mohammed V de Rabat.
- Abbas R.-z., Colwell D.-D., Gilleard J 2012.** Botanicals : an alternative approach for the control of avian coccidiosis. *World's poultry science Journal*. 68 : 203-215
- Anonyme : Agriculture, Pêcherie et Alimentation Québec. 2013** Agriculture et agronomie canada. Agriculture and agri Food canada. Association des vétérinaires en industrie animale (2013)
- Akçay, A., O. Ertugrul, et al. (2011).** "Quantification of risk factors of coccidiosis in broilers by using logistic regression analysis." *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 58(3): 195-202
- Alamargot J. 1982.** L'appareil digestif et ses annexes. Manuel d'anatomie et d'autopsie aviaires. Ed: Le point vétérinaire. 15-32.
- Allen Pc, Danforth Hd, Augustine Pc. 1998.** Dietary modulation of avian coccidiosis. *Int. Parasitol.*, **28**: 1131–1140.
- Allocco JJ, Profous-Juchelka H, Myers RW, Nare B, Schmatz DM. 1999.** Biosynthesis and catabolism of mannitol is developmentally regulated in the protozoan parasite *Eimeria tenella*. *J. Parasitol.*, **85**: 167–173.
- Alloui N et Barberis., 2012.** 10èmes Journées des Sciences Vétérinaires, 27 & 28 mai, ENSV Alger.
- Boka O.M., 2006.** Evaluation de l'effet des anticoccidiens ionophores sur les performances zootechniques des poulets de chairs en élevage semiindustriel. Thèse: Méd. Vét.: Dakar; **9**.
- Brugere-Picoux J and Silim A (1992).** Manuel de pathologie aviaire, 1re éd, MaisonsAlfort, France : École nationale vétérinaire d'Alfort
- Brussieras J. et Chermette R., 1992.** Abrégé de parasitologie vétérinaire. Fascicule II, Protozoologie vétérinaire.- Maison Alfort: ENV Alfort, Edité par le service de parasitologie.-p.
- Buldgen A., Detimmerman F., Sall B. et Compere R., 1992.** Etude des paramètres démographiques et zootechniques de la poule locale dans le bassin arachidier sénégalais. *Revue Elev. Méd.Vét. Pays trop.*, **45**: 341-647.s
- Anonyme : Bull. Acad. Vét. France — 2009 - Tome 162 - N°1 <http://www.academie-veterinaire-defrance.org/>** Par Muriel NACIRI et Fabien BROSSIER(1) (communication présentée le 18 décembre 2008) Centre de Tours, Infectiologie Animale et Santé Publique, 37380 Nouzilly.
- Bussieras J ; Chermette R, (1992b).** fascicule II : protozoologie vétérinaire, In Abrégé de parasitologie vétérinaire. Edition: Alfort.
- Bussieras J Chermette R . 1992a .** Fascicule I : parasitologie générale. In abrégé de parasitologie vétérinaire. Edition : Alfort
- Cardinale, E., Dieng, C., Pene, G., Wade, I., Diallo, A., Tall, F., Konte, M. (2001).** Les pratiques hygiéniques des aviculteurs sénégalais. Impact sur la productivité, Journées de la Recherche Avicole, Nantes, France, 333-336.

Castillo M, Martin-Orue SM, Roca M, Manzanilla EG, Badiola I, Perez JF, et Gasa J. (2006). The response of gastrointestinal microbiota to avilamycin, butyrate, and plant extracts in early-weaned pigs. *J. Anim. Sci.*, 84: 2725–2734.

Chapman H-D 2014. Milestones in avian coccidiosis research : A review. *Poultry science* ., 93 :501-511.

Creveieu G ; Naciri M, (2001). Effet de l'alimentation sur les coccidioses chez le poulet. 14 :246, paris : INRA-Prod. Amin.

Creveieu-Gabriel et Naciri M., 2001. Effet de l'alimentation sur les coccidioses chez le poulet. *INRA Prod. Anim.*, p 231-246.

Currasson M.G., 1943. Traité de protozoologie vétérinaire et comparée –tome 3-Sporozoaires. Paris: Vigot et frères.- 492p.

Dalloul RA and Lillehoj HS, 2006. Poultry coccidiosis: recent advancements in control measures and vaccine development. *Exp. Rev. Vaccines*, 5, 143–163.

Dayon, J. F., & Arbelot, B. (1997). Guide d'élevage des volailles au Sénégal. Dakar: DIREL.

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.*

Dossou A.D., 2008. Effet du tourteau de Neem (*Azadirachta indica*. Juss) sur les coccidioses aviaires. Thèse: Méd. Vét.: Dakar; **27**.

Euzeby J., 1987. Protozoologie médicale et comparée: Volume 2: Myxozoa-Microspora-Apicomplexa. Paris: Fondation Mérieux.- 474p.

Fortineau O., Troncy P-M. 1985 coccidiose, maladie animales majeurs : les coccidioses du poulet .*Rev.Elev.Med.Vet. Nouvelle Calédonie*, 1985 : 917

Fritzsche B, Gerriet E, (1965).Maladies des volailles, Vigot frères éditeur, paris.

Gabriel, Irène I (2009) Guardia, S. S., Recoquillay, F, Juin, Hervé H, Lessire, Michel M, Leconte, Maryse M, Guillot, J.F., Effet de l'utilisation de combinaisons d'extraits végétaux naturels dans l'alimentation du poulet de chair selon la densité d'élevage sur les performances de croissance. 8èmes Journées de la Recherche Avicole, St Malo (FRA)

Girard, F., Péry, P., Naciri, M., Quéré, P. 1999. Adjuvant effect of cholera toxin on systemic and mucosal immune responses in chickens infected with *E. tenella* or given recombinant parasitic antigen per os. *Vaccine* 17: 1516–1524.

Gruber A, Castanon CAB, Fernandez S, Fraga JS, Fontoura LF. 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.*

H. B. Dakpogan et al. / Int. J. Biol. Chem. Sci 2012 . Problématique du contrôle et de la prévention de la coccidiose du poulet 6(6): 6088-6105, 2012 Available online at <http://ajol.info/index.php/ijbcs>

Hady M.M. and Zaki M.M. (2012). Efficacy of some herbal feed additives on performance and control of cecal coccidiosis in broilers. *APCBEE Procedia*. 4 : 163-168.

Jacquet, M. (2007). Guide pour l'installation en production avicole. 2 eme partie. La production de poulets de qualité différenciée : mise en place et résultats. Gembloux (Belgique):[en-ligne]

accès internet: FACW. Accès internet : [www. facw. be/dossierstechniques/guide-l-installation-2-me-partie. pdf](http://www.facw.be/dossierstechniques/guide-l-installation-2-me-partie.pdf).

Jeffers T. 1997. control of avian coccidiosis into the next millenium. In Control of Coccidiosis Into the Next Millennium, Shirley MW, Tomley FM, Freeman BM (eds). Proceedings of 7th international coccidiosis conference, p. 16.

Kawazoe, U., Bordin, E.L., de Lima, C.A., Dias, L.A. 2005. Characterisation and histopathological observations of a selected Brazilian precocious line of *Eimeria acervulina*. Vet Parasitol. 131 : 5–14.

Kazanji, M., Laurent, F., Péry, P. 1994. Immune responses and protective effect in mice vaccinated orally with surface sporozoite protein of *Eimeria falciformis* in ISCOMs. Vaccine. 12 : 798–804.

Kroismayr A, Sehm J, Pfaffl M, Plitzner C, Foissy H, Ettle T, Mayer H, Schreiner M, et Windisch W. (2007). Effects of essential oils or Avilamycin on gut microbiology and blood parameters of weaned piglets. J. Land Manage., Food Environ.

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

Lancaster J.E., 1983. Incidence des maladies aviaires: 5è conférence de la commission régionale de l'O.I.E. pour l'Afrique. Rev.Sci.Tech.O.IE.:1088-1081.

Larbier M and Leclercq B (1992). Nutrition et alimentation des volailles. Ed. INRA. Paris

Le Menec, M. (1988). Les bâtiments d'élevage de volailles. L'aviculture française. Informations techniques des Services Vétérinaires du Ministère de l'Agriculture, Paris, France, 81-119.

LES SITES :

Lien A : [www.parasitoprimate.scripps.edu/index-par lettres/e/eimeria spp](http://www.parasitoprimate.scripps.edu/index-par%20lettres/e/eimeria%20spp)

Lien B: [www.life cycle and types of coccidia.](http://www.life-cycle-and-types-of-coccidia.com)

Long PL. 1982. The Biology of Coccidia. University Park Press: Baltimore.

Madr.2003. Ministère d'Agriculture et du Développement Rural, Rapport d'observation des filières avicoles

Mahmoudi, N., Yakhlef, H., et Thewis, A. (2015). Caractérisation technico-socioprofessionnelle des exploitations avicoles en zone steppique (wilaya de M'sila, Algérie). Cahiers Agricultures, 24(3), 161-169.

Maissai A, (2015). Utilisation de l'armoise et de l'eau de riz en traitement adjuvant de la coccidiose chez le poulet de chair. Université frères Mentouri-constantine, Institut des Sciences vétérinaires. Option Pathologie aviaire. Constantine (Algérie).

Majaro O.M., 1980. Epidemiology and economic importance of poultry coccidiosis in Oyo State, Nigeria, Revue Elev. Med. Vet. Pays trop., 33:377-379.

Mondonnet, N., Tillard, E., Faye, B., Collin, A., Gourdine, J.-L., Navès, M., . . . Renaudeau, D. (2011). Adaptation des animaux d'élevage aux multiples contraintes des régions chaudes. Productions animales, 24(1), 41.

Manzanilla EG, Perez JF, Martin M, Kamel C, Baucells F, et Gasa J. (2004). Effect of plant extracts and formic acid on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. J. Anim. Sci., 82: 3210–3218.

- Marcel Kouamé N'DRI, 2009.** Thèse : Etude comparée de la résistance a la coccidiose aviaire chez différentes race de poule .présentée et soutenue publiquement le 30juin 2009 devant la faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie de Dakar pour obtenir le grade de docteur en médecine vétérinaire.
- McDougald LR, Da Silva JML, Solis J, Braga M. 1987.** A survey of sensitivity to anticoccidial drugs in 60 isolates of coccidia from broiler chickens in Brazil and Argentina. *Avian Diseases*, **31**(2): 287 – 292.
- McDougald LR. 2003.** Coccidiosis.Diseases of Poultry (11th edn). Iowa State University Press: Ames, IA,USA.
- McDougald, L.R. & Jeffers, T.K. 1976.** Eimeria tenella (Sporozoa, Coccidia): Gametogony following a single asexual generation. *Science* 192 : 258–259.
- McNab JM, (1973).** The avian cæca : à review. *World's poultry Science Journal* 29, 251263.
- Morris GM, Gasser RB. 2006.** Biotechnological advances in the diagnosis of avian coccidiosis and the analysis of genetic variation in Eimeria. *Biotechnology Advances*, **24**: 590-603.
- Naciri M, De Dussem K, Fort G, Bernardet N, Nerat F, Chausse AM. 2003.** Interest of anticoccidial sensitivity tests (ASTs) in the prevention of chicken coccidiosis. *British Poultry Science*, **44**: 826-827.
- Ouedraogo, S., & Zoundi, S. (1999).** Approvisionnement de la ville de Ouagadougou en poulets de chair. Urban agriculture in West Africa: contributing to food security and urban sanitation= Agriculture urbaine en Afrique de l'Ouest: une contribution à la sécurité alimentaire et à l'assainissement des villes.
- Ovington KS, Alleva LM, Kerr EA. 1995.** Cytokines and immunological control of Eimeria spp. *International J. Parasitology*, 25: 1331-1351
- Peek H, Landman W. 2006.** Resistance to anticoccidial drugs of dutch avian Eimeria spp. Field isolates originating from 1996, 1999, and 2001. *Avian. Pathology*, **32**(4): 391–401.
- Peek, H. W. and W. J. Landman (2011).** "Coccidiosis in poultry: anticoccidial products, vaccines and other prevention strategies." *Vet Q* 31(3): 143-161
- Péry, P., Yvore, P., Laurent, F., Bessay, M. 1995.** Vaccination against avian coccidiosis. *Vet Res.* 26 : 215–216.
- Picard, M., Turro, I., Launay, F., Mills, A., Melin, J., & Faure, J. (1992).** Food intake patterns of three-week-old broilers caged individually or in groups. 19th World's Poult. Congr., Amsterdam, the Netherlands, 429-434.
- 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.
- Réfega, S., Girard-Misguich, F., Bourdieu, C., Péry, P., Labbé, M. 2003.** Gene discovery in Eimeria tenella by immunoscreening cDNA expression libraries of sporozoites and schizonts with chicken intestinal antibodies. *Vet Parasitol.* 113: 19–33.
- Rudeaux et Bastianelli., (2003).** La production de poulets de chair en climat chaud. 2ème éd. ITAVI . 110 p.

- Ruff M.D; Reid W.M, (1977).** In “parasitic protozoa, Vol III” Gregarines, Haemogregarines, coccidian, plasmodia and Haemoproteids”, edited by Kreier JP, Academic press, INC New York, san Francisco, london.
- Schmatz DM. 1997.** Anticoccidial drug discovery and design. In Control of Coccidiosis Into the Next Millennium. Proceedings of 7th international Coccidiosis Conference, Shirley MW, Tomley FM, Freeman BM, (eds).Oxford University, England; 20–21.
- 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. & Bellatti, M.A. 1984.** *Eimeria necatrix*: selection and characteristics of a precocious (and attenuated) line. Avian Pathol. **13** : 657–668.
- Shirley, M.W., Smith, A.L., Tomley, F.M. 2005.** The biology of avian *Eimeria* with an emphasis on their control by vaccination. In Advances in Parasitology. (ed. J.R. Baker, R. Muller, D. Rollinson), **60** : 285–324. Elsevier Academic press.
- Simon, O., A. Jadamus, et al. (2001).** "Probiotic feed additives - effectiveness and expected modes of action." Journal of Animal and Feed Sciences **10**: 51-67.
- Souilem.o et Gogny.M, 1994.** Particularités de la physiologie digestive des volailles, Revue de la medecine veterinaire, juillet 1994, 145, 525, 537.
- Souillard, R., Toux, J., Le Bouquin, S., & Michel, V. (2007).** Le RNOEA : Réseau National d'Observations Epidémiologiques en Aviculture Pathologie aviaire en 2004. Bulletin Epidémiologique-AFSSA, **24**, 6-7.
- Vancraeynest D, Marien M, Depondt W, Nérat F, Fort G, Naciri M. 2011.** Effet du decoquinate sur la coccidiose du poulet de chair déterminée par les tests de Sensibilité aux coccidiostatiques. Neuvième Journée de Recherche Avicole, Tours, 533–537.
- Villate D., 2001.** Maladies des volailles.-Paris : éd. France agricole.
- Villate D., 2001** Anatomie des oiseaux, Maladies et affections diverses, les Maladies des volaille édit. INRA ,18-362.
- Warren E.W., 1968.** Vitamin requirements of the coccidian in the chicken. Parasitology , **58**: 137-148.
- Williams RB. 1998.** Epidemiological aspect of the use of live anticoccidial vaccines for chickens. International Journal for Parasitology, **28**(7): 1089 – 1098.
- Yvore P. :** Les coccidioses en aviculture. In : Manuel de pathologie aviaire, 381 pages. Maisons-Alfort, ENVA, **1992**.