



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 vétérinaires praticiens dans la
Région centre d'Algérie**

Présenté par

YKHLEF ACHERAF AMINE Et NEDJHIOUI BILLEL

Devant le jury :

Président(e) : Dr DAHMANI.As.....M C B ISV BLIDA I

Examineur : Dr BOUKERT. R.....M A A ISV BLIDA I

Promotrice : Mme HEZIL.NM A A..... ISV BLIDA I

Co-Promotrice: Mme DECHICHA.A.....M C B..... ISV BLIDA I

Année : 2019/2020

Remerciements

Avant tout, nous remercions **ALLAH** tout puissant de nous avoir aidé et de nous avoir donné la foi et la force pour achever ce modeste travail.

Nous exprimons notre profonde gratitude à notre promotrice **Mme HEZIL NADIA** ainsi que **Mme DECHICHA.AMINA**, de nous avoir encadré avec leur cordialité franche et coutumière, nous les remercions pour leurs patience et gentillesse, pour leurs conseils et leurs orientations clairvoyantes qui nous ont guidé dans la réalisation de ce travail. Chaleureux remerciements.

Nous remercions profondément les membres de jury :

Dr DAHMANI.ASMA de nous avoir fait l'honneur de présider notre travail ; et **Dr BOUKERT. RAZIKA** d'avoir accepté d'évaluer et d'examiner notre projet.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

*A tous ceux qui témoignent qu'il n'y a de Dieu qu'Allah et
que*

Mohamed est son prophète

A ma mère qui A fait de leur vie le chemin de ma réussite

A mon grand-père Menouar " Allah yarhamo "

A mes frères et mes sœurs

A toute la famille Bellatreche

*A mes amis Ali, Tarek, Asma, Fairouz, Moufida Pour tous
les bons moments que nous avons passés ensemble*

Et mon binôme Billel

Et spécial dédicace à Rima Guellabi

*Et enfin à toute ma promotion et tous mes camarades
sans exception.*

YKHLEF ACHERAF AMINE ...

Dédicaces

Je dédie ce travail:

A la source de tendresse, ma chère maman.

*A mon cher père, qui m'a appris la patience et le Secret
du succès.*

A ma grande mère, et mon grand père

*A mon très cher frère Oussama, A mes très chères sœurs :
Naziha, Abrar et Ikram, A mes chers neveux : Aicha et
Mouad*

A mes oncles et mes tantes.

*A mon cher binôme Achraf Achou pour le parcours que
nous avons fait ensemble ainsi qu'à toute sa famille.*

*A toutes mes collègues de la classe 5^{ème} Année Vêto. Ainsi
qu'à notre Promotrice : Mme HEZIL NADIA*

A toute la promotion veto 2020.

NEDJHIOUI BILLEL ...

Résumé

La coccidiose est une maladie très répandue dans les élevages de poulets de chair, et est associée à des pertes financières majeures. L'objectif de la présente étude basée sur une enquête est d'établir un constat sur la fréquence de cette maladie et de son évolution en élevages de poulets de chair auprès de vétérinaires praticiens exerçant dans les wilayas de Médéa, Blida, Tipaza, Alger, Bouira.

De notre étude, il ressort que 85% des vétérinaires contactés interviennent principalement dans les élevages de poulets de chair ; d'après ces derniers les bâtiments d'élevage sont de type traditionnel à 89%, suivent les bâtiments modernes 56%, puis des chapelles de 18,5%. Les facteurs d'ambiance y sont assez bons pour certains critères : 86% pour luminosité, 78% pour l'aération, 82% pour la densité de sujet par mètre carré, 68% utilisent de la paille ; 57% pour l'hygrométrie, cependant 50% des bâtiments n'ont pas de pédiluves.

Selon notre enquête, la coccidiose est plus fréquente dans les bâtiments traditionnels et les chapelles respectivement à 83% et 28%, ces types de conception ne répondent pas aux normes d'élevage. Le diagnostic de la coccidiose est basé à 100% sur l'autopsie, 90% des lésions propres à la coccidiose sont observées au niveau de l'intestin : lésions hémorragiques à 59% ; lésions nécrotiques à 24 % et pétéchies au niveau intestinal, ces lésions siègent au niveau du caecum à 79% et du duodénum à 65,5%.

Nos résultats indiquent que les produits les plus utilisés sont les antibiotiques à 82% ; les anticoccidiens à 78,5% ; les antistress à 68% et 53,5% pour les vaccins et les vitamines. 76% des vétérinaires s'accordent sur le recours au traitement préventif pourtant malgré ce dernier la maladie se déclare d'après 65,5% des praticiens. Le traitement curatif est basé sur : le BAYCOX / l'ALGICOX / l'AMPROLIUM / le COCCIDIOPAN®, et/ou le COCCIVAL® ; cette utilisation est relative avec la disponibilité de ces produits sur le marché. L'association médicamenteuse est utilisée avec la vitamine K pour arrêter les hémorragies. Concernant les alternatives d'origine biologique 31% des éleveurs utilisent des produits naturels (89% du vinaigre de cidre, 22% des épices et 33% des extraits végétaux).

La maîtrise de cette maladie repose sur la pratique des bonnes conduites d'élevage avec une application rigoureuse d'une prophylaxie médicale et/ou biologique.

Mots clés : Coccidiose, Poulet chair, Enquête, Vétérinaires praticiens.

ملخص

الكوكسيديا مرض شائع جدًا في الدجاج اللحم ، ويرتبط بخسائر مالية كبيرة. الهدف من هذه الدراسة المبينة على مسح هو رصد وتيرة انتشار هذا المرض وتطوره في مزارع الدجاج اللحم مع اطباء بياطرة يمارسون المهنة في ولايات المدية ، البلدية ، تيبازة ، الجزائر العاصمة ، البويرة.

يتضح من دراستنا أن 85% من الأطباء البيطريين يقومون بالعمل بشكل رئيسي في مزارع الدجاج اللحم, في مباني المواشي تقليدية بنسبة 89% ، تليها المباني الحديثة بنسبة 56% ، ثم المخازن بنسبة 18.5%. تعتبر عوامل البيئة المحيطة جيدة لمعايير معينة: 86% للضوء ، 78% للتهوية ، 82% لكثافة الموضوع لكل متر مربع ، 68% استخدم القش ؛ نسبة الرطوبة 57% ، ولكن 50% من المباني لا تحتوي على أحواض لغسل الأحذية عند المدخل.

وفقاً لمسحنا ، فإن الكوكسيديا أكثر شيوعاً في المباني التقليدية والمصليات بنسبة 83% و 28% على التوالي ، هذه الأنواع من التصميمات لا تلبى معايير التربية. يعتمد تشخيص الكوكسيديا بنسبة 100% على تشريح الجثة ، وقد لوحظ وجود 90% من الآفات الخاصة بالكوكسيديا في الأمعاء: الآفات النزفية عند 59% ؛ آفات نخرية ونمشات معوية ، هذه الآفات تقع في الأعور عند 79% والاثني عشر عند 65.5%.

تشير نتائجنا إلى أن أكثر المنتجات استخداماً هي المضادات الحيوية بنسبة 82%. مضادات الكوكسيديا بنسبة 78.5% ؛ 68% مضاد للإجهاد و 53.5% لقاحات وفيتامينات. 76% من الأطباء البيطريين يوافقون على استخدام العلاج الوقائي ، لكن بالرغم من ذلك أعلن المرض حسب 65.5% من الممارسين. يعتمد العلاج العلاجي على:

COCCIVAL® و / أو BAYCOX / ALGICOX / AMPROLIUM / COCCIDIOPAN

؛ هذا الاستخدام مرتبط بتوافر هذه المنتجات في السوق. الدواء المركب المستخدم في الكوكسيديا هو فيتامين ك لوقف النزيف. فيما يتعلق بالبدائل ذات الأصل العضوي ، يستخدم 31% من المربين المنتجات الطبيعية (89% خل عصير التفاح ، 22% من التوابل و 33% من المستخلصات النباتية).

تعتمد السيطرة على هذا المرض على ممارسة سلوك التربية الجيد مع التطبيق الصارم للوقاية الطبية و / أو البيولوجية.

الكلمات المفتاحية: الكوكسيديا ، الدجاج اللحم ، التحقيق ، الأطباء البيطريون.

Summary

Coccidiosis is a very common disease in broiler chickens, and is associated with major financial losses. The objective of this study based on a investigation is to make an observation on the frequency of this disease and its evolution in broiler farms with veterinarians practicing in the wilaya of Médéa, Blida, Tipaza, Algiers, Bouira.

From our study, it emerges that 85% of the veterinarians contacted work mainly in broiler farms; according to the latter, livestock buildings are 89% traditional, followed by modern buildings 56%, then chapels at 18.5%. The ambience factors there are quite good for certain criteria: 86% for brightness, 78% for ventilation, 82% for subject density per square meter, 68% use straw; 57% for humidity, however 50% of buildings do not have footbaths

According to our investigation, coccidiosis is more common in traditional buildings and chapels at 83% and 28% respectively these types of design do not meet breeding standards. The diagnosis of coccidiosis is based 100% on the autopsy 90% of lesions specific to coccidiosis are observed in the intestine: hemorrhagic lesions at 59%; 24% necrotic lesions and intestinal petechiae, these lesions are located in the cecum at 79% and the duodenum at 65.5%.

Our results indicate that the most used products are antibiotics at 82%; anticoccidials at 78.5%; 68% anti-stress and 53.5% for vaccines and vitamins. 76% of veterinarians agree on the use of preventive treatment, yet despite this the disease is declared according to 65.5% of practitioners. The curative treatment is based on: BAYCOX / ALGICOX / AMPROLIUM / COCCIDIOPAN®, and / or COCCIVAL®; this use is relative to the availability of these products on the market. The combination drug used in coccidiosis is with vitamin K to stop the bleeding. Regarding alternatives of organic origin, 31% of breeders use natural products (89% of cider vinegar, 22% of spices and 33% of plant extracts).

The control of this disease is based on the practice of good breeding behavior with a rigorous application of medical and / or biological prophylaxis.

Keywords: Coccidiosis, Broiler chicken, Investigation, Veterinary practitioners.

Liste des figures

Figure 01 : Schéma général d'un oocyste.....	3
Figure 02 : La localisation de différentes espèces d'Eimeria.....	4
Figure 03 : Cycle évolutif d'Eimeria.....	5
Figure 04 : Oocyste non sporulé.....	7
Figure 05 : Oocyste sporulé.....	7
Figure 06 : Des mérozoites.....	9
Figure 07 : Schizontes et mérozoites.....	9
Figure 08 : Les macrogamétocytes.....	10
Figure 09 : Microgamétocytes et macrogamète.....	10

Liste des tableaux

Tableau 01 : Taxonomie d'Eimeria.....	2
Tableau 02 : Les particularités du cycle parasitaire selon l'espèce d'Eimeria.....	10
Tableau 03 : Quelques vaccins anticoccidiens en utilisation ou en cours d'enregistrement chez les poulets.....	26
Tableau 04 : Région d'étude.....	31
Tableau 05 : Vétérinaires intervenant en élevages avicoles.....	31
Tableau 06 : Localité d'intervention.....	32
Tableau 07 : Nombre d'intervention en élevages avicoles.....	32
Tableau 08 : Type de bâtiments d'élevage.....	32
Tableau 09 : Facteurs d'ambiances.....	33
Tableau 10 : Nombre de bande par an.....	34
Tableau 11 : Les maladies retrouvées.....	34
Tableau 12 : Produits médicamenteux utilisés.....	34
Tableau 13 : Taux de la coccidiose dans les élevages.....	35
Tableau 14 : Taux de présence de la coccidiose.....	35
Tableau 15 : Traitement préventif contre la coccidiose.....	36
Tableau 16 : Présence de la maladie après un traitement préventif.....	36
Tableau 17 : Traitement curatif contre la coccidiose.....	36
Tableau 18 : Association médicamenteuse.....	37
Tableau 19 : Recours à l'automédication.....	37

Tableau 20 : Impact de la coccidiose.....	38
Tableau 21 : Type de bâtiment où la coccidiose récidive.....	38
Tableau 22 : Relation coccidiose et non-respect des normes	39
Tableau 23 : Pratique des autopsies en cas de mortalité.....	40
Tableau 24 : Lésions propres à la coccidiose.....	40
Tableau 25 : Lésions liées au diagnostic à la coccidiose.....	40
Tableau 26 : Siège intestinal des lésions.....	41
Tableau 27 : Existence d'antibiorésistance.....	41
Tableau 28 : Nouveaux produits utilisés.....	42
Tableau 29 : Connaissance des produits biologiques.....	42
Tableau 30 : Changement de stratégies contre la coccidiose.....	43
Tableau 31 : Recours aux traitements alternatifs.....	43
Tableau 32 : Produits biologiques utilisés.....	44
Tableau 33 : Respect des délais d'attente d'abattage.....	44
Tableau 34 : Délai d'abattage et santé publique.....	44

Liste des abréviations

ATB : Antibiotique.

ATP : L'adénosine triphosphate.

ATC : Anticoccidien.

Cm : Centimètre.

E : Eimeria.

Elisa: Enzyme Liked Immuno surbent Essay.

g : Gramme.

J : Jour.

Kg : kilogramme.

M² : Mètre carré.

M : Mètre

N : Nombre.

Ppm : Particule par million.

U.I : unité International.

SOMMAIRE

Remerciements

Dédicaces

Résumé

Liste des figures, tableaux, abréviations

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION.....1

CHAPITRE I : ETUDE DE PARASITE

1. Le parasite.....	2
1.1. Systématique	2
1.2. Les principales caractéristiques des Eimeria	3
1.3. Différentes espèces coccidiennes.....	3
2. Le cycle évolutif des coccidés du genre Eimeria.....	4
2.1 Le cycle proprement dit.....	5
2.1.1. Phase exogène : la sporogonie.....	5
2.1.1.1. Sporulation.....	5
2.1.1.2. Facteurs de sporulation.....	6
2.1.2. La Phase Endogène.....	7
2.1.2.1. Excystation (Le dékystement).....	7
2.1.2.2. Invasion de la cellule hôte.....	7
2.1.2.3. Multiplication.....	8
3. la particularité du cycle selon l'espèce d'Eimeria.....	10

CHAPITRE II : COCCIDIOSE AVIAIRE

1. Généralités.....	11
1.1. Historique.....	11
1.2. Définition.....	11
1.3. Importance.....	11
2. Épidémiologie.....	12

2.1. Répartition géographique.....	12
2.2. Modalité de contamination.....	13
2.3. Résistance du parasite.....	13
2.4. Source de contagion.....	13
2.5. Causes favorisantes.....	13
3. Pathogénie et immunité.....	14
3.1. Actions pathogènes.....	14
3.2. Action immunogène.....	16
4. Étude clinique.....	16
4.1. Symptômes.....	16
4.1.1. Coccidioses cliniques.....	16
4.1.2. Coccidioses subcliniques.....	17
4.2. Lésions.....	17
4.2.1. Lésions macroscopiques.....	18
4.2.2. Lésions microscopiques.....	18
5. Diagnostic des coccidioses.....	18
5.1. Diagnostic ante-mortem.....	18
5.1.1. Diagnostic clinique.....	18
5.1.2. Diagnostic expérimental.....	19
5.2. Diagnostic post-mortem.....	19
5.3. Le score lésionnel de Johnson et Reid (1970).....	19
5.3.1. Scores lésionnels.....	20

CHAPITRE III : MOYENS DE LUTTE ET DE PREVENTION CONTRE LA COCCIDIOSE

1. Prévention de la coccidiose.....	22
1.1. Prophylaxie défensive.....	23
1.1.1. Prophylaxie défensive sanitaire.....	23
1.1.2. Prophylaxie défensive médicale.....	23
1.1.2.1. Chimio-prévention.....	23
1.1.2.2. Vaccination.....	24
1.1.3. Prophylaxie offensive.....	26

2. Traitement.....	26
2.1. Traitement classique.....	27
2.2. Traitement par les plantes médicinales.....	27

PARTIE EXPERIMENTALE

1. OBJECTIF DU TRAVAIL.....	30
2. LIEU ET PERIODE DE TRAVAIL.....	30
3. MATERIELS ET METHODES.....	30
4. RESULTATS ET INTERPRETATIONS.....	30
4.1. Régions d'étude.....	31
4.2. Vétérinaires intervenant en élevages avicoles.....	31
4.3. Localité d'intervention.....	31
4.4. Nombre d'intervention en élevages avicoles.....	32
4.5. Type de bâtiments d'élevage.....	32
4.6. Facteurs d'ambiances.....	33
4.7. Nombre de bande par an.....	33
4.8. Les maladies retrouvées.....	34
4.9. Produits médicamenteux utilisés.....	34
4.10. Taux de la coccidiose dans les élevages	35
4.11. Taux de présence de la coccidiose	35
4.12. Traitement préventif contre la coccidiose.....	35
4.13. Présence de la maladie après un traitement préventif.....	36
4.14. Traitement curatif contre la coccidiose	36
4.15. Association médicamenteuse.....	37
4.16. Recours à l'automédication.....	37
4.17. Impact de la coccidiose.....	38
4.18. Type de bâtiment où la coccidiose récidive.....	38
4.19. Relation coccidiose et non-respect des normes.....	39
4.20. Pratique des autopsies en cas de mortalité.....	40
4.21. Lésions propres à la coccidiose.....	40
4.22. Lésions liées au diagnostic à la coccidiose.....	40
4.23. Sièges intestinaux des lésions.....	41

4.24. Existence d'antibiorésistance.....	41
4.25. Nouveaux produits utilisés.....	42
4.26. Connaissance des produits biologiques.....	42
4.27. Changement de stratégies contre la coccidiose.....	43
4.28. Recours aux traitements alternatifs.....	43
4.29. Produits biologiques utilisés.....	43
4.30. Respect des délais d'attente d'abattage.....	44
4.31. Délai d'abattage et santé publique.....	44
5. Discussion.....	46
Conclusion.....	49

Références bibliographiques

Annexes

Introduction

Les coccidioses sont classées parmi les maladies parasitaires les plus fréquentes chez les volailles, elles représentent le risque économique le plus important en aviculture et peuvent prendre de nombreuses formes et se rencontre dans le monde entier, et dans tout type d'élevage avicole. L'agent étiologique est un protozoaire intracellulaire, parasite obligatoire, appartenant au genre *Eimeria* (Boissieu et Guerin, 2007).

Les pratiques d'élevage modernes telles que le confinement et l'augmentation de la densité animale favorisent la transmission et l'accumulation d'*Eimeria* dans les poulaillers (Tewari ; Shirley Bedrnik, 1997 Maharana, 2011). Les coccidioses se caractérisent par une réduction de la consommation, de gain de poids, une modification de l'emplument, une diminution de la coloration des carcasses, des diarrhées qui peuvent être sanguinolentes. Cette pathologie, largement associée à la destruction de l'épithélium intestinal, est responsable d'une diminution de l'absorption des nutriments dans le cas des coccidies affectant l'intestin grêle ; ou provoque des hémorragies qui peuvent être mortelles dans le cas d'infections sévères par *E. necatrix* ou l'espèce caecale *E. tenella* (Naciri,2001).

En médecine vétérinaire, la coccidiose du poulet de chair est l'une des principales maladies à contrôler. Les connaissances sur cette protozoose sont assez considérables, mais elle entraîne encore dans le monde entier de grosses pertes financières (Thebo et al, 1998 ; Williams, 1999)

L'objectif de la présente étude est de faire un constat sur la fréquence de cette maladie et de son évolution dans les élevages de poulets de chair auprès des vétérinaires praticiens exerçant dans quelques wilayas du centre. Notre étude repose sur une enquête réalisée par questionnaire couvrant :

- 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 I : Etude du parasite

1. Le parasite

Les coccidies sont des protozoaires unicellulaires ; elles vivent en parasites intracellulaires de l'épithélium intestinal. Appartenant à la famille des Eimeriidae ; Elle est Caractérisée par un cycle monoxène et une très forte spécificité d'hôte, elles infectent les cellules épithéliales des villosités intestinales ou cellules des cryptes. Neuf espèces d'*Eimeria* ont été observées chez le poulet, en pratique, les espèces ayant une importance économique sont *E. tenella* (espèce la plus pathogène), *E. acervulina*, *E. maxima*, et de façon occasionnelle *E. brunetti*, *E. necatrix*, *E. mitis*. (Bussiéras et al., 1992).

1.1. Systématique

La systématique de ce parasite est comme suit dans le tableau 1

Tableau 1 : taxonomie d'*Eimeria* (Duzyski et al., 2000)

Embranchement :	Protozoaires	Etres unicellulaires, sans chloroplaste ni vacuole ni paroi. Multiplication asexuée et reproduction sexuée.
Sous embranchement :	Apicomplexa	Parasite intra cellulaire
Classe :	Sporozoaire	Absence des flagelles chez les sporozoites.
Ordre :	Eucoccidiorida .	Multiplication asexuée par mérogonie
Sous ordre :	Eimeriorina	Gamogonie dans les cellules épithéliales des organes creux.
Famille :	Eimeriidae	Parasite monoxène des mammifères et des oiseux. Sporulation exogène
Genre :	<i>Eimeria</i>	L'oocyste contient 04 sporocyste, contenant chacun 02 sporozoites.

1.2. Les principales caractéristiques des *Eimeria*

Les *Eimeria* possèdent les caractéristiques suivantes :

- La structure de l'ookyste sporulé (**figure 1**) contient toujours quatre sporocystes renfermant chacun deux sporozoïtes.
- La spécificité de l'hôte est très marquée dans une rare exception à cette règle générale qui veut qu'un animal d'une espèce donnée ne se développe pas dans des hôtes étroitement apparentés.
- La spécificité d'espèce est très marquée, l'hôte qui résiste contre une espèce donnée n'étant pas protégé contre les autres espèces infestantes.
- Le développement se déroule presque toujours en un emplacement spécifique de l'hôte. (**Gordon , 1979**).

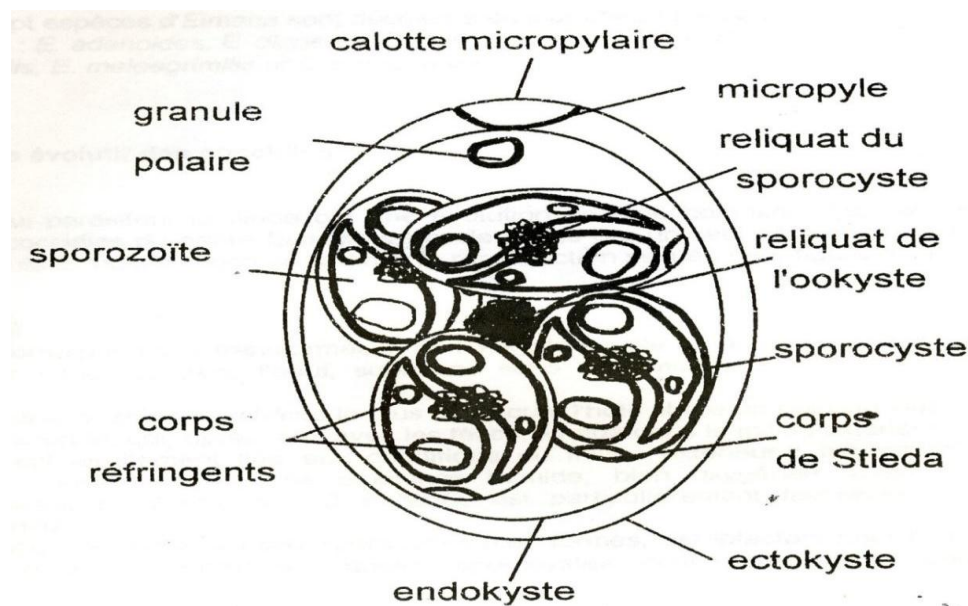


Figure 1 : Schéma général d'un ookyste (**Jaqueline roux 1997**)

1.3. Différentes espèces coccidiennes

Chez Le Poulet : En pratique, les espèces ayant une importance économique sont (**figure 2**) *E.tennella* ,*E.acevulina* ,*E.maxima* et de façon occasionnelle *E.brunetti* ,*E.necatrx* ,*E.praecox* ,*E.mitis*. (**Bussiéras et al., 1992**).

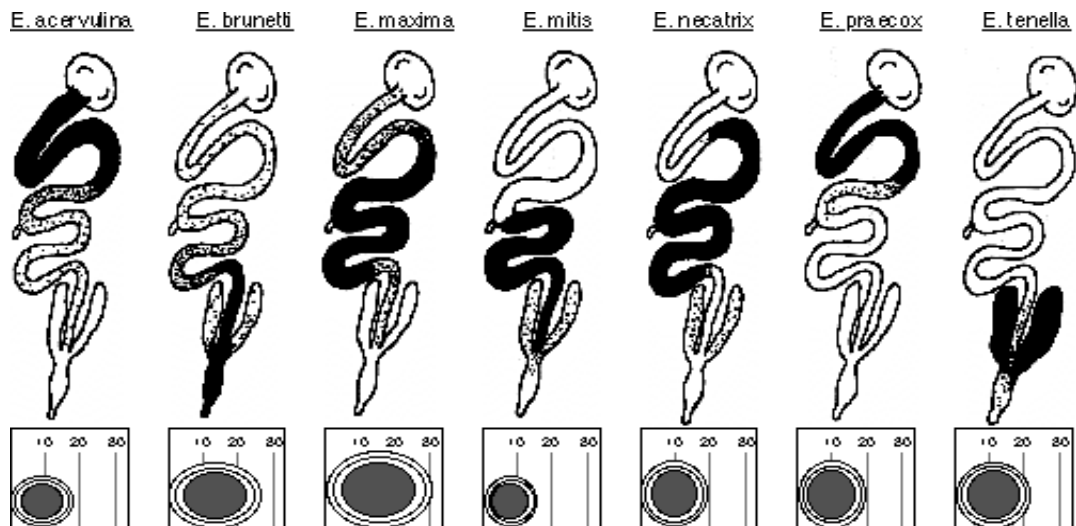


Figure 2 : La localisation de différentes espèces d'*Eimeria* (Crevieu – Gabriel et al., 2001)

2. Le cycle évolutif des coccidés du genre *Eimeria*

Le parasite *Eimeria* se développe en deux étapes selon le cycle rapporté dans **la figure 3** :

- Une étape exogène correspond à la sporogonie (ou sporulation) dans le milieu extérieur.

- Une étape endogène correspond à l'excystation (sortie des sporozoïtes des sporocystes) puis à la mérogonie (multiplication asexuée) et à la gamogonie (reproduction sexuée) à l'intérieur de l'intestin du poulet (Kheysein, 1972 ; Urquhart et al., 1996 ; Bowmann et Lynn, 1999).

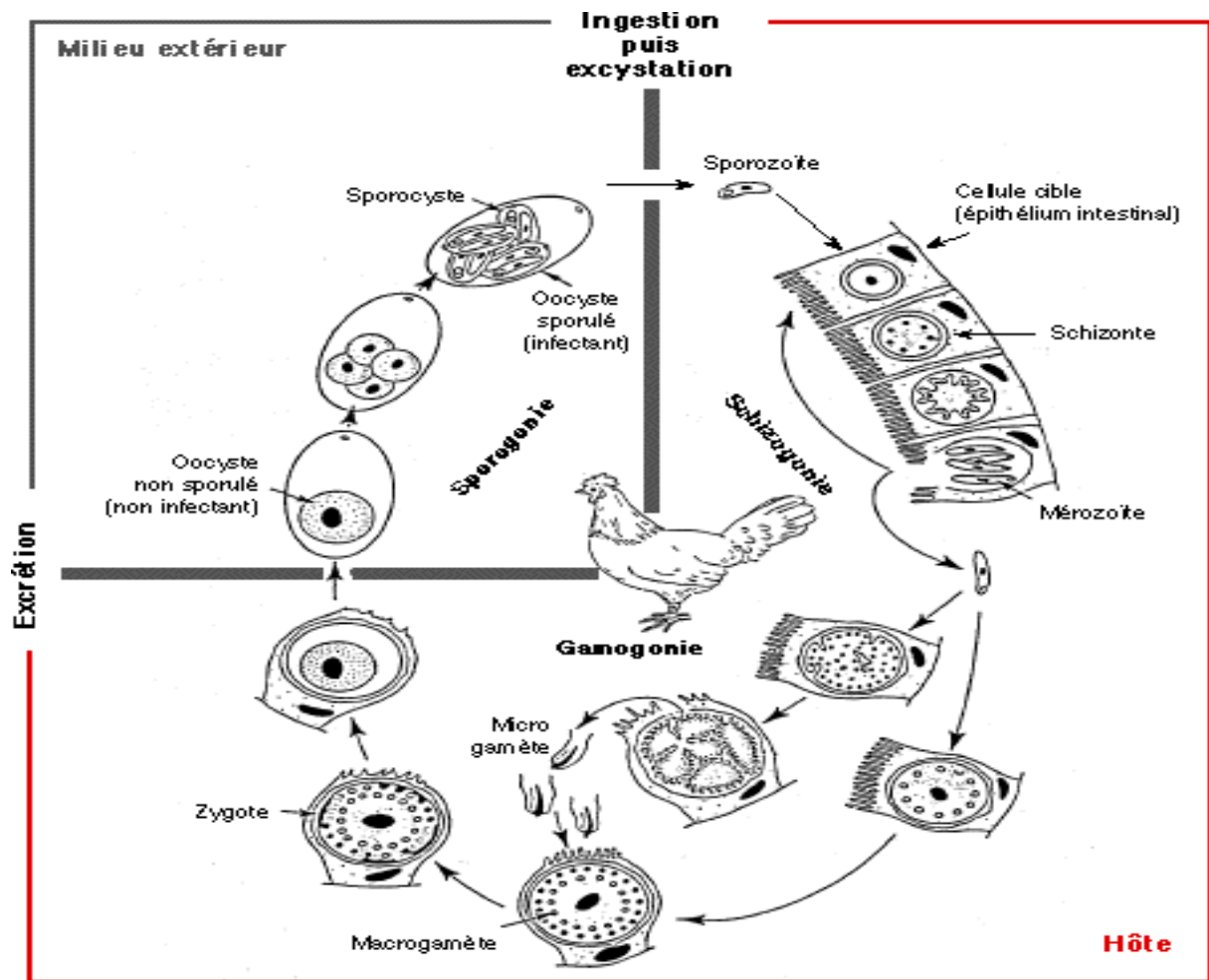


Figure 3 : Cycle évolutif d'*Eimeria* (Crevieu – Gabriel et al., 2001)

2.1 Le cycle proprement dit

2.1.1. Phase exogène : la sporogonie

La sporogonie correspond à la transformation de l'oocyste simple en oocyste sporulé (la forme infectante du parasite) : le sporante; cellule contenue dans l'œuf, subit une série de division pour former des sporozoïtes (Roux, 1997).

2.1.1.1. Sporulation

Les oocystes émis par les poulets infestant doivent subir un processus de maturation avant de devenir infestant. Ce processus a une durée variable en dépendent de plusieurs conditions dont la chaleur (29°C), l'humidité (70%), oxygénation et l'espèce.

Elle est de 24h à 48h mais elle est souvent beaucoup plus longue (3-4 jours) (**Mc Pherson, 1974**).

Le zygote était diploïde, la sporulation débute par une première division nucléaire réductionnelle suivie d'une deuxième division équationnelle pour former quatre sporoblastes haploïdes qui se transforment chacun en un sporocyste : élément ovoïde avec un petit bouton à un sommet ; Le corps de Stieda.

Dans chaque spore. Le noyau puis le cytoplasme se divise en deux sporozoites :

-Petits éléments en forme de banane disposés tête –bêche apparaissant avec leur noyau central,

-Un corps résiduel sporocystique et deux globules réfringents **figures 4 et 5 (Lesbouyries, 1965, Bussiera et Charmette, 1992)**

2.1.1.2. Facteurs de sporulation

L'obtention d'oocyste sporulé infestant dépend des conditions suivantes :

• **L'Humidité** : L'humidité relative minimale est de 30% elle est optimale à 80%. Dans les parquets d'élevage intensif des volailles, c'est à proximité des points d'abreuvement mal établis et laissant s'écouler de l'eau que la contamination est maximale. En milieu sec, les oocystes ne s'évaluent pas et succombent rapidement (**Euzeby, 1987, Bussiera et Charmette, 1992**)

• **La Température** : La température optimale pour la sporulation de la grande majorité des espèces de Coccidies est comprise entre 25 et 32°C. la sporulation dure 1 à 2 jours sous réserve d'une forte humidité et oxygénation suffisante. (**Gordon., 1979**)

• **L'oxygénation** : La présence de l'oxygène est obligatoire, ce qui explique que la sporogonie ne commence pas dans l'intestin en l'absence d'oxygène, l'oocyste demeurant sous forme non sporulé (**Y Vore et al., 1973**).

• **L'espèce coccidienne** : Chaque espèce, pour des conditions de milieu identiques sporule en un temps donné ; cela peut être l'un des critères d'identification des espèces.

La vitesse de sporulation semble avoir un lien avec la taille de l'oocyste, plus celle-ci augmente et plus la durée de sporulation est importante (Euzéby, 1987).



Figure 4 : Oocyste non sporulé.....

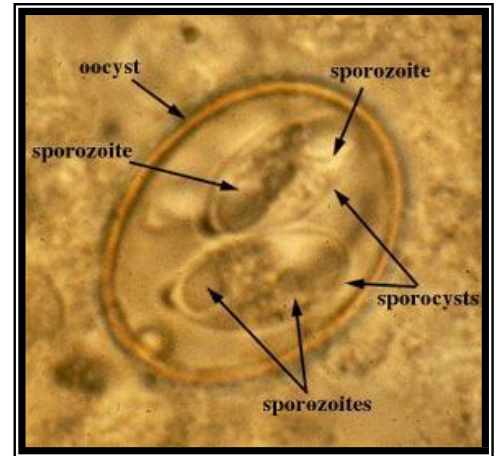


Figure 5 : Oocyste sporulé (Lien B)

2.1.2. La Phase Endogène

2.1.2.1. Excystation (Le dékystement)

Une fois l'oocyste sporulé ingéré par l'hôte réceptif, sa coque est détruite mécaniquement dans le gésier, libérant les sporocystes. Sous l'action de la trypsine et du suc pancréatique ainsi que des sels biliaires, la paroi des sporocystes (corps de stieda) se dissout et disparaît, permettant l'émergence et la sortie active des sporozoïtes (Soulsby, 1986 ; Bussieras et al., 1992).

2.1.2.2. Invasion de la cellule hôte

L'invasion en elle-même se répartit en 3 phases : attachement, induction de la vacuole parasitophore et translocation du parasite dans la vacuole (Augustine, 2001). L'attachement résulte des interactions entre la cellule hôte et le parasite.

Les propriétés d'adhésion des protéines des micronèmes ont été mises en évidence puisqu'on observe qu'elles se concentrent au niveau de l'interface parasite-cellule hôte pendant tout le processus d'invasion (Tomley et al., 1991).

La membrane cellulaire de la cellule épithéliale de surface (infectée) s'invagine pour la formation d'une vacuole parasitophore dans le cytoplasme de la cellule hôte. La membrane de cette dernière dérive de la membrane plasmique des cellules hôtes dont l'organisation morphologique et fonctionnelle, ainsi que la composition chimique, changent complètement **(Augustine, 2001)**.

Les sporozoïtes sont transportés à l'intérieur des cellules contiguës qui migrent dans la lamina propria vers les cryptes glandulaires de la muqueuse **(Lawn et Rose, 1982)**.

Les cellules infectées franchissent de nouveau la membrane basale, permettant aux sporozoïtes de passer dans les entérocytes des cryptes, ou ils s'arrondissent dans des vacuoles parasitophores **(Chermette et Bussiéras, 1992)**.

2.1.2.3. Multiplication

On distingue 2 phases de multiplication dont l'une est asexuée : **mérogonie** (Schizogonie), et l'autre sexuée : **gamogonie** **(Losson, 1996) ; figures 6, 7, 8 et 9**

-M rogonie (schizogonie) : Les sporozoïtes sont libérés dans la lumière caecale puis ils pénètrent dans les entérocytes de l'épithélium de surface et passe dans les lymphocytes intra épithéliaux contigus qui sont mobiles, traversent la membrane basale et migrent dans la lamina propria vers les cryptes glandulaires de la muqueuse où les sporozoïtes s'arrondissent dans des vacuoles et donne les trophozoites. Le trophozoite s'élargit et évolue vers une autre forme dite m ronte jeune. Ce dernier subit alors une division nucléaire puis cytoplasmique et donne les schizontes de première génération, Ces derniers apparaissent sous la forme d'un sac. Ils ne deviennent matures qu'après 60 heures et ils mesurent alors $24 \times 17 \mu\text{m}$ et contiennent environ 900 mérozoites (ou schizozoïtes) qui sont fusiformes de 2   4 μm de longueur.

Après rupture des cellules de l'hôte, les mérozoites envahissent des cellules adjacentes saines et entament une schizogonie de la seconde génération. La deuxième génération de schizontes comporte, à maturité, 200-350 mérozoites et ils mesurent $12 \times 2 \mu\text{m}$ de longueur **(Lawn et Rose, 1982 ; Rose et Hesketh, 1991)**.

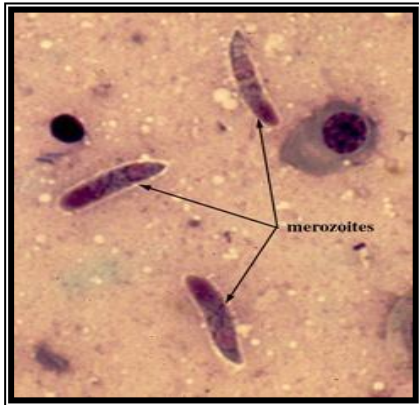


Figure 6 : Des mérozoïtes. (Lien B)

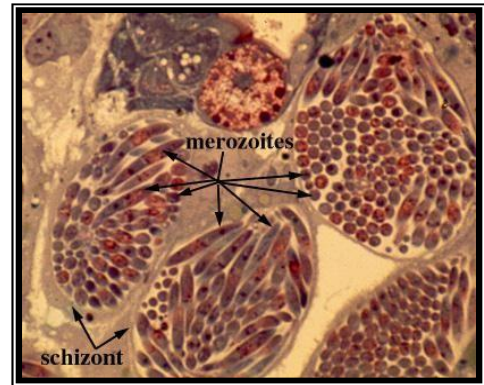


Figure 7 : Schizontes et mérozoïtes. (Lien B)

-Gamogonie (ou reproduction sexuée) : L'étape de schizogonie s'achève lorsque tous les mérozoïtes se différencient en gamètes males (ou microgamontes) et en gamètes femelles (ou macrogamontes) dans de nouveaux entérocytes (**Urquhart et al., 1987**).

Le macrogamonte, grossit, finit par remplir la cellule hôte et donne une macrogamète. Ce dernier montre de gros granules périphériques qui formeront, lors de la fécondation, la paroi de l'oocyste.

Le microgamonte subit un grand nombre de division qui produisent une multitude de microgamètes unicellulaires et biflagellés. La rupture du microgamonte libère des gamètes males, la fécondation a alors lieu, suivie de la formation de la coque de l'oocyste.

Ce dernier est alors libéré par destruction de la cellule hôte et éliminé non sporulé avec les matières fécales (**Kheysien, 1972**). Toutefois, l'excrétion est inconstante dans le temps, elle débute après la survenue des lésions et diminue progressivement jusqu'à la cessation correspondant au phénomène d'auto-stérilisation, en absence de réinfection. En pratique, dans les conditions naturelles, il y a réinfection, d'où il est nécessaire d'instaurer une immunité locale qui va réduire, voire inhiber totalement la production des oocystes (**Losson, 1996**).

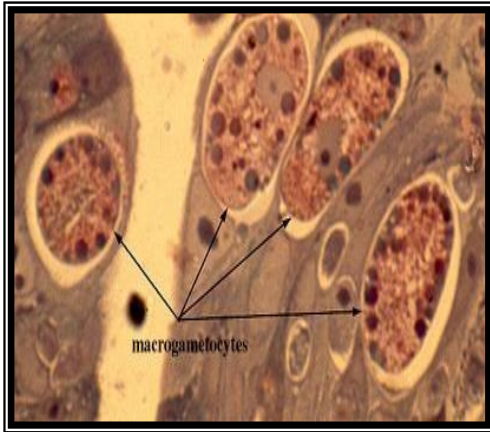


Figure 8 : Les macrogamétocytes

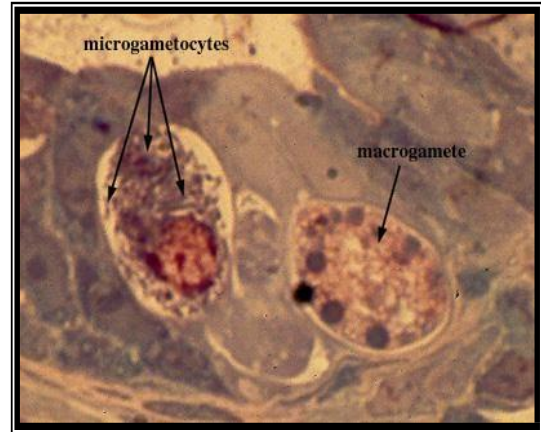


Figure 9 : micro gamétocytes et macro gamète.

3. la particularité du cycle selon l'espèce d'*Eimeria*

Certaines souches présentent un développement précoce et d'autre sont dites tardives. Selon l'espèce d'*Eimeria*. Il y a une variation de localisation dans le tube digestif ainsi que la muqueuse intestinale. La période pré patent est de 3 à 7 jours **tableau 2**.

Tableau 2 : Les particularités du cycle parasitaire selon l'espèce d'*Eimeria* (Duszyski, et al.,2000)

Espèce	Durée de la Période pré patente	Localisation dans le tube digestif	Stade associé aux lésions	Espèce
E. acervulina	04 jours	1 ^{er} tiers du grêle	Gamontes	Précoce
E. maxima	6 à 7 jours	Jéjunum	Gamontes	Précoce
E. necatrix	6 jours	Jéjunum (gamétogonie dans les caecums)	Schizontes	Tardive
E. brunetti	5 jours	2 ^{ème} moitié du grêle, du caecum et du rectum	Gamontes	Tardive
E. tenella	6 à 7 jours	Caecums	Schizontes	Précoce
E. praecox	3 à 4 jours	Duodénum	?	Tardive
E. mitis	4 jours	1 ^{ère} moitié du grêle	Gamontes	Précoce

Chapitre II : coccidiose aviaire

1. Généralités

1.1. Historique

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 ultrastructure, 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 la génétique d'*Eimeria* et les mécanismes d'invasion du parasite, ont été rendues possible grâce aux progrès de la biologie cellulaire et la biologie moléculaire (**Chapman et al., 2013**).

1.2. Définition

La coccidiose est une maladie parasitaire (parasitose), transmissible et contagieuse, traduisant le développement dans l'intestin (ou exceptionnellement dans les canaux biliaires) d'organisme intracellulaire et unicellulaire microscopique communément appelés coccidies.

Cette protozoose digestive reste une pathologie les plus répandues et les plus pénalisantes pour la production du poulet de chair dans le monde, qui sont généralement infectés deux semaines après leur introduction en poulailler (**Léni et Guérin, 2010**).

Les coccidioses sont caractérisées cliniquement par des formes variées : les formes graves se traduisent par des troubles digestifs, (diarrhée hémorragique le plus souvent mortelle) mais il existe également des formes sub-cliniques qui se traduisent par des baisses de production et qui ont une incidence plus économique que médicale (**Chermette et Buisseras, 1992**).

1.3. Importance

La pathologie intestinale de la volaille de chair est dominée dans le domaine parasitaire par les coccidioses selon la 5^{ème} conférence la commission régionale de l'OIE pour l'Afrique. Les pertes sont liées d'une part à la mortalité et à la baisse de production des animaux atteints (perte de qualité et de quantité en élevage de poulet de chair), des retards de croissance et généralement des lots hétérogènes, augmentant l'indice de consommation **(Yvore, 1992)**

La coccidiose est une maladie importante, elle occasionne probablement 5 à 10 % des mortalités dans l'élevage des volailles, sans compter les pertes impossibles à chiffrer qu'entraîne la coccidiose subaiguë. Plus le prix de ses médicaments (elle est en majeure partie contrôlée par l'utilisation de coccidiostatiques incorporés à l'aliment sur toute la période d'élevage) **(Gordon, 1979)**.

La coccidiose aviaire ne présente aucun risque pour la santé publique vétérinaire **(Saville, 1992)**. Ce ne sont pas des zoonoses mais, les risques sont liés essentiellement à la présence de résidus médicamenteux dans le produit avicoles (viande, abats et œufs) destinés à la consommation humains **(Triki-Yamani, 1992)**.

2.Épidémiologie

2.1. Répartition géographique

La coccidiose est une maladie cosmopolite, connue dans tous les pays d'élevage avicole et aucune exploitation n'en est exempte. C'est une maladie qui peut sérieusement limiter le développement de la production avicole, que ce soit dans les élevages fermiers qu'industriels **(Yvoré et al., 1982)**.

Deux grands types épidémiologiques, correspondant aux deux grands types d'élevages avicoles : l'élevage fermiers et l'élevage industriel sur litière. Dans ce dernier cas, la maladie 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)**.

Dans les élevages industriels la coccidiose lors d'infections par des espèces ou des souches coccidiennes peu ou pas sensibles aux coccidiostatiques utilisés, ou encore lors d'absorption trop faible de coccidiostatiques, en raison d'un taux insuffisant dans certains sacs

d'aliment, ou d'une baisse d'appétit consécutive à une maladie intercurrente (**Bussiéras et Chermette, 1992**).

2.2. Modalité de contamination

Selon **Yvoré et al. (1982)**, la contamination par les coccidies est un phénomène presque inévitable en élevage. L'unique source du parasite dans un élevage est représentée par les animaux infectés rejetant les oocystes dans leurs fèces. Contaminés par les oocystes rejetés, la litière, l'aliment et l'eau deviennent également des sources de contamination.

2.3. Résistance du parasite

Les oocystes de coccidies sont très résistants, notamment après sporulation d'où la pérennité de l'infection (**Matsui et al., 1989**). Dans l'eau, les oocystes sont toujours infectants après 14 mois (*E.necatrix*), voire 24 mois (*E. tenella*) (**Bussiéras et Chermette, 1992b**).

2.4. Source de contagion

Les volailles sont néanmoins la principale source d'infection (excrètent les oocystes après la période pré patente). L'infection survient également lorsque les volailles sont installées sur un site précédemment contaminé, et il est fréquent que la coccidiose soit propagée d'un site à l'autre par voie mécanique par intermédiaire de l'homme, des animaux, des insectes, des oiseaux sauvages, du matériel contaminé et même la poussière. (**Williams, 1995**) et aussi les transactions commerciales portant sur des volailles infectées permet la dispersion (**Euzeby, 1987**).

La litière représente un réservoir important de parasite, au court de l'élevage. Ainsi, Les études du comptage des oocystes dans la litière permettent de mettre en évidence 3 étapes de contamination coccidienne :

- Une phase d'accroissement situé entre le 18 et le 28 jours.
- Un pic de contamination situé entre le 28 et les 35 jours.
- Une phase descendante située entre le 35 et les 59 jours. (**Euzeby, 1987**).

2.5. Causes favorisantes

Plusieurs facteurs peuvent favoriser l'apparition ou la sévérité de la coccidiose dans un élevage :

- Le non-respect des règles d'hygiène.
- Le surpeuplement.
- Le mode d'élevage (sur caillebotis ou sur sol).
- La conduite de l'élevage dans son ensemble (humidité, température, aération, etc.).
- La réceptivité dépend de l'espèce animale, la race, la lignée, l'âge, le statut immunitaire des animaux et l'existence ou non de maladies intercurrentes (**Bussiéras et Chermette, 1992b**).
- L'alimentation (composition et mode de distribution) joue également un rôle important dans la réceptivité à la coccidiose (**Creveu-Gabriel et Naciri, 2001**).

La fréquence des cas d'infections de coccidies chez les poulets, même dans des conditions modernes de production reflète à la fois la capacité d'adaptation du parasite et la façon dont les oiseaux sont élevés (**Yvoré et al., 1982**). Une fois un bâtiment est contaminé, il est pratiquement impossible de décontaminer totalement l'environnement (**Yvoré, 1976**). Des études avec des poulets de chair ont montré que l'exposition aux oocystes sporulés commence généralement peu de temps après la mise en place des poussins sur la litière (**Braunius, 1984**).

La contamination par les oocystes d'*Eimeria* est généralement faible au cours des deux à trois premières semaines, augmente rapidement pour atteindre un pic entre la quatrième et sixième semaine, et diminue ensuite vers la septième à huitième semaine

3. Pathogénie et immunité

Les coccidies, au cours de leur développement, exercent chez l'hôte une action pathogène et une action immunogène (**Bussiéras et Chermette, 1992**).

3.1. Actions pathogènes

Au cours des coccidioses on assiste à une destruction massive des cellules épithéliales, site de différentes phases de multiplication parasitaire avec pour conséquences une inflammation et desquamation de la muqueuse intestinale et/ou cæcale, et l'éclatement des capillaires provoquant des pertes importantes de sang par hémorragie. C'est un phénomène directement lié au développement des schizontes. Il (schizontes de deuxième génération) en

raison de leur nombre élevé, leurs dimensions importantes (21-25 µm) et leur localisation dans les couches profondes sous épithéliales.

Dans le cas d'*E. tenella* les bactéries associées jouent un rôle essentiel dans la pathogénie ; l'augmentation du nombre d'espèces bactériennes associées aggrave la maladie en assurant à la fois une activation des schizogonies parasitaires et une modification de la flore bactérienne (**Yvoré et al., 1982**). Cependant, au cours des coccidioses de l'intestin grêle on assiste seulement à des perturbations nutritionnelles. Dans tous les cas, la diminution de l'absorption des composants de l'aliment est observée (**Bussiéras et Chermette, 1992**).

Les coccidies exercent également une action toxique locale déterminant de la nécrose et aggravant les hémorragies (**Euzeby, 1987**). Le phénomène de CIVD (Coagulation Intra Vasculaire Disséminée) a également été observé. Par ailleurs, la coccidiose est également une maladie immuno-déprimante ; la vaccination contre la maladie de Newcastle est moins efficace chez des poulets faiblement infestés par *E. tenella*. Elle favorise certaines infections dans les élevages ; on a pu montrer que les oocystes d'*E. tenella* et d'*E. necatrix* peuvent héberger le virus de la maladie de Newcastle et assurer l'infection per os des oiseaux. Le virus survit dans les oocystes pendant 8 mois à +4°C. En outre, *E. tenella* aggrave une infection par *Salmonella typhimurium* (**Bussiéras et Chermette, 1992**).

Les conséquences de l'action pathogène chez l'animal sont multiples :

-Diarrhée : conséquence des lésions inflammatoires et des modifications électrolytiques plasmatiques.

-Diminution de l'absorption des nutriments : en raison de l'atrophie des villosités intestinales.

-Lésions épithéliales : conduisant à l'hypoprotéinémie due à des fuites plasmatiques à travers l'épithélium détruit. Cette chute de la protéinémie et les perturbations ioniques (fuite de Na⁺) peuvent être à l'origine d'un état de choc.

-Ulcère et hémorragie : par action enzymatique dans la lamina propria. Cette action s'exerce aussi sur les vaisseaux sanguins, d'où l'hémorragie observées pour certaines espèces de coccidies (*E. tenella*, *E. necatrix*). Si l'action protéolytique est importante des ulcères à la surface de la muqueuse peuvent être formés.

-Élévation de la flore bactérienne caecale : l'accumulation du tissu nécrosé et éventuellement de sang, favorise une importante pullulation bactérienne. Ce phénomène

s'exprime par des insuffisances de la thérapeutique anticoccidienne et aura des séquelles pathologiques après la disparition des coccidies.

Enfin, il est à noter que l'action de la coccidiose ne se limite pas à l'intestin. Elle est beaucoup plus générale puisqu'elle modifie, par exemple, la teneur en acides aminés libres du muscle (**Larbier et Yvoré, 1971**).

3.2. Action immunogène

La coccidiose confère aux sujets ayant pu guérir une forte immunité acquise, qui est spécifique, et ne s'applique qu'à l'espèce coccidienne ayant servi d'antigène pour son induction. Son degré dépend de l'espèce parasitaire. Une fois installée, cette immunité se traduit par une diminution ou suppression des troubles, et une diminution (le plus souvent) ou suppression de la production d'oocystes. Sa persistance est limitée dans le temps, en l'absence de réinfestation pour l'entretenir.

Malgré d'innombrables travaux, le mécanisme exact de cette immunité reste mal connu. Son développement est perturbé lors d'infection par le Birnavirus (maladie infectieuse de la bourse de fabricius) (**Bussiéras et Chermette, 1992**).

4. Étude clinique

4.1. Symptômes

En fonction des espèces de coccidies, l'âge des sujets, et le mode d'élevage, on peut distinguer deux types de coccidioses : les coccidioses cliniques et les coccidioses subcliniques.

4.1.1. Coccidioses cliniques

Elles sont dues à *E.tenella*, *E.necatrix*, *E.brunetti* et se manifestent en l'absence, ou lors d'inefficacité des anticoccidiens. Deux formes de maladies sont généralement observées ; les formes aiguës et les formes chroniques.

Les formes aiguës sont surtout observées chez les poulets jeunes, fortement infestés, et ne recevant pas de coccidiostatiques dans l'alimentation, puis les adultes stressés ou affaiblis par d'autres maladies (maladies de 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 sujets 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, éliminé massivement, provoquant une anémie extrême. La mort survient autour de 2 à 3 jours **(Bussiéras et Chermette, 1992)**.

En effet, 90% des animaux peuvent succomber à la suite d'une coccidiose due à *E.tenella* **(Buldgen et al., 1996)**. Les oiseaux qui survivent après 8 jours, guérissent et demeurent de non-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)**.

Les formes chroniques sont observées en général chez les sujets 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, 1992)**

4.1.2. Coccidioses subcliniques

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). 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 **(Bussiéras et Chermette, 1992)**.

4.2. Lésions

4.2.1. Lésions macroscopiques

Observées à l'autopsie, elles varient en fonction des espèces de coccidies :

Dans la coccidiose cæcale, les lésions sont nécrotiques et hémorragiques. Les cæcums hypertrophiés, boudinés, hémorragiques ; à l'incision on découvre du sang en nature (4ème jour d'infestation), ou associé à un caillot (5ème jour), puis une volumineuse masse de fibrine (7ème jour) (**Euzeby, 1987 ; Conway et McKenzie, 2007**).

Dans les autres formes de coccidioses, l'intestin des malades est souvent flasque et dilaté. À l'ouverture, la muqueuse apparaît modifiée en des étages variables avec les espèces de coccidies en cause. Elle présente des lésions inflammatoires catarrhales avec parfois un léger piqueté hémorragique (**Euzeby, 1987**). Au cours de la coccidiose chronique, en plus des lésions d'entérite, des lésions hépatiques peuvent être observées et elles apparaissent comme des points miliaires blanchâtres ou grisâtres. Selon le degré des lésions macroscopiques, on peut définir une échelle du score lésionnel (**Johnson et Reid, 1970**).

4.2.2. Lésions microscopiques

Se traduisent par une nécrose épithéliale, une atrophie des villosités intestinales. Ces lésions sont dues aux schizontes pour *E.tenella* et *E. necatrix* ou aux gamontes pour les autres espèces. Les lésions observées, dans la forme aiguë, sont dominées par des phénomènes vasculaires (congestion, œdèmes et hémorragies).

Dans la forme nécrotique et hémorragique, on note une destruction complète de l'épithélium et des villosités associée à des hémorragies.

5. Diagnostic des coccidioses

5.1. Diagnostic ante-mortem

5.1.1. Diagnostic clinique

Le diagnostic clinique de la coccidiose est facile dans les formes aiguës, mais celles-ci Le diagnostic clinique de la coccidiose est facile dans les formes aiguës, mais celles-ci sont de plus en plus rares actuellement. Il est basé sur l'observation des signes cliniques et peut se

confirmer aisément à l'examen coprologique (**Belot et Pangui, 1986**). Le diagnostic est, par contre, difficile dans les autres formes de la maladie.

La coccidiose doit être distinguée de : l'histomonose (atteint surtout les dindonneaux, mais aussi les poulets), la pullorose (ou diarrhée blanche des jeunes sujets) et la forme aiguë des salmonelloses chez les adultes (caractérisées par des symptômes généraux graves et des symptômes digestifs) (**Bussiéras et Chermette, 1992**).

5.1.2. 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 2ème génération des schizontes (45ème jour), alors que les oocystes sont d'apparition plus tardive. Pour plus de fiabilité, il faut faire appel au diagnostic nécropsique.

5.2. Diagnostic post-mortem

Repose sur l'autopsie, et a pour but de rechercher les lésions de coccidiose et de faire des prélèvements (fragments d'intestin et de cæcum) pour des examens microscopiques (des produits de raclage de la muqueuse intestinale et des fragments d'intestins). La mise en évidence, soit des oocystes de coccidie, soit des lésions caractéristiques de la coccidiose, confirme la présence de la maladie.

Les lésions observées peuvent faire l'objet d'une classification selon la technique de Johnson et Reid (1970). Cependant, il faut signaler que le diagnostic précis de la coccidiose est très difficile (**Mc Dougald et Reid, 1991**).

5.3. Le score lésionnel de Johnson et Reid (1970)

Le score lésionnel est une technique de diagnostic développée par Johnson et Reid et publiée en 1970. Elle consiste à attribuer une note, sur une échelle de 0 à 4 à chacune des portions de l'intestin suivant le degré de sévérité de l'inflammation provoquée par les parasites, l'épaississement de la muqueuse intestinale et l'état de digestion du contenu intestinal. Cette technique demeure à l'heure actuelle la méthode de référence pour l'évaluation de la sévérité

des lésions induites par les coccidies. L'établissement du score lésionnel varie considérablement lorsqu'il s'agit d'infections mixtes (cas le plus fréquemment rencontré), ou lorsqu'il s'agit d'infections impliquant une seule espèce coccidienne.

5.3.1. Scores lésionnels

Pour l'espèce *E.tenella* c'est une espèce de coccidies ubiquitaire (Xu et al., 2008). Cette espèce envahit habituellement les deux cæcums et dans les cas graves peut toucher également l'intestin, de part et d'autre de la jonction des cæcums, voire le rectum. Selon Johnson et Reid (1970), les notes attribuées aux lésions dues à *E.tenella* sont comme suit :

- **Note 0** : Pas de lésions macroscopiques.

- **Note +1** : Quelques pétéchies dispersées, de couleur rougeâtres ou pourpre, sont visibles sur le cæcum ouvert. Moins fréquemment, ces lésions peuvent également s'étendre à l'intestin grêle inférieur entre les cæcums. Il n'y a pas d'épaississement de la paroi cæcale.

Les matières fécales sont généralement de couleur brunâtre, mais une légère quantité de sang peut être présente. De légers signes cliniques peuvent apparaître chez les poulets infectés

- **Note +2** : Pétéchies, un peu plus nombreuses, sont apparentes à la surface de la séreuse. Les saignements, apparaissant entre le cinquième au septième jour de l'infection, sont plus marqués sur la surface de la muqueuse par rapport à la note +1. Excepté la présence de peu de sang, les matières fécales sont d'aspect normal. Une autre caractéristique, plus fiable pour juger de la gravité est le degré d'épaississement de la paroi cæcale, faible dans ce cas. Avec ce degré d'infection, les signes cliniques se manifestent chez les poulets infectés.

- **Note +3** : Saignement plus grave, avec coagulation de sang apparaissant dans l'extrémité distale des poches cæcales. Le caillot se durcit et forme avec la muqueuse escarrifiée un noyau. Absence de matières fécales normales car les cæcums sont devenus pratiquement non fonctionnel. Épaississement marqué de la paroi cæcale. La séreuse du cæcum non ouvert montre des pétéchies fusionnées et érosion de toute la surface. Les frissons, et les déjections sanglantes sont parmi les signes cliniques observables.

- **Note +4** : Hémorragie sévère, paroi des cæcums plus épaisse et l'érosion de la muqueuse apparaît vers le cinquième jour de l'infection. Les cæcums non ouverts sont distendus avec du sang à l'extrémité distale, mais sont contractés et raccourcis. Les poulets cessent de s'alimenter et de boire. La mort peut survenir soudainement à partir du cinquième jour, et atteint un pic au sixième jour. Elle s'étend au septième, et même jusqu'au dixième jour

après l'infection. Vers le sixième au huitième jour, le noyau dans le cæcum durcit et peut persister pendant une autre semaine ou plus. Le noyau peut prendre plus de couleur blanchâtre, avec une énorme accumulation de matériaux détachés de la muqueuse. L'examen microscopique du produit de raclage de la muqueuse montre de nombreux oocystes. Des zones pourpres indiquent la présence de gangrène, et la rupture de la paroi cæcale peut occasionnellement survenir à ce stade. Les oiseaux morts sont notés +4.

Chapitre III : Moyens de lutte et de Prévention contre la coccidiose

L'intensification de la production des poulets après la seconde guerre mondiale, a permis une production de viande de manière efficace et économique. Cependant les poulets ne peuvent pas être élevés de façon intensive sans risque de coccidiose, pathologie qui peut être considérée comme une maladie des conditions de l'élevage intensif.

Selon **Creveieu-Gabriel et Naciri (2001)**, la coccidiose est une maladie résultant de la rupture de l'équilibre entre les parasites (coccidies), l'hôte (poulets) et l'environnement (conditions de l'élevage). Du fait qu'aucun des moyens disponibles actuellement ne permet seul, un contrôle suffisant du parasitisme, il est important de ne rien négliger pour le maintien de l'équilibre entre l'hôte et son parasite (**Yvoré et al., 1982**).

La lutte contre la coccidiose repose donc sur l'établissement d'une stratégie efficace de prévention, permettant de réduire le nombre d'éléments parasitaires dans l'élevage, et de renforcer les facultés de défense des animaux, à travers le respect des normes d'élevage et d'alimentation notamment. Des moyens médicaux, anticoccidiens et vaccins, sont également disponibles. Leur utilisation raisonnée permet d'une part, un contrôle efficace de la coccidiose, et de prolonger leur durée de vie, d'autre part.

1. Prévention de la coccidiose

« Mieux vaut prévenir que guérir ». Ce slogan de la prophylaxie est toujours d'actualité. Une règle d'or de l'élevage est la pratique de la bande unique, un seul âge et une seule espèce par ferme de façon à respecter le système « tout plein-tout vide ». Le choix du site de l'élevage et la conception des bâtiments viseront à préserver au maximum l'élevage de toute source de contamination. La protection sera renforcée par la mise en place de barrières sanitaires.

Dans un poulailler, les facteurs environnementaux ont une importance primordiale pour la santé des animaux et la réussite des stratégies de contrôle des coccidioses ; la température, la ventilation, l'état de la litière, la densité des oiseaux et le respect des normes d'élevage en sens large, sont les principaux facteurs à surveiller (**Conway et McKenzie, 2007**).

Ensuite, il faut respecter les normes d'hygiène de l'élevage, de désinfection et de vide sanitaire. Il faut noter par ailleurs, que les élevages sur grillage ou caillebotis limitent le contact entre les volailles et les fientes, donc le parasitisme (**Yvoré, 1976**). Enfin, pour accroître la

résistance des oiseaux, ces derniers doivent être nourris avec une alimentation équilibrée et de bonne qualité.

On se distingue en prophylaxie défensive et prophylaxie offensive :

1.1. Prophylaxie défensive

1.1.1. Prophylaxie défensive sanitaire

La conception du bâtiment est primordiale pour la prévention de la coccidiose. De ce fait, l'on doit :

- Respecter les normes de construction de poulaillers.
 - Éviter les installations dans les zones marécageuses ou trop humides.
 - Construire dans des zones faciles d'accès et favorables à une bonne ventilation.
 - Construire les poulaillers perpendiculairement aux vents dominants.
 - Respecter les normes de matériels d'élevage (mangeoires, abreuvoirs).
 - Respecter les normes d'élevage (densité, alimentation, âges des sujets).
 - Établir un programme régulier de nettoyage-désinfection et de rotation de diverses volailles.
- Ventiler suffisamment pour éviter l'humidité ambiante favorable à la sporogénèse.
 - Faire une bonne installation des mangeoires et des abreuvoirs pour éviter la défécation dans les mangeoires et le déversement d'eau au sol.
 - Placer les pédiluves à l'entrée de chaque poulailler.
 - Désinfecter périodiquement les poulaillers : Entre 2 bandes, il faut un nettoyage sérieux, utiliser l'ammoniac à 10% pour désinfecter et faire un vide sanitaire de 15 jours.
 - Les bâtiments doivent être séparés d'au moins 20 m. **(Villate, 1997)**.

1.1.2. Prophylaxie défensive médicale

La chimio prévention et la vaccination constituent l'essentiel de la prophylaxie défensive médicale.

1.1.2.1. Chimio-prévention

La chimio prévention a permis de réduire considérablement la coccidiose clinique. Elle se pratique de deux façons différentes :

- Soit par des traitements anticoccidiens périodiques toutes les 3 semaines
- Soit par la supplémentation permanente de coccidiostatiques (additifs alimentaires) dans l'aliment. Selon **Boka (2006)**, l'addition d'anticoccidiens ionophores dans la ration des poulets de chair permet d'améliorer leurs performances de croissance.

Notons que l'utilisation des anticoccidiens est réglementée. Ainsi, selon la directive **70/524/CEE**, dix-sept (17) coccidiostatiques sont autorisés comme additifs alimentaires (**Cf annexe 1**).

Ces additifs ne sont autorisés que pour les sujets de moins de 12 semaines (**Vercruyse, 1995**). Pour les poulets de chair, l'administration doit être interrompue 4 jours au moins avant l'abattage. Mais l'émergence de résistance aux anticoccidiens semble limiter son intérêt. Pour limiter les phénomènes de résistance, des programmes d'alternance d'anticoccidiens sont mis au point :

- Le shuttle program qui consiste à utiliser deux anticoccidiens pour une même bande. L'un dans l'aliment de croissance et l'autre dans l'aliment de finition.

- La rotation qui consiste à changer d'anticoccidien après quelques bandes.

Cependant, la chimio-prévention demeure une méthode de lutte efficace et la plus économique contre la coccidiose (**Naciri et Nouzilly, 2001**).

1.1.2.2. Vaccination

La vaccination constitue une nouvelle forme de prévention de la coccidiose. Il existe deux types de vaccins à savoir, les vaccins vivants virulents et les vaccins vivants atténués.

- **Les vaccins vivants virulents** : Utilisés pour immuniser contre les coccidioses du poulet et du dindon (**Coccivac®** aux Etats-Unis et **Immucox®** au Canada).

Ils sont interdits en France car ils sont composés de souches virulentes et leur utilisation risque d'introduire une pathologie. 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 à provoquer des coccidioses a souligné la nécessité de créer de nouvelles générations de vaccins efficaces et dénués de risque **(Naciri et Brossier, 2009)**.

- **Les vaccins vivants atténués** : 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. Ces souches ont été incorporées dans des préparations vaccinales de deuxième génération présentant moins de risque pour l'animal **(Naciri et Brossier, 2009)**.

En France, le **Paracox®-8** et **Paracox®-5** sont utilisés. Le Paracox®-8 (8 souches d'*Eimeria*) cible les volailles à vie longue (reproducteurs, poules pondeuses, poulets labels) tandis que le Paracox®-5 récemment mis sur le marché vise le poulet de chair. Plus facilement disponible, moins onéreux que le Paracox-8 mais encore d'un coût nettement supérieur à la chimioprévention, il représente une alternative intéressante pour une production de poulet de chair sans anticoccidiens.

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.

Dans le futur, il sera utile de développer des vaccins faciles à produire et moins coûteux, comme **des vaccins acellulaires** comportant plusieurs antigènes protecteurs spécifiques des différentes espèces *Eimeria*, ou des vaccins à ADN **(Shirley et al., 2005 ; Naciri et Brossier, 2009)**

Le **tableau 3** regroupe un certain nombre de vaccins anticoccidiens utilisés en aviculture.

Tableau 3 : Quelques vaccins anticoccidiens en utilisation ou en cours d'enregistrement chez les poulets (Shirley et al., 2005).

Vaccin	Principal destinataire	Parasites, Espèces, Voie	Pays d'origine
Coccivac® D	Repro/Pond	Type Sauvage, 7 espèces, orale	États-Unis.
Coccivac® B	P.C	Type Sauvage, 4 espèces, orale	États-Unis.
Immucox®	Repro / Pond	Type Sauvage, 5 espèces, orale	Canada.
Immucox®	P.C	Type Sauvage, 4 espèces, orale	Canada.
ADVENT®	P.C	Type Sauvage, 3 espèces, orale	États-Unis.
Nobilis® COX-ATM	P.C	Type Sauvage, résistants aux ionophore, 3 espèces, orale.	Pays-Bas.
Livacox® Q	Repro/Pond	Atténué, 4 espèces, orale.	Rép. Tchèque.
Livacox® T	P.C	Atténué, 3 espèces, orale.	Rép. Tchèque.
Paracox®	Repro / Pond	Atténué, 7 espèces, orale.	Royaume-Uni.
Paracox® 5	P.C	Atténué, 4 espèces, orale.	Royaume-Uni.
Eimervax® 4m	Repro / Pond / P.C	Atténué, 4 espèces, orale.	Australie.
Eimerivac® Plus	Repro / Pond / P.C	Atténué, 4 espèces, orale.	Chine.
Inmuner® Gel-Coc	Repro /Pond / P.C	Type Sauvage et atténué, 3 espèces, orale.	Argentine.
CoxAbic®	Repro (protection poussins)	Antigène tué, 1 espèce, I.M.	Israël.
Inovocox	P.C	Type Sauvage, 3 espèces, in ovo.	États-Unis.

Repro = Reproducteurs ; Pond = Pondeuses ; P.C = Poulet de Chair ; I.M = Intra Musculaire.

1.1.2. Prophylaxie offensive

La prophylaxie offensive concerne les précautions à prendre lorsqu'un élevage a été déjà touché par la maladie. Dans le cas de la coccidiose, elle va consister à enterrer, à brûler les litières et les excréments, à laver et à désinfecter le matériel d'élevage, le bâtiment et ses alentours dans le but de détruire les coccidies. Il faudra utiliser des anticoccidiens dont le rôle est de tuer les coccidies. Par ailleurs, la résistance génétique, en tant qu'élément important dans la gestion des maladies, constitue une autre alternative pour lutter efficacement contre cette parasitose majeure en vue de freiner ces énormes pertes dans les élevages, d'améliorer les performances zootechniques et d'accroître la productivité des volailles (Kouamé, 2009).

2. Traitement

Nous distinguons deux types de traitements : le traitement classique et le traitement par les plantes médicinales.

2.1. Traitement classique

En cas de coccidiose avérée, plusieurs médicaments anticoccidiens peuvent être utilisés **(Cf annexe 2)**.

L'amprolium est efficacement utilisé dans le traitement de la coccidiose lorsqu'on l'utilise sous forme de poudre à 20% ou en solution à 12 % **(Villate, 1997)**. Les médicaments les plus utilisés sont les sulfamides (VETACOX). Ils sont utilisés seuls, soit en association avec d'autres médicaments tels que l'Amprolium ou les pyrimidines.

Ces anticoccidiens sont de préférence utilisés dans l'eau de boisson mais on peut les mélanger à l'aliment. Cependant, des précautions supplémentaires s'imposent lorsqu'on utilise ces drogues dans l'eau par temps chaud, car la consommation accrue d'eau peut entraîner une toxicité liée aux sulfamides **(Hampson, 1999)**.

En cas de coccidiose maladie, il est recommandé de traiter les animaux en utilisant un bon coccidiocide. Il faut surtout éviter les coccidiostatiques.

Sur le plan thérapeutique, il faut intervenir sur tout le troupeau en utilisant les produits dans l'eau de boisson. En dehors du traitement spécifique, il faut adjoindre un traitement symptomatique par administration d'antianémique (vitamine K) et de vitamine A. Les schémas de traitement à suivre dépendront des molécules utilisées.

Malgré l'existence d'un traitement efficace, des cas de résistance ont été souvent observés. Aussi, les animaux guéris demeurent des non valeurs économiques. Toutefois, il faut préciser que l'absence de moyens financiers limite le recours à la médecine vétérinaire moderne (coûts élevés des produits vétérinaires, conditionnement des médicaments pour des effectifs importants, inaccessibilité des produits, impossibilité de traitement des maladies virales, etc.) Ainsi, pour essayer une autre solution face à la coccidiose, l'utilisation des plantes médicinales constitue une alternative **(Kouamé, 2009)**.

2.2. Traitement par les plantes médicinales

Il apparaît opportun que 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.

L'utilisation des antioxydants comme supplément alimentaire tels que les tocophérols (8 ppm) retrouvés dans les huiles végétales, le blé, le maïs, les graines de soja et certaines composées médicinales (curcumine, 0,05%) apparaît efficace contre la coccidiose due à *E.acervulina* et *E.maxima* (Allen et al., 1998).

L'artémisine, une herbe chinoise, extraite de *Artemisia annua* qui détient une propriété antipaludique (endopéroxyde), est aussi efficace sur les coccidioses dues à *E. acervulina* et *E. tenella* par la réduction de la production d'oocystes (Allen et al., 1997).

L'incorporation de la poudre des feuilles séchées d'*Andrographis paniculata* à 10%, 20%, 30% et 40% dans l'aliment a eu un effet positif sur la mortalité dont 0% et 42,85% pour le groupe alimenté avec 40% d'*Andrographis* et le groupe témoin respectivement (Sujikara, 2000).

Des quinze plantes médicinales asiatiques telles que : *Gleditsia japonica*, *Melia azedarach*, *Torilis japonica*, *Artemisia annua*, *Artemisia asiatica*, *Quisqualis indica*, *Bupleurum chinese*, *Inula helenium*, *Sophora flavescens*, *Sophora japonica*, *Torreya nucifera*, *Ulmus macrocarpa*, *Sinomenium acutum*, *P. Koreana*, *P.aviculare*, testées contre la coccidiose due à *E. tenella*, seule *Sophora flavescens* a été la plus efficace sur la réduction de la diarrhée sanguinolente, le score de lésion, la production d'oocystes et l'amélioration du gain de poids (Youn et Noh, 2001).

Les extraits d'*Allium sativum*, *Salvia officinalis*, *Echinacea purpurea*, *Thymus vulgaris* et *Origanum vulgare* testés sur les coccidioses dues à *E. tenella*, *E. acervulina*, *E. maxima* et *E. necatrix*, ont donné des résultats similaires à ceux du coccidiostatique conventionnel utilisé sur le lot témoin infecté et traité de la souche Ross 308 en termes de gain de poids vif corporel et de production d'oocystes (Arczewska et Swiatkiewicz, 2010).

L'extrait de *Yucca Schidigera* testé sur l'excrétion oocystale chez le poulet de chair : Les résultats montrent que cet additif a considérablement réduit l'élimination des œufs de coccidies et prouvé son efficacité dans la maîtrise de la coccidiose (Sahraoui et al., 2015)

Des études ont testé l'activité oocysticide in vitro de cinq HE et de deux composés majoritaires, sur un mélange d'oocystes d'*Eimeria sp.* Les résultats obtenus montrent que les

HE du thym, d'origan et de l'arbre à thé ainsi que le composé majoritaire thymol sont les plus efficaces. **(Tanghort, 2013)**

Des études récentes menées in vivo ont montré l'activité anticoccidienne du thymol et du carvacrol ainsi que le maintien de l'intégrité intestinale, **(Greathead et al., 2006 ; Silva et al., 2009)**. Ces deux composés majoritaires ont été utilisés en tant qu'additifs alimentaire pour la volaille **(Lee et al., 2004 ; Luna et al., 2010)**. Les deux composés ont une toxicité très faible avec une DL50 par voie orale d'environ 1 à 3g/kg de poids corporel et par 24 heures **(Lee et al., 2003)**.

Une étude a été menée pour évaluer l'efficacité des extraits aqueux de graines de papaye dans le traitement de la coccidiose caecale à *E.tenella* chez le poulet de chair ces derniers semblent être efficaces dans le traitement de la coccidiose caecale à *E.tenella* aux doses de 20 g/l et 40 g/l.

Artemisia herba-alba Asso, a été testée pour ses effets anticoccidiens chez le poulet de chair. L'incorporation de la plante dans l'alimentation (5%) a permis de prévenir la mortalité, de réduire l'excrétion d'oocystes, d'atténuer la sévérité des lésions induites par *E.tenella* et de prévenir l'effondrement des paramètres hématologiques (hématocrite, taux d'hémoglobine), et biochimiques (protéines totales, lipides totaux) chez les animaux infectés. Aussi l'eau de riz, très utilisé pour ses vertus antidiarrhéiques, a été utilisée en traitement adjuvant lors de cette infection coccidienne. En association avec les traitements anticoccidiens, elle a permis d'améliorer les performances zootechniques chez les animaux traités, d'améliorer le score lésionnel et de prévenir la chute des paramètres hématologiques et biochimiques. **(Messai, 2015)**.

PARTIE EXPERIMENTALE

1. OBJECTIF DU TRAVAIL

Nous nous sommes proposés de réaliser la présente étude dont le principal objectif est de faire un constat sur la présence et l'évolution de la coccidiose dans les élevages de poulets de chair auprès des vétérinaires praticiens dans quelques wilayas du centre.

2. LIEU ET PERIODE DE TRAVAIL

Nous avons réalisé notre travail auprès des vétérinaires praticiens chez lesquels nous nous sommes déplacés dans les Wilayas (Médéa, Blida, Tipaza, Alger, Bouira), durant une période étendue de Décembre 2019 jusqu'à Février 2020. La conjoncture actuelle liée au COVID.19 a limité notre travail.

3. MATERIELS ET METHODES

Pour réaliser notre étude et répondre à notre objectif nous avons utilisé un questionnaire comportant 31 questions distribué par nous même aux vétérinaires praticiens dans différentes Wilayas (Médéa, Blida, Tipaza, Alger, Bouira). Durant la période de l'enquête, nous avons essayé d'en distribuer le maximum. Sur les 40 questionnaires distribués nous n'avons pu en récupérer que 34 et seuls 29 d'entre eux intervenaient principalement en élevages de poulet de chair.

4. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

Après collecte des questionnaires remplis, nous les avons classés selon les réponses obtenues pour chacun des paramètres traités. L'ensemble des données recueillies ont été saisies et traitées dans le fichier Microsoft Excel.

Les résultats ont été rapportés sous forme de tableaux et de figures comportant le nombre et le pourcentage des réponses.

Des 40 exemplaires distribués, Nous n'avons pu en récupérer que 34 soit 85 %.

4.1. Régions d'étude

Les résultats rapportant les différentes wilayas où nous sommes intervenus sont rapportés dans le **tableau 4**.

Tableau 04 : Région d'étude.

Wilaya	Médéa	Alger	Blida	Bouira	Tipaza
Nombre	16	3	7	4	4
Pourcentages (%)	47%	9%	20%	12%	12%

La majeure partie de notre enquête a été réalisée au niveau de la wilaya de Médéa (47%) suivent respectivement les wilayas de Blida (20%) ; Tipaza (12%) ; (12%) et Alger (9%).

4.2. Vétérinaires intervenant en élevages de poulet chair

Les résultats relatifs aux vétérinaires intervenant principalement en élevages de poulet de chair sont représentés par le **tableau 5**.

Tableau 05 : Vétérinaires intervenant en élevages de poulet chair.

Intervention en élevage avicole.	Oui	Non
Nombre	29	5
Pourcentages (%)	85%	15%

Notre enquête a révélé que sur l'ensemble des vétérinaires contactés 29 soit 85% interviennent principalement en élevage de poulet chair, les 5 autres soit 15% ont une activité diverse.

4.3. Localité d'intervention

Les résultats rapportant les lieux d'intervention des vétérinaires sont représentés dans le **tableau 6**.

Tableau 06 : Localité d'intervention.

	Les réponses	
	Même localité	Déplacement
Nombre	20	9
Pourcentages (%)	69%	31%

Les résultats obtenus montrent que la majorité des interventions en élevage de poulet de chair à lieu dans la même région (69%) et (31%) ont lieux dans des localités différentes.

4.4. Nombre d'intervention en élevage avicole

Les résultats concernant le nombre d'intervention en élevage avicole sont rapportés dans le **tableau 7**.

Tableau 07 : Nombre d'intervention en élevage avicole.

Intervention	1x/semaine	1x/mois	Autres
Nombre	6	3	20
Pourcentages (%)	20%	10%	70%

Nos résultats révèlent des interventions sont hebdomadaire à (20%) et mensuelle à (10%).

4.5. Type de bâtiments d'élevage

Les résultats relatifs à la nature des bâtiments utilisés pour les élevages aviaires sont représentés par le **tableau 8**.

Tableau 08 : Type de bâtiments d'élevage.

Types de bâtiments d'élevage	Chapelle	Bâtiments traditionnel	Bâtiment moderne
Nombre	5	24	15
Pourcentages (%)	18.5%	89%	56%

Les résultats de notre enquête indiquent que les bâtiments utilisés en élevage avicole sont respectivement les bâtiments traditionnels à 89% ; les bâtiments modernes à 56% et les chapelles à 19%.

4.6. Facteurs d'ambiances

Le **tableau 9** représente les résultats relatifs aux conditions d'ambiance dans les bâtiments d'élevage aviaire.

Tableau 09 : Facteurs d'ambiances

	Les réponses	Nombre	Pourcentages (%)
Luminosité	Bonne	24	86%
	Mauvaise	4	14%
Aération	Bonne	22	78.5%
	Mauvaise	8	28.5%
Hygrométrie	Bonne	16	57%
	Mauvaise	11	39%
Pédiluve	Existe	12	43%
	N'existe pas	14	50%
Litière	Paille	19	68%
	Sciure	12	43%
Nombre de 10sujet/m ²	respecté	23	82%
	Pas respecté	6	21%

Les résultats de notre enquête montrent que les taux pour les différents paramètres d'ambiance sont bons : luminosité (86%) aération (78,5%) et hygrométrie (57%), l'existence des pédiluves (43%), l'utilisation des paille (68%) /sciure (43%), le respect du nombre de sujets / m² (82%)

4.7. Nombre de bande par an

Les résultats rapportant le nombre de bandes par an sont rapportés dans le **tableau 10**.

Tableau 10 : Nombre de bande par an.

Nombre de bande	1 bande	2 bandes	3 bandes	4 bandes et plus
Nombre	0	5	14	15
Pourcentages (%)	0%	18%	50%	54%

Les résultats obtenus montrent que la majorité des éleveurs font respectivement 4 bandes et plus (54%) ; 3 bandes (50%) et les autres 2 bandes (18%)

4.8. Les maladies retrouvées

Les résultats rapportant les maladies retrouvées en élevage avicole sont représentés dans le **tableau 11**.

Tableau 11 : Les maladies retrouvées

Maladies	Nombre	Pourcentages (%)
Maladies parasitaires	25	86%
Maladies virales	14	50%
Maladies bactérien	25	86%
Maladies nutritifs	9	30%

Nos résultats rapportent que les maladies bactériennes et parasitaires (Coccidiose) sont les plus fréquentes à (86% pour chaque type) suivies par les maladies virales à (50%).

4.9. Produits médicamenteux les plus utilisés

Les résultats correspondant aux produits médicamenteux les plus utilisés durant l'élevage sont rapportés par le **tableau 12**.

Tableau 12 : Produits les plus utilisés

Les produits	ATB	Anticoccidiens	Antistress	Autre
Nombre	23	22	19	15
Pourcentages (%)	82%	78.5%	68%	53.5%

Nos résultats indiquent que les vétérinaires prescrivent le plus souvent sont les ATB (82%) ; anticoccidiens (78.5%) ; les antistress (68%) et autres produits (les vitamines...) (53.5%)

4.10. Taux de la coccidiose dans les élevages

Les résultats rapportant le taux de la coccidiose dans les élevages sont représentés dans le **tableau 13**.

Tableau 13 : Taux de la coccidiose dans tous élevages

Pourcentage de la coccidiose dans les élevages	100% des élevages	Plus de 50%	Moins de 50%	Autres
Nombre	4	12	10	3
Pourcentages (%)	14%	41%	34.5%	10.5%

Les résultats obtenus indiquent que la coccidiose est présente dans les élevages aux taux respectifs : plus de 50% à (41%) ; moins 50% à (34.5%), et dans 100% élevages à (14%)

4.11. Taux de présence de la coccidiose

Les résultats relatifs au nombre de fois où la coccidiose revient durant une bande sont rapportés dans le **tableau 14**

Tableau 14 : Taux de présence de la coccidiose

La présence de coccidiose	01 fois	02 fois	3 fois
Nombre	15	12	2
Pourcentages (%)	51%	42%	7%

Nos résultats montrent que la coccidiose est retrouvée respectivement durant une bande : une fois à (51%), deux fois à (42%), 3 fois à (7%)

4.12. Traitement préventif contre la coccidiose

Les résultats concernant le recours au traitement préventif contre la coccidiose sont rapportés dans le **tableau 15** et la **figure 39**.

Tableau 15 : Traitement préventif contre la coccidiose

	Les réponses	
	oui	Non
Nombre	22	7
Pourcentages (%)	76%	24%

Les résultats obtenus rapportent que 76% des vétérinaires confirment avoir recours au traitement préventif contre la coccidiose tandis que 24% n'y ont pas recours.

4.13. Présence de la maladie après le traitement préventif

Les résultats indiquant la présence de la maladie après un traitement préventif sont représentés dans le **tableau 16**.

Tableau 16 : Présence de la maladie après un traitement préventif

	Les réponses		
	oui	Non	Pas de réponse
Nombre	19	7	3
Pourcentages (%)	65.5%	24%	10.5%

Les résultats de notre enquête montrent que 65.5% des vétérinaires confirment la présence de la maladie malgré le traitement préventif, 24% affirment le contraire et 10.5 % ne se sont pas prononcés.

4.14. Traitement curatif contre la coccidiose

Les résultats rapportant les traitements curatifs utilisés contre la coccidiose sont représentés dans le **tableau 17**.

Tableau 17 : Traitement curatif contre la coccidiose

Traitement curatif	BOYCOX®	Amprolium	ALGECOX®	SULFAMIDE
Nombre	15	8	13	11
Pourcentages (%)	52%	27.5%	45%	38%

Nos résultats rapportent que les anticoccidiens utilisés sont : BOYCOX à (52%) ; ALGECOX à (45%) ; les sulfamides à (38%) et l'AMPROLUM à (27.5%).

4.15. Association médicamenteuse

Les résultats relatifs au recours à associations médicamenteuses lors de coccidiose sont rapportés dans le **tableau 18**.

Tableau 18 : Associations médicamenteuses

	Les réponses		
	Oui	Non	Pas de réponse
Nombre	15	12	2
Pourcentages (%)	52%	41%	7%

Les résultats indiquent que (52%) des vétérinaires confirment avoir recours à des associations médicamenteuses contre (41%) qui n'y ont pas recours, et (7%) ne se sont pas prononcés.

4.16. Recours à l'automédication par les éleveurs

Les résultats concernant le recours à l'automédication par les éleveurs sont rapportés dans le **tableau 19**.

Tableau 19 : Recours à l'automédication.

	Les réponses		
	Oui	Non	Pas de réponse
Nombre	14	13	2
Pourcentages (%)	%48	%44	8%

Les résultats obtenus révèlent que (48%) des vétérinaires affirment que les éleveurs ont recours à l'automédication, contre (44%) qui rapportent le contraire, et (8%) des praticiens ne se sont pas prononcés.

4.17. Impact de la coccidiose

Les résultats rapportant l'impact de la coccidiose sur les plans perte de sujet et financier sont représentés dans le **tableau 20**.

Tableau 20 : Impact de la coccidiose

	Les réponses	Nombre	Pourcentages (%)
Sur le plan perte de sujet	100%	0	0%
	<50%	16	55%
	>50%	11	38%
	Pas de réponse	2	7%
Sur le plan financier	Très onéreuse	6	20%
	Onéreuse	16	55%
	Sans impact	5	17%
	Pas de réponse	2	8%

Nos résultats révèlent que l'impact de la coccidiose sur le plan perte de sujet est (<50%) et sur le plan financier est le même soit (55%).

4.18. Type de bâtiment où la coccidiose récidive

Les résultats rapportant le type de bâtiment où la coccidiose récidive sont représentés dans le **tableau 21**.

Tableau 21 : Type de bâtiment où la coccidiose récidive

Type de bâtiments d'élevage	Chapelle	Bâtiments traditionnel	Bâtiment moderne
Nombre	8	24	4
Pourcentages (%)	28%	83%	14%

Les résultats obtenus montrent que la coccidiose récidive respectivement dans les bâtiments traditionnels à (83%) ; les bâtiments modernes à (14%) et enfin les chapelles à (28%).

4.19. Relation entre la coccidiose et le non-respect des normes

Les résultats relatifs à la relation entre la coccidiose et le non-respect des normes sont rapportés dans le **tableau 22**.

Tableau 22 : Relation coccidiose et non-respect des normes.

	Les réponses	Nombre	Pourcentages (%)
Luminosité	Bonne	5	17%
	Mauvaise	9	31%
Aération	Bonne	0	0%
	Mauvaise	21	72%
Hygrométrie	Bonne	0	0%
	Mauvaise	20	69%
Pédiluve	Existe	1	3%
	N'existe pas	16	55%
Litière	Paille	11	38%
	Sciure	11	38%
Nombre de 10sujet/m ²	Respecté	6	21%
	Pas respecté	13	45%
L'hygiène des bâtiments	Non satisfaisante	23	79%
	Satisfaisante	4	14%
L'hygiène des litières	Sèche	3	10%
	Humide	20	69%
	Paille	11	38%
	Sciure	6	21%
Respect du vide sanitaire	Oui	19	65.5%
	Non	14	48%

Des résultats obtenus il est facile de déduire la relation étroite entre la présence de la coccidiose et le non-respect des normes d'élevages.

4.20. Pratique des autopsies en cas de mortalité

Proportion de vétérinaires qui pratiquant l'autopsies systématiques en cas de mortalité. Sont dans le **tableau 23**.

Tableau 23 : Pratique des autopsies en cas de mortalité.

	Les réponses	
	Oui	Non
Nombre	29	0
Pourcentages (%)	100%	0%

Les résultats montrent que (100%) des vétérinaires pratiquent systématiquement des autopsies en cas de mortalité.

4.21. Lésions propres à la coccidiose

Les résultats rapportant l'existence de lésions propres à la coccidiose lors des autopsies sont représentés dans le **tableau 24**.

Tableau 24 : Lésions propres à la coccidiose

	Les réponses		
	Oui	Non	Pas de réponse
Nombre	26	2	1
Pourcentages (%)	90%	7%	3%

Nos résultats révèlent que (90%) des vétérinaires confirment la présence de lésions propres à la coccidiose lors des autopsies, contre (7%) qui affirment le contraire, et (3%) d'entre eux ne se sont pas prononcés.

4.22. Lésions liées au diagnostic à la coccidiose

Les résultats relatifs aux lésions qui permettent de faire le diagnostic de la coccidiose sont apportés dans le **tableau 25**.

Tableau 25 : Lésions liées au diagnostic à la coccidiose.

	Les réponses			
	Lésion nécrotique	Pétéchies	Point blanchâtres	Hémorragie
Nombre	7	7	3	17
Pourcentages (%)	24%	24%	10%	59%

Les résultats obtenus rapportent que les lésions liées au diagnostic de la coccidiose sont respectivement : les hémorragies à (59%), les pétéchies et les lésions nécrotiques à (24%), et des points blanchâtres (10%).

4.23. Siège intestinal des lésions

Les résultats concernant les parties de l'intestin où siègent les lésions liées à la coccidiose sont rapportés dans le **tableau 26**.

Tableau 26 : Siège intestinal des lésions

	Les réponses			
	Duodénum	Jejunum	Caecum	Iléon
Nombre	19	13	23	11
Pourcentages (%)	65.5%	45%	79%	38%

Les résultats obtenus montrent que les lésions intestinales observées sont respectivement au niveau du : caecum à (79%) ; duodénum à (65.5%), jejunum à (45%) et de l'ileon à (38%).

4.24. Existence des antibiorésistances

Les résultats rapportant l'existence des antibiorésistances observées par les praticiens sont rapportés dans le **tableau 27**.

Tableau 27 : Existence des antibiorésistances

	Les réponses	
	Oui	Non
Nombre	20	9
Pourcentages (%)	69%	31%

Nos résultats démontrent que (69%) des vétérinaires confirment observer l'existence d'antibiorésistance contre (31%) d'entre eux qui affirment le contraire.

4.25. Nouveaux produits utilisés

Les résultats relatifs à l'existence de nouveaux produits anticoccidiens sont rapportés dans le **tableau 28**.

Tableau 28 : Nouveaux produits utilisés

	Les réponses		
	Oui	Non	Pas de réponse
Nombre	11	13	5
Pourcentages (%)	38%	45%	17%

Nos résultats révèlent que (45%) des vétérinaires infirment l'existence de nouveaux anticoccidiens alors que (38%) en affirment l'existence.

4.26. Connaissance des produits biologiques

Les résultats rapportant la connaissance de l'existence de produits anticoccidiens d'origine biologique sont représentés dans le **tableau 29**.

Tableau 29 : Connaissance des produits biologiques

	Les réponses		
	Oui	Non	Pas de réponse
Nombre	12	15	2
Pourcentages (%)	41%	52%	7%

Nos résultats démontrent que (41%) des vétérinaires connaissent l'existence de produits anticoccidiens d'origine biologique, (52%) n'en ont pas connaissance, et (7%) ne se sont pas prononcés.

4.27. Changement de stratégies contre la coccidiose

Les résultats concernant l'accord et la préparation des éleveurs au changement de leur stratégie de lutte contre la maladie sont rapportés dans le tableau 30.

Tableau 30 : Changement de stratégies contre la coccidiose

	Les réponses		
	Oui	Non	Pas de réponse
Nombre	19	8	2
Pourcentages (%)	65.5%	27.5%	7%

Les résultats obtenus indiquent que (65.5%) vétérinaires affirment que les éleveurs seraient d'accord pour changer leurs stratégies de lutte contre la maladie ; alors que (27.5%) sont d'un avis contraire et (7%) ne se sont pas prononcés.

4.28. Recours aux traitements alternatifs

Les résultats relatifs à l'utilisation par les éleveurs de produits d'origine naturelle contre la coccidiose sont rapportés par le **tableau 31**.

Tableau 31 : Recours aux traitements alternatifs

	Les réponses		
	Oui	Non	Pas de réponse
Nombre	9	12	8
Pourcentages (%)	31%	41%	28%

Nos résultats rapportent que (41%) des vétérinaires affirment que les éleveurs n'ont pas recours aux anticoccidiens d'origine biologique ; (31%) rapportent le contraire.

4.29. Produits biologiques utilisés

Les résultats relatifs aux produits naturels utilisés par les éleveurs contre la coccidiose sont rapportés par le **tableau 32**.

Tableau 32 : Produits biologiques utilisés

	Les réponses		
	Epices	Vinaigre de cidre	Autres
Nombre	2	8	3
Pourcentages (%)	22%	89%	33%

Les résultats obtenus rapportent que les éleveurs utilisent : du vinaigre de cidre à (89%) ; des épices à (22%) et autres produits divers à (33%).

4.30. Respect du délai d'attente d'abattage

Les résultats concernant les éleveurs et le respect le délai d'attente avant l'abattage sont représentés dans le **tableau 33**.

Tableau 33 : Respect du délai d'attente d'abattage

	Les réponses	
	Oui	Non
Nombre	25	6
Pourcentages (%)	86%	21%

Les résultats obtenus démontrent que (86%) des vétérinaires confirment le respect du délai d'attente d'abattage contre (21%) qui affirment le contraire.

4.31. Délai d'abattage et santé publique

Les résultats relatifs à la connaissance des éleveurs des conséquences sur la santé publique du non-respect du délai d'abattage sont représentés dans le **tableau 34**.

Tableau 34 : Délai d'abattage et santé publique

	Les réponses			
	Oui	Non	Indiffèrent	Pas de réponse
Nombre	13	3	4	9
Pourcentages (%)	45%	10%	14%	31%

Nos résultats rapportent que (45%) des vétérinaires affirment la connaissance par les éleveurs des conséquences du non-respect du délai d'abattage sur la sante publique.

DISCUSSION

La coccidiose aviaire est une maladie provoquée par des parasites à développement intracellulaire obligatoire appelés *Eimeria*. Chez le poulet de chair, neuf espèces sont en cause. Elle figure parmi les problèmes parasitaires majeurs qui provoquent un problème sérieux et cause d'énormes pertes économiques pour l'industrie de la volaille dans le monde entier **Al-Gawad et al., (2012)**. L'objectif de la présente étude est de faire un constat sur la fréquence de cette maladie et de son évolution dans les élevages de poulets de chair auprès de vétérinaires praticiens exerçant dans quelques wilayas du centre. Notre étude repose sur une enquête réalisée par questionnaire couvrant :

- 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.

De notre étude il ressort que 85% des vétérinaires contactés interviennent principalement dans les élevages de poulets de chair, nos résultats se rapprochent de ceux rapportés par **(Koleilat, 2010)** et qui sont de 68%. D'après ces derniers les bâtiments d'élevage sont de type traditionnel à 89%, suivent les bâtiments modernes 56%, puis des chapelles de 18%. Les facteurs d'ambiance sont assez bons pour certains critères : 86% pour luminosité, 78% pour l'aération, 82% pour la densité de sujet par mètre carré, 68% utilisent de la paille ; 57% pour l'hygrométrie, cependant 50% des bâtiments n'ont pas de pédiluves. En effet selon **(Euzeby, 1987)** : dans les élevages traditionnels les coccidioses ont un caractère saisonnier et apparaissent souvent en période chaude et humide, elles touchent souvent les jeunes poulets à partir de l'âge de 15 jours sous forme aiguë. Les auteurs **Carré, et al., (1995)** et **Cardinale et al., (1998)** estiment d'après leurs travaux que les systèmes de productions avicoles requièrent un contrôle soigneux de la qualité des litières d'élevage en raison de leur influence sur les facilités de manutention des déjections. Aussi les règles d'hygiène les plus élémentaires sont souvent négligées ; le matériel d'élevage (abreuvoirs, trémies) n'était pas ou était peu entretenu.

Selon notre enquête, la coccidiose est plus fréquente dans les bâtiments traditionnels et les chapelles respectivement à 83% et 28%, ces types de conception ne répondent pas aux

normes d'élevage le même constat a été rapporté par les travaux de **Abba et al., (2017)** qui estiment que la plupart des éleveurs n'appliquent pas les bonnes règles d'élevage

Le diagnostic de la coccidiose est basé à 100% sur l'autopsie, 90% des lésions propres à la coccidiose sont observées au niveau de l'intestin : lésions hémorragiques à 59% ; lésions nécrotiques à 24 % et pétéchies au niveau intestinal, ces lésions siègent au niveau du caecum à 79% et du duodénum à 65.5%. Nos résultats sont confortés par l'étude de **Rhliouch, (2013)** qui rapporte que la majorité des vétérinaires effectue leur diagnostic de la coccidiose sur place dans l'élevage grâce à l'observation des lésions après autopsies des cadavres.

Nos résultats indiquent que les produits les plus utilisés sont les antibiotiques à 82% ; les anticoccidiens à 78.5%, les antistress à 68% et 53.5% pour les vaccins et les vitamines, en effet, **Belmonte et al., (2010)** et **Carlet et Le Coz, (2015)** ont également rapporté l'augmentation préoccupante de la consommation des antibiotiques en médecine vétérinaire. 76% des vétérinaires s'accordent sur le recours au traitement préventif pourtant malgré ce dernier la maladie se déclare d'après 65.5% des praticiens, nos résultats se rapprochent de ceux de **Wise et al. (1998)** qui estiment que 80% des antibiotiques vétérinaires sont utilisés en prophylaxie ou comme promoteur de croissance, c'est dans ces domaines que l'effort de réflexion doit se porter. Le traitement curatif est basé sur : le BAYCOX, l'ALGICOX, l'AMPROLIUM, et COCCIDIOPAN[®], COCCIVAL[®] ; cette utilisation est relative avec la disponibilité sur le marché. L'association médicamenteuse utilisée lors de coccidiose est avec la vitamine K pour arrêter les hémorragies.

La résistance des coccidies aux anticoccidiens constitue une préoccupation majeure des industries avicoles. De même, la présence de résidus médicamenteux dans les produits et sous-produits de la volaille est préjudiciable à la santé des consommateurs (**Cannavan et al. 2000 ; Mortier et al. 2005 ; Danaher et al. 2008**). En effet différentes alternatives reposant sur l'emploi de probiotiques, 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. Dans notre étude 31% des éleveurs utilisent des produits naturels d'origine biologique (89% du vinaigre de cidre, 22% des épices et 33% des extraits végétaux).

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**).

Les travaux de **Djezzar et al, (2012)** ont montré que la supplémentation de l'aliment en probiotique *P. acidilactici* utilisé seul ou en association avec l'extrait de *Yucca schidigera* agit favorablement sur l'équilibre intestinal de la flore digestive des poulets ; accroissement des populations désirables (flore lactique) et réduction de la prolifération des flores potentiellement pathogènes (Entérobactéries) probablement par le phénomène d'exclusion compétitive où effet barrière qui se répercute sur l'état sanitaire et les performances zootechniques des poulets (poids et taux de mortalité). Ceci permettrait l'amélioration des performances zootechniques et de tenter de maîtriser la coccidiose.

CONCLUSION

La coccidiose représente le premier fléau parasitaire de l'aviculture. C'est un problème important à la production des animaux en général et des volailles en particulier. C'est une pathologie digestive difficile à gérer par les éleveurs dont elle est devenue une des préoccupations grandissantes, tant pour la mortalité et la morbidité qu'elle induit que pour les pertes économiques qu'elle engendre.

L'objectif de la présente étude est de faire un constat sur la fréquence de cette maladie et de son évolution dans les élevages de poulets de chair auprès de vétérinaires praticiens exerçant dans quelques wilayas du centre. Notre étude repose sur une enquête réalisée par questionnaire couvrant :

- 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.

La prophylaxie est basée sur l'utilisation des anticoccidiens et sur la vaccination mais le développement rapide de résistance des souches de coccidies et les coûts élevés des médicaments ainsi que la demande des consommateurs en produits de volaille sans molécules chimiques ont entraîné un intérêt croissant pour les plantes médicinales comme traitement alternatif de la coccidiose. La maîtrise de cette maladie repose aussi sur la pratique des bonnes conduites d'élevage.

Références bibliographiques

- **Abba, H., Somda, M. K., Antipas, B.-b. B., Barro, N., & Traore, A. S. (2017).** Prévalence et susceptibilité aux antibiotiques des souches de Salmonella spp. non typhiques isolées de la viande de poulets au Tchad. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(1), 107-117.
- **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.
- **Al-Gawad A.A., Mahdy O.A., El-Massry A.A. N. and Al-Aziz M.S.A. (2012).** Studies on coccidia of egyptian balady breed chickens. *Life Science Journal* 9 (3): 568-576.
- **Allen P.C., Danforth H.D., Angustine P.C., 1998.** Dietary modulation of avian coccidiosis. In: *J.Parasitol.*, 28:1131-1140.
- **Allen PC, Danforth HD, Levander OA. 1997.** Interaction of dietary flaxseed with coccidia infections in chickens. *Poult Sci.*, 76: 822–827.
- **Arczewska-Wlosek A, Swiatkiewicz S. 2010.** Response of Chickens Infected With Coccidiosis to Herbal Extracts Mix Fed Singly or In Combination with Additives. XIIIth European Poultry Conference, p. 45-50.
- **Belmonte, O., Drouet, D., Alba, J., Moiton, M.-P., Kuli, B., Lugagne-Delpon, N., . . . Jaffar-Bandjee, M.-C. (2010).** Évolution de la résistance des entérobactéries aux antibiotiques sur l'île de la Réunion : émergence des bêta-lactamases à spectre élargi. *Pathologie Biologie*, 58(1), 18-24.
- **Belot J., Pangui J-L. 1986.** Observation sur l'excrétion ookystale des volailles dans quelques élevages de Dakar et des environs. *Bull. An. Hlth. Prod. Afr.*, 34 : 286-289.
- **Boissieu C, Guerin J-H ; 2007.** Les coccidioses aviaires, Ecole national vétérinaire Toulouse. P7.
- **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.
- **Braunius W-W. 1984.** Epidemiology of Eimeria in broiler flocks and the effect of anticoccidial drugs on the economic performance. *Zootecnica Int*, June, 48-53.
- **Brugere-Picoux. J, 1992b-**Manuel de pathologie aviaire, édit. Jeanne Brugere -Picoux et Amer Silim, 43 - 44.

- **Buldgen A., Parent R., Steyaert P., Legrand D. 1996.** Aviculture semi-industriel en climat subtropical : guide pratique. Gembloux : Les presses agronomiques., 1996.- 122p
- **Bussieras J. Chermette R "env. d'alfort" 1992 :** parasitologie vétérinaire. Abrégé de la protozoologie, pp. (133-135), (42-48), (160-171).
- **Bussiéras J., Chermette R. 1992a.** Fascicule I : Parasitologie générale. In Abrégé de parasitologie vétérinaire. Edition : Alfort.
- **Cannavan A, Ball G, Kennedy DG. 2000.** Nicarbazine contamination in feeds as a cause of residue in eggs. *Food Additive Contamination*, **25**: 829-836.
- **Cardinale, E., Arbelot, B., Kaboret, Y., Dayon, J.-F., Biaou, C., & Bada Algom, O. (1998).** La maladie de Gumboro dans les élevages semi-industriels de la région de Dakar. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 51(4), 293-296.
- **Caron A, Ablanap H, Tylor R.I.JR.1997.**Resistance, Susceptibility, and Immunity to *Eimeria tenella* in major histocompatibility (B) complex congenie lines poult. *Sei*, 76(5):677 6-682.
- **Carré, B., De Monredon, F., Melcion, J.-P., & Gomez, J. (1995).** Qualité de la litière en aviculture. *Aliments et caractéristiques physiques des excretas*. INRA Productions Animales, 8(5), 331-334.
- **Cervieu-Gabriel I. 2001.** Effet de l'alimentation sur les coccidioses chez le poulet, INRA, station de recherche avicole, France.
- **Chapman H-D. 1978.** Studies on the Excystation of Different Species of *Eimeria* in vitro. *Z. Parasitenkd.*, 56 : 115 121
- **Chapman H-D. 2014.** Milestones in avian coccidiosis research : A review. *Poultry Science.*, 93 : 501-511
- **Conway D-P., McKenzie M-E. 2007.** *Poultry Coccidiosis : Diagnostic and Testing Procedures*. Third Edition. Blackwell Publishing 2007 : 17-40
- **Conway D-P., McKenzie M-E. 2007.** *Poultry Coccidiosis: Diagnostic and Testing Eimeria Species and in Diagnosis and Control of Infection with These Coccidian Parasites of Poultry*. *Clinical Microbiology Reviews.*, 15 (1): 58-65.
- **Crrvieu-Gabriel et NACIRI M., 2001.** Effet de l'alimentation sur les coccidioses chez le poulet. *INRA Prod. Anim.*, p 231-246.
- **Crevieu-Gabriel I., Naciri M. 2001.** Effet de l'alimentation sur les coccidioses chez le poulet. *INRA Prod. Anim.*, 14 (4) : 231-246

- **Danaher M, Campbell K, O’Keeffe M, Capurro E, Kennedy G, Elliott CT. 2008.** Survey of the anticoccidial feed additive nicarbazin (as dinitrocarbanilide residues) in poultry and eggs. *Food Additive Contamination*, **25**: 32-40.
- **Djezzar R et al., 2012.** Pratique vétérinaire., (14), 03-07.
- **Donal P.Conway and M.elizabeth Mckenzie, 2007:** Poultry coccidiosis, diagnostic and testing procedures, third edition.
- **Dossou A.D., 2008.** Effet du tourteau de Neem(Azadirachta indica. Juss)sur les coccidioses aviaires. Thèse: Méd. Vét.: Dakar; 27.
- **Duszyntyk DW,Upton SJ,Couch L.2000.** the coccidian of galliformes.chicken partridge peacock; pheasant,quail, turkey.supported by NSF PEET DEB.
- **Euzeby J, 1987.**protozoologie médicale comparéVeol II Fondation Merieux Edition, 122-238.
- **Euzeby J. 1973 :** Immunologie des coccidioses de la poule. Cah Méd Vét. 42.
- **Euzeby J. 1987.** Potozoologie médicale et comparée : Volume 2 : Myxozoa- Microspora- Ascetospora- Apicomplexa. Paris : Fondation Mérieux, 1987.- 474p
- **Euzeby,J.(1987).** Protozoologie Medicale Comparee Vol II. Myxozoa MicrosporaAscetospora-Apicomplexa, 1 : Coccidiosis (Sensu Lato). Coll. Fond. Marcel Merieux, 202-237.
- **Fortineau O., Troncy P-M. 1985.** Coccidiose, maladies animales majeures : Les coccidioses du poulet. Rev. Elev. Méd. Vét. Nouvelle Calédonie, 1985 : 917.
- **Gabriel (C.), Naciri (M.) 2001** - Effet de l’alimentation sur les coccidioses chez le poulet. INRA. - Prod Anim., 2001, 14, 231-246.
- **Gordon.R.F** Pathologie des volailles Maloines.S.Aediteur1979
- **Greathead H, et Kamel C. (2006).** Encapsulated plant extracts to fight coccidiosis. Feed Mix., v.14, p.18-21.
- **Guardia, S. S., Recoquillay, F,Juin, Hervé H, Lessire, Michel M, Leconte, Maryse M, Guillot, J.F, Gabriel, Irène I (2009).** 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) herbs extracts against Eimeria tenella. Vet.Parasitol., 96: 257-263.
- **Jean-Luc Guérin dominique bulloy didier villote** Maladies des volailles© Éditions France Agricole, 2011 GFA EditionsISBN : 978-2-85557-210 2011

- **Johnson J., Reid W-M. 1970.** Anticoccidial drugs : Lesion scoring techniques in battery and floor pen experiments with chickens. *Exp. Parasitol.*, 28 : 30-36.
- **Koleilat, N. (2010).** L'intérêt du marketing des services en clientèle vétérinaire : Etude des attentes clients et fiches techniques. (Thèse d'exercice), Médecine vétérinaire, Créteil.
- **Lee KW, Everts H, et Beynen AC. (2004).** Essential oils in broiler nutrition. *Int. J. Poult. Sci.*, 3: 738-752.
- **Lee KW, Everts H, Kappert HJ, Yeom KH, et Beynen AC. (2003).** Dietary carvacrol lowers body weight gain but improves feed conversion in female broiler chickens. *J. Appl. Poult. Res.*, 12: 394–399
-Les prélèvements en pathologies aviaires.
- **Luna A, Labaque MC, Zygadlo JA, et Marin RH. (2010).** Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. *Poult. Sci.*, 89: 366-370
- **M. Mpoame, A. Tégua & Joséphine Mireille Akoa Etoa. 2003.** 156 Evaluation de l'efficacité des extraits aqueux de graines de papaye (*Carica papaya* L.) dans le traitement de la coccidiose caecale à *Eimeria tenella* chez le poulet de chair. *Tropicultura*, 2003, 21, 3, 153-156.
- **Marcel Kouamé N'DRI ., 2009.** etude comparee de la resistance a la coccidiose aviaire chez differentes races de poule .thèse: méd. vét : dakar;2009 ; p 37-38
- **Marcel Kouamé N'DRI ., 2009.** etude comparee de la resistance a la coccidiose aviaire chez differentes races de poule .thèse: méd. vét : dakar;2009 ; p 41
- **Matsui T., Morii T., Iijima T., Kobayashi F., Fujino T. 1989.** Transformation of oocysts from several coccidian species by heat treatment. *Parasitol Res.*, 75: 264-267.
- **McDougald L-R. 1998.** Intestinal Protozoa Important to Poultry. *Poultry Science.*, 77 : 1156- 1158.
- **Messaï.A ; 2015.** Utilisation de l'armoise et de l'eau de riz en traitement adjuvant de la coccidiose chez le poulet de chair. N° D'ordre : 22/Ds/2015. Serie : 03/Vet/2015 p54
- **Mortier L, Huet AC, Charlier C, Daeseleire E, Delahaut P, Van Peteghem C. 2005.** Incidence of residues of nine anticoccidials in eggs. *Food Additive Contamination*, 22: 1120-1125.

- **N. Sahraoui, M. Brahim Errahmani, D. Ammi-Baaziz, N. Hezil, M.A. Bennadji ,H. Boulariah, D. Chaouadi, , J.L. Hornick, D. Guetarni. 2015 .** Effet de l'extrait végétal de *Yucca Schidigera* sur l'excrétion oocystale chez le poulet de chair .
- **Naciri M., Brossier F. 2009.** Les coccidioses aviaires : importance et perspectives de recherche. Bull. Acad. Vét. France., 162 (1) : 47-50.
- **Rhliouch, J. (2013).** L'impact de l'aspergillose dans les élevages avicoles. (Thèse).
- **Shirley MW, Bedrnik P.** Live attenuated vaccines against avian coccidiosis: Success with precocious and egg-adapted lines of *Eimeria*. Parasitol Today. 1997;13(12):481-4. Epub 2004/07/28.
- **Shirley M-W., Smith A-L., Tomley F-M. 2005.** The Biology of Avian *Eimeria* with an Emphasis on their Control by Vaccination. Advances in parasitology. 60 : 285-330.
- **Silva MA, Pessotti BMS, Zanini SF, Colnago GL, Rodrigues MRA, Nunes LC, Zanini MS, et Martins IVF. (2009).** Intestinal mucosa structure of broiler chickens infected experimentally with *Eimeria tenella* and treated with essential oil of oregano. *Ciência Rural, Santa Maria*, 39: 1471-1477
- **Sujikara I. 2000.** *Andrographis paniculata* A paper presented at an International Conference on Tropical Agriculture for better health and environment at Kasetsart, University, Kampaengsaen, Nakornpathom, Thailand, p. 7
- **Tanghort ; M. 2013.** Action oocysticide des huiles essentielles et leurs composés majoritaires in vitro / Application in vivo sur la coccidiose sévère de la dinde. Master GCB. P26
- **Tewari AK, Maharana BR.** Control of poultry coccidiosis: changing trends. J Parasit Dis. 2011;35(1):10-7. Epub 2012/06/02.
- **Thebo P., Lunden A., Ugglå A., Hooshmand-Rad P. 1998.** Identification of seven *Eimeria* species in Swedish domestic fowl. Avian Pathol., 27 : 613-617.
- **Titilincu A., Santha B., Cozma V. 2008.** Effects of polioel 3 on sporulation and infectivity of *Eimeria* oocysts. Lucr. Stiint. Med. Vet. Timisoara., 41 : 372-378
- **Triki-Yamani, 2017** : Cours coccidiose aviaire. I.S.V / Université de Blida.
- **Vercruyse J., 1995.** Les protozooses des animaux domestiques. Paris:Fondation Mérieux,-194p.
- **Villate D., 1997.** Maladies des volailles-1ère édition CEP.- parisFrance, 399 p.

- **Williams R.B., 1999.** A compartmentalised model for the estimation of the cost of coccidiosis to the world's chicken production industry. *Int. J. parasitol.*, 29:1209-1229.
- **Williams R-B. 1999.** A compartmentalized model for the estimation of the cost of coccidiosis to the world's chicken production industry. *Int J Parasitol.*, 29 : 1209-1229
- **Wise, R., Hart, T., Cars, O., Streulens, M., Helmuth, R., Huovinen, P., & Sprenger, M. (1998).** Antimicrobial resistance: is a major threat to public health. *BMJ: British Medical Journal*, 317(7159), 609.
- **Youn H. et Noh J.W., 2001.** Screening of the anticoccidial effects of
- **Yvoré P. 1976.** Revue sur la prevention des coccidioses en aviculture. *Avian Pathology.*, 5 :237-252.
- **Yvoré p., NACIRI M., LAFONT J.P., et al.** Les coccidioses- Aspects étiologiques et pathogéniques, *Le Point Vétérinaire*, 1982, 14, 66, 23-28
- **Yvoré P., Naciri M., Lafont J-P., Renault L. 1982.** Les coccidioses-aspects étiologiques et pathologiques. *Le Point Vétérinaire.*, 14 (66) : 23-29.

Annexe 1 : Liste des anticoccidiens utilisés en aviculture (VILLATE, 2001)

Type chimique	Dénomination Commune Internationale (DCI)
Sulfonamides antibactérienne à activité anticoccidienne	<ul style="list-style-type: none"> - Sulfaguanidine - Sulfamidine - Sulfadiméthoxine - Sulfaquinoxaline - Sulfaclozine
Diamino pyrimidines	<ul style="list-style-type: none"> - Diavidéridine - Pyréméthamine
Nitrofuranes	<ul style="list-style-type: none"> - Furazolidone
Dérivés benzéniques	<ul style="list-style-type: none"> - Ethapabate - Dinitolmide
Dérivés hétérocycliques	<ul style="list-style-type: none"> - Amprolium - Clopidol ou Méthiolorpindol - Toltrazuril - Nequinatate ou Méthylbenzoaquate - Halofuginone - Nicarbazine
Arsénicaux	<ul style="list-style-type: none"> - Roxarsone
Polyéthers ionophores	<ul style="list-style-type: none"> - Monensin - Lasalocide - Narasin - Salinomycine - Maduramycine

**Annexe 2: Principaux coccidiostats utilisés chez la volaille (NACIRI, 2001 cité
Par DOSSOU, 2008).**

Principe actif	Famille	Posologie	Délai d'attente	Espèces autorisées
Amprolium	Synthèse	62,5-125ppm	3 jours	Poulet de chair, Dinde, Pintade, Poulette
Amprolium + Ethopabate	Synthèse+ Synthèse	62,5-125ppm amprolium 4-20ppm éthopabate	3 jours	Poulet de chair, Dinde, Pintade,
Décoquinatate	Synthèse	20-40ppm	5 jours	Poulet de chair
Diclazuril	Synthèse	1ppm	5 jours	Poulet de chair, Dinde, Poulette
Clopidol	Synthèse	125ppm	5 jours	Poulet de chair, Pintade
Halofuginone	Synthèse	3ppm	5 jours	Poulet de chair
Méthylbenzo-quate +Clopidol	Synthèse	110ppm	5 jours	Poulet de chair, Dinde, Poulette
Robenidine	Synthèse	33ppm	5 jours	Poulet de chair, Dinde
Nicarbazine	Synthèse	100-125ppm	9 jours	Poulet de chair
Monensin	Ionophore	100-120ppm	3 jours	Poulet de chair, Dinde,
Elancoban ND		90-100ppm	3 jours	Poulette
Salinomycine	Ionophore	60ppm	5 jours	Poulet de chair
Saccoz ND				
Lasalocid sodium	Ionophore	75-125ppm 90-125ppm	5 jours 5 jours	Poulet de chair, Dinde, Poulette
Avatec ND				
Narasin	Ionophore	60-70ppm	5 jours	Poulet de chair
Monteban ND				
Maduramicine	Ionophore	5ppm		Poulet de chair, Dinde
Narasin+ Nicarbazine	Ionophore+ Synthèse	80-100ppm (40-50ppm narasin 40-50ppm nicarbazine)	5 jours	Poulet de chair