République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université YAHIA FARES de MEDEA

Faculté des Sciences



Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de **Master II** en Biologie.

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie.

Spécialité : Immunologie et maladies infectieuses.

Thème :

Contribution à l'étude de la coccidiose chez les bovins

Réalisé par :

DAOUDI Sara.

Encadrée par : M[r]. BACHENE Mohamed Sadik.

Soutenue publiquement le : 25/06/2024, Devant le jury composé de :

- Encadreur : BACHENE.M. S MCA SNV Médéa.
- Président : SALHI. Omar MCB SNV Médéa.
- Examinateur : KAABOUB. Elaid MAA SNV Médéa.

Année universitaire : 2023/2024

Remerciements

Tout d'abord, je voudrais remercier Dieu Tout-Puissant pour cela après qu'il m'a accordé la santé, la volonté et la patience pour terminer ma formation ***Master***.

Ce mémoire a pu être réalisé grâce à l'aide de plusieurs individus à qui je souhaite je leur exprime ma profonde reconnaissance.

Je tiens à remercier ma profonde gratitude envers ***Mr BACHEN. Mohamed S****, professeur à l'université Yahia Fares de Médéa, qui m'a accompagné tout au long de cette tâche.Qu'il puisse trouver ici le signe de ma gratitude et de mon respect le plus profond.*

Je remercie messieurs et dames, professeurs de la Faculté des Sciences Naturelles et de la Vie de l'Université de Médéa, d'avoir accepté d'arbitrer cet humble travail et de participer au comité d'arbitrage.

À tous les vétérinaires qui ont contribué de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

À toute ma promotion de ***Master 2 IMMUNOLOGIE ET MALADIES INFECTEUSE 2024*** *et à tous mes enseignants tout au long de mes études.*

DAOUDI. Sara

Dédicace

Du profond de mon cœur, et avec une profonde gratitude et des mots honnêtes, je dédie ce modeste Travail à :

Mon père

Ma chère père « DAOUDI Ahmed », aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi, ce travail est le fruit de les sacrifies que tu as consentis pour mon éducation et ma formation, je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.

Ma mère

Ma chère mère, honorable, aimable « Ch. Dahbia », tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'accompagner, ta prière et ta bénédiction m'ont été mon grand secours pour mener à bien mes études. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

A mes merveilleux frères

A mes chère frères le professeur« Abd Errezak » et « Abd El malik », en témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affectation que je port pour vous, vous êtes toujours dans mon cœur, je vous remercier d'être épaule sur laquelle je peux toujours compter. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A ma grande sœur et son mari

« Razika » et «Ali », pour ses soutiens moraux et leurs conseils précieux tout au long de ce travail.

A mes sœurs bien-aimées

« Nihal », « Dr. Aida » et la femme de mon frère « Asma »,*vous avez la lumière qui éclaire mes journées sombres et la sourcede joie et de bonheur.*

A ma fille et ma petite princesse : « Sanaa ».

A mes chères amies

« Khadîdja .M, Khadîdja .KH, Hayat. B et Ibtissem. Ik », *je ne peux trouver le mots justes et sincères pour vous exprimer mon affectation, vous êtes pour moi des sœurs sur qui je peux compter.*

DAOUDI. Sara

Résumé :

La coccidiose bovine est une maladie parasitaire intestinale peu fréquente dans l'Algérie. Cette maladie est très répandue chez les jeunes veaux, causée par un protozoaire appartenant au genre *Emiera,* et elle se trouve dans le monde entier.

L'objectif de ce modeste travail est d'étudier l'évolution de la coccidiose et d'envisager les conditions qui ont favorisé l'apparition et le développement de cette maladie, 57 prélèvements chez les bovins ont été analysés dans la wilaya de Médéa pour chercher des oocystes coccidiens.

Cette étude a montré que la coccidiose chez les bovins était absente au niveau des élevages visités, aussi on remarque que l'âge n'a aucune influence sur ces résultats, même le sexe et la différence des régions. Le contrôle de cette maladie réside essentiellement dans le respect des bonnes conditions d'hygiène.

Mots clés :

- Coccidie, parasite, Prélèvement, *Eimeria.*

Summary:

Coccidiosis bovine is a rare intestinal parasitic disease in Algeria. This disease is widespread in young calves, caused by a protozoan belonging to the genus *Eimeria*, and is found around the world. The objective of this modest work is to study the evolution of coccidiosis and to consider the conditions that favored the onset and development of this disease, 57 samples from cattle were analyzed in the wilaya of Médéa to look for coccidia oocysts.

This study showed that coccidiosis in cattle was absent at the level of the livestock visited, so it is noted that age has no influence on these results, even gender and regional differences. The control of this disease lies essentially in the observance of good hygiene condition.

Key word:

- Coccidia, parasite, Sampling, *Eimeria*.

الملخص:

الكوكسيديا البقري مرض طفيلي معوي غير شائع في الجزائر. هذا المرض شائع جدًا في العجول الصغيرة،ويسببه كائن أولي ينتمي إلى جنس إيميريا، وهو منتشر في جميع أنحاء العالم.

الهدف من هذا العمل المتواضع هو دراسة تطور مرض الكوكسيديا والنظر في الظروف التي ساعدت على ظهور وتطور هذا المرض، حيث تم تحليل 57عينة من الماشية في ولاية المدية للبحث عن بويضات الكوكسيديا.

بينت هذه الدراسة عدم وجود مرض الكوكسيديا في الأبقار في المزارع التي تمت زيارتها، لذا نلاحظ أن العمر ليس له أي تأثير على هذه النتائج، حتى الجنس واختلاف المناطق. وتكمن السيطرة على هذا المرض بشكل أساسي في احترام الظروف الصحية الجيدة.

الكلمات المفتاحية:

- الكوكسيديا، الطفيليات، أخذ العينات، الإيميريا.

Liste des figures :

Figure 01: Représentation d'un oocyste non sporule. 10
Figure 02: Représentation d'un oocyste sporule. 11
Figure 03: Nombre théorique de parasite pouvant être issus d'un oocyste coccidien du genre Eimeria. 13
Figure 04: Sporozoïte d'espèce d'*Eimeria* 14
Figure 05: Pénétration du Sporozoïte dans la cellule et formation de la vacuole parasitophore. 16
Figure 06 : Cycle évolutif de la coccidiose chez les bovins 19
Figure 07: Microphotographies à l'échelle d'oocystes sporulés de certaines espèces de bovins *Eimeria* (grossissement x1000). 26
Figure 08 : a- Coccidiose de vaux : Diarrhée profuse et hémorragique. **b-** Entérite hémorragique du*Eimeriazuernii* dysenterie Bovins. 36
Figure 09 : La localisation de la wilaya de Médéa (Gifex.com).. 46
No table of figures entries found.Figure 10 : Localisation des régions dans la wilaya de Médéa (Gifex.com). 46
Figure 11 : Méthode de récolte des échantillons (Photo de 2024). 50
Figure 12 : Préparation de la solution Na Cl (Photo de 2024). 51
Figure 13 : Préparation de la solution bichromate de potassium. 52
Figure 14 : Les étapes de la technique de flottation (photo originale.2024). 53
Figure 15 : Les étapes de la technique Conservation. 55

Liste des tableaux :

Tableau 01: Classification de la coccidie. 7
Tableau 02: Caractéristiques des cycles évolutifs chez les différentes espèces des coccidies des..... 19
Tableau 03: Prévalence des différentes espèces des coccidies chez les bovins dans des différents pays Asiatique-européens. 20
Tableau 04: Chronologique de cycle évolutif de quelque coccidies bovins. 21
Tableau 05: Pathogénicité des principales espèces de coccidies rencontrées chez les bovins. 23
Tableau 06: Le taux d'infection d'espèce Eimeria des veaux et des vaches laitières (%) 33
Tableau 07: Symptôme associés à l'infection par les principales espèces de coccidies chez les vaux sous la mère. 36
Tableau 08: Molécules anticoccidiennes réputées actives dans l'espèce bovine d'après..... 42
Tableau 09 : Degré de contamination par des oocystes coccidiens chez les bovins dans la région. 57
Tableau 10 : Fréquence de coccidiose en fonction de l'Age. 58
Tableau 11 : Fréquence de coccidiose en fonctions de sexe..... 59

Liste des abréviations :

µm :micromètre.
J : Jour.

% : Pourcentage.

CO_2 : Dioxyde de carbone.

° :Dégrée.

E:Eimeria.

Na Cl : Chlorure de Sodium.

$K_2Cr_2O_7$: Bichromate de potassium.

g : Gramme.

L : Litre.

ml : Milliliter.

min : Minute.

D: Densité.

Kg: Kilogramme.

RFA:République Fédérale d'Allemagne.

PCR :réaction en chaîne par polymérase.

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction 1

But de travail : 2

Répartition géographique : 2

- **Partie 01 : Données Bibliographiques**

CHAPITRE I : Etude générale des coccidies 4

I.1. Historique : 5

I.2. Définition : 5

I.3. Etiologie : 6

I.3. Classification : 6

I.4. Les caractères : 9

I.4.1. Aspect morphologiques : 9

I.4.1.1. Oocystes simple immatures : 9

I.5.1.1.1. La paroi : 10

I.5.1.1.2. Le cytoplasme : 10

I.4.1.2. L'oocyste sporulée (mure) : 10

I.4.2. Aspect biologiques : 11

I.4.2.1. Localisation : 11

I.4.2.2. Alimentation métabolique : 11

I.5. Etude du cycle évolutif : 12

I.5.1. Sporogonie : 13

I.5.1.1. Mécanisme : 13

I.5.1.2. Facteurs de sporulation : 15

I.5.2. Enkystement : 15

I.5.3. Pénétration dans la cellule hôte : 16

I.5.4. La vie intracellulaire : 16

I.5.5. La formation des trophozoïtes : 17

I.5.6. Schizogonie (Reproduction asexuée) : 17

I.5.7. Gamétogonie : (Reproduction sexuée, production de l'oocyste) 17

I.5.8. Chronologie de cycle évolutif : 18

I.6. Les différentes espèces de coccidies bovins du genre *Eimeria* : 20

I.6.1. Les espèces les plus fréquents : 21

I.6.1.1. Eimeria Zurni (Zuernii) : 21
I.6.1.1.1. Identification : 21
I.6.1.1.2. Différenciation : 21
I.6.1.2. Eimeria Bovis : 22
I.7.1.2.1. Identification : 22
I.7.1.2.2. Différenciation : 22
I.6.2. Les autres espèces : 23
I.6.2.1. Eimeria ellipsoidalis : 23
I.6.2.2. *Eimeria canadensis (Zurnabadensis) :* 23
I.6.2.3. *Eimeria auburnensis :* 23
I.6.2.4. *Eimeria subsphérique :* 24
I.6.2.5. *Eimeria alabamensis :* 24
I.6.2.6. *Eimeria bukidnonensis :* 24
CHAPITRE II : Étude Epidémiologique 27
II.1. Epidémiologie descriptive : 28
II.2. Epidémiologie analytique : 29
II.2.1. Source de parasite : 29
II.2.2. Résistance du parasite : 29
II.2.3. Mode d'infection : 30
II.2.4. Dissémination de coccidies : 30
II.2.5. Causes favorisantes : 30
II.2.6. La réceptivité : 31
II.2.6.1. Les facteurs intrinsèques : 31
II.2.6.1.1. Espèce : 31
II.2.6.1.2. Race : 31
II.2.6.1.3. L'âge : 31
II.2.6.1.4. PH intestinaux : 31
II.2.6.1.5. Immunité acquise : 31
II.2.6.2. Les facteurs extrinsèques : 31
II.2.6.2.1. Etat de santé : 31
II.2.6.2.2. Alimentation : 32
II.2.6.2.3. La quantité d'ookyste absorbée : 32
II.2.6.2.4. Espèce du parasite : 32
II.2.6.2.5. Conditions d'élevage : 33
II.2.6.2.6. La saison : 33
Chapitre III : Etude Clinique, Diagnostic et Traitement 34
III.1. Etude Clinique : 35
III.1.1. Symptôme : 35

III.1.1.1. Forme clinique : 35
III.1.1.1.1. Forme aigue : 35
III.1.1.1.2. Forme chronique : 37
III.1.1.1.4. Forme nerveuse : 37
III.2. Diagnostic : 37
III.2.1. Diagnostic épidémiologique : 37
III.2.2. Diagnostic clinique : 38
III.2.3. Diagnostic anatomopathologique : 38
III.2.4. Diagnostic de laboratoire : 38
III.2.5. Diagnostic différentiel : 39
III.3. Pronostic : 40
III.3.1. Pronostic médical : 40
III.3.1.1. Les espèces en cause : 40
III.3.1.2. La forme clinique de la maladie : 40
III.3.1.3. L'âge des malades : 40
III.3.2. Pronostic économique : 40
III.4. Traitement : 40
III.5. Prophylaxie : 43
III.5.1. Chimio-prévention : 43
III.5.2. Mesures hygiéniques : 43
III.6. Vaccination : 43
❖ **Partie 02 : Données expérimentales**
Introduction : 45
1. But du travail : 45
2. Lieu et période d'étude : 45
3. Présentation de région : 45
4. Climat de la région de Médéa : 47
Chapitre I : Matériel et Méthode 48
I.1. Matériel : 49
I.1.1. Matériel biologique : 49
I.1.1.1. Les élevages : 49
I.1.1.2. Le choix des animaux : 49
I.1.2. Matériel non biologique : 49
I.2. Méthode : 50
I.2.1. Analyse des échantillons fécaux : 50
I.2.1.1. Prélèvement de la matière Fécale : 50
I.2.1.2. Echantillon individuel : 50
I.2.2. Préparation des solutions : 51
I.2.2.1. Solution de Chlorure de sodium (Na Cl) : 51
I.2.2.2. Solution de Bichromate de potassium : 51

I.2.3. Techniques employées : 52
I.2.3.1. 1er étape (Flottaison) : 52
I.2.3.2. 2ème étape (Conservation) : 54
Chapitre II : Résultats et Discussion 56
II.1. Résultats : 57
II.1.1. Résultats d'analyses d'échantillons fécaux : 57
II.1.1.1. Résultats globaux dans la région : 57
II.1.1.2. Fréquence de coccidiose en fonction de l'Age : 58
II.1.1.3. Fréquence de coccidiose en fonctions de sexe : 59
II.2. Discussion : 60
Conclusion 62
Références bibliographie
Annexes

Les protozoaires parasites sont les menaces les plus importantes pour l'être humain, mais aussi pour les animaux domestiques du monde entier. La coccidiose est l'un des parasites dominants chez large éventail d'espèces animales, y compris les oiseaux, les bovins, les ovins à travers le monde, provoquant également des infections significatives dans le secteur laitier (Khurram , Abdur , Asfand , Saleh Hashmi, & Abbas, 2023), qui localisées dans les cellules épithéliales de l'intestine grêle et la gros intestin, transmissibles par la voie fécale-orale (D., R., & G., 2002).

Les coccidies appartiennent au genre *Eimeria*. Ces espèces ont un impact économique (forme subclinique) et causent des maladies chez le bétail comme diarrhée, retard de croissance (forme clinique). Les jeunes animaux sont plus sensibles aux maladies cliniques que les animaux plus âgés (D., R., & G., 2002).

L'une des cinq maladies intestinales les plus économiquement importantes des bétails est la coccidiose (Ghafer Hussin, 2016). Selon des évaluations récentes, le coût annuel de la coccidiose est estimé à des millions de dollars. En raison de la nature insidieuse de la coccidiose, une grande partie des dommages causés par la maladie s'est déjà produite avant que les signes et les symptômes ne soient perceptibles.

En Algérie, les études ont été menées principalement sur les coccidioses aviaires et très peu sur celles des bovins. Le but de notre travail modeste est d'étudier la fréquence de cette maladie dans certains élevages de la wilaya de MEDEA et d'évaluer sa prévalence en utilisant des examens coprologiques.

But de travail :

Jusqu'à présent, peu de recherches ont été menées sur l'infection coccidienne chez les bovins. En particulier, l'attention avait été accordée aux coccidioses des volailles, qui causent des pertes économiques considérables.

Les helminthiases, dont les incidences sur les élevages sont indéniables, ont été le principal sujet de recherche chez les bovins.

Le but de ce travail est d'acquérir une meilleure compréhension de la coccidiose bovine, ainsi que des espèces de coccidiose principales, ainsi que des spécificités biologiques et épidémiologiques de ces espèces.

Répartition géographique :

Les coccidies parasites des bovins sont présentes dans le monde entier. Il n'y a pas de données disponibles pour déterminer si une région a une distribution géographique spécifique (Pierre, et al., 2003).

Auparavant, les coccidioses étaient répandues dans le monde entier, mais aujourd'hui, elles sont observées dans les aires de plein air traditionnelles, en zones chaudes et humides, où les changements climatiques favorisent leur croissance et leur survie. Actuellement, elles sont courantes même dans les régions froides et sèches en raison du microclimat favorable des élevages industriels (Euzby, 1987).

Dans les bétails du monde entier, la coccidiose des bovins peut se produire à tout moment de l'année (CAMUSET & VERY , 1992).Un aspect épidémique qui peut parfois affecter la plupart des cheptels en élevage. Elles sont saisonnières et progressent rapidement dans les élevages fermiers. Cependant, à la fin du printemps et de l'été, elles perdent leur caractère saisonnier et peuvent survivre pendant toute l'année dans les élevages industriels.

Partie 01 :

Etudes Bibliographiques

CHAPITRE I :

Etude générale des coccidies

I.1. Historique :

Dès le XVII^{e} (17) siècle, LEEUWENHOEK observa la première coccidie chez le lapin dans sa bille, les'oocystes d'un protozoaire parasite qui recevra par la suite la domination d'Eimeria stidae (Euzby, 1987)

D'après (Pierre, et al., 2003)la grande complexité de l'histoire de ces parasites est expliquée par la taille microscopique des coccidies et les difficultés rencontrées pour comprendre les différents stades de leur développement.

Tout au long du XIX^{e} (19) siècle, de nombreuses observations ont été faites par : DUFOUR, VON KOLLIHHER, HENL et BRUNCH, mais les organismes qu'ils ont étudiés étaient alors considérés comme les stades embryonnaires de différents helminthes, trématodes ou nématodes (notamment des filaires), jusqu'à ce que cette hypothèse soit abandonnée à la fin du siècle. Le mot "coccidium" a été utilisé pour la première fois par LEUCKART en 1879.

Des chercheurs tels que KAUFFRMAN, BALBIANI et EIMER ont précisé le cycle de multiplication des coccidies, qui alterne entre les phases sexuées et asexuées.

En raison de la répartition mondiale des sporozoaires et du grand nombre et de la diversité des espèces parasites qu'ils parasitent, les travaux de synthèse sur les coccidies et leur classification ont été rendus difficiles au cours du XIX^{e} (19) siècle. Il est possible que la classification actuelle ne soit pas définitive.

I.2. Définition :

La coccidiose bovine, également connue sous le nom d'eimériose, est une maladie du tube digestif qui peut être aigue ou chronique et se trouve dans les cellules épithéliales de l'intestin grêle ou du gros intestin. Elle est causée par des parasites apicomplexes, *Eimeria spp*(Penny , et al., 2019).

À ce jour, on a signalé la présence de 20 espèces différentes d'Eimeria bovine dans le monde entier(toutes spécifiques aux bovins). Eimeria bovis et Eimeria zuernii sont considérées comme les espèces les plus pathogènes dans la coccidiose bovine, car elles peuvent provoquer une diarrhée sévère et une émaciation chez les veaux et les jeunes bovins(Khurram, Abdour, Asfand, & Saleh Hachmi, 2023).

I.3. Etiologie :

Les espèces d'Eimeria, un genre de coccidies, peuvent être distinguées selon différentes caractéristiques. Tout d'abord, les localisations intestinales spécifiques des parasites peuvent être utilisées pour les détecter. Il y a, par exemple, des espèces d'Eimeria dans le caecum et d'autres dans l'intestin grêle(Haug, Anne-Gerd, Skjerve, & Kaldhusdal, 2009).

Ensuite, les lésions provoquées par les différentes espèces d'Eimeria peuvent varier. Par exemple, une espèce provoque des lésions hémorragiques, l'autre des lésion ulcéreux ou nécrotiques.On peut également prendre en compte la taille des oocystes, les formes de ces derniers (ovoïde, ellipsoïde, sphérique ou circulaire) et la durée de sporulation pour déterminer les espèces d'Eimeria(Haug, Anne-Gerd, Skjerve, & Kaldhusdal, 2009).

Aujourd'hui, des techniques immunologiques et moléculaires plus récentes sont employées pour faire une distinction plus précise des espèces d'Eimeria. Par exemple, on peut utiliser des méthodes d'immunofluorescence ou d'immunohistochimie pour détecter et identifier de manière précise certaines espèces d'Eimeria présentes dans les échantillons.On utilise également des techniques moléculaires comme la PCR (réaction en chaîne par polymérase) pour repérer et distinguer les différentes espèces d'Eimeria en fonction de leur matériel génétique spécifique(Haug, Anne-Gerd, Skjerve, & Kaldhusdal, 2009).

En utilisant ces diverses techniques, il est envisageable de caractériser et de déterminer les espèces d'Eimeria présentes dans un échantillon spécifique, ce qui est indispensable pour des études épidémiologiques, le diagnostic et la prise en charge des infections coccidiennes(Haug, Anne-Gerd, Skjerve, & Kaldhusdal, 2009).

I.4. Classification :

Les coccidies ont été classées par plusieurs auteurs, tels que : LEGER (1911), MINCHIN (1912), GRASSE (1953) et, plus récemment, BAKER (1969) et LEVINE (1973).

La taxonomie d'Eimeria bovis est la suivante (Euzby, 1987). « Voire tableau 01 »

Tableau 01: Classification de la coccidie.

- Règne :	*Protistes*
- Sous-règne :	*Protozoa*
- Embranchement :	*Apicomplexa*
- Sous-Embranchement :	*Sporozoasida*
- Classe :	*Coccidiasina*
- Ordre :	*Eucoccidiorida*
- Super famille :	*Eimeriorina*
- Famille :	*Eimeriidae*
- Genre :	*Eimeria*

- **Embranchement :***Apicomplexa*

Est un protozoaire parasite intracellulaire qui n'a pas d'organites et se trouve à certains stades de développement apical, appelés "appareil apical", qui sont caractérisés par la structure de leurs agents de dissémination (Euzby, 1987).

- **Sous-Embranchement :***Sporozoasida*

Ne possèdent pas de flagelles, ce qui rend leur reproduction sexuée bien connue (Euzby, 1987).

- **Classe :***Coccidiasina*

Caractérisée par la nature de leurs hôte " les vertèbres", la localisation intracellulaire, la production des spores " sauf exception", pas de stade endo-érythrocytaire, pas de transmission par piqure d'arthropodes hématogènes. Ils peuvent être monoxènes ou dixènes (Euzby, 1987).

- **Ordre :***Eucoccidiorida*

Caractérisé par leur multiplication asexuée par mérogonie, bipartition par fission longitudinale ou endogène (Euzby, 1987)**.**

- **Sous-ordre :***Eimeriorina*

  Un parasite de plusieurs cellules, mais il est gamogonie dans les cellules épithéliales des organes creux et multipliée par mérogonie ou endogonie (Euzby, 1987).

- **Famille :***Eimeriidae*

Leur développement se fait à l'intérieur de cellules épithéliales de tube digestif. Il se trouve dans tous les classes des vertébrés(Euzby, 1987).

Il y a des sporulations exogènes, avec un oocyste sporulé avec quatre sporocystes (Euzby, 1987).

- **Genre :***Eimeria*

Il se multipliée en majorité au niveau de l'intestin de nombreuses vertèbres mammifères, oiseaux et même l'homme. Leur oocyste après sporulation contient 4 sporocystes, reforment chacun 2 sporozoites (Euzby, 1987).

- **Espèce :**

Actuellement, ont été identifiées 20 espèces d'*Eimeria* du bovis, et sur les vingt espèces tout spécifiques du bovin, y a seulement deux très dominante par leur pathogénicité. Ces espèces sont caractérisées par l'absence des flagelles et des cils avec deux reproductions « sexuée et asexuée »(Euzby, 1987).

I.5. Les caractères :

Nous sommes amenés à étudier les coccidies en générale, pour présenter les coccidies des bovins dans leur aspect morphologique et biologique.

I.5.1. Aspects morphologiques :

Les coccidies des bovins reposent principalement sur l'aspect de l'oocyste qui est la seule forme éliminée dans le milieu extérieur et constitue donc l'élément principale du diagnostic de laboratoire.

I.5.1.1. Oocystes simple immatures :

Les oocystes sont constitués par le zygote enkysté dans la paroi du microgamète.Ils ont des formes et des dimensions variables avec les espèces : globuleux, ovoïdes ou ellipsoïdes, mesurant de 10-12 jusqu'à 50µm (Euzby, 1987).Les kystes sont généralement ovoïdes et mesurent en moyenne 20 µm de diamètre. Les dérivés iodés ne les colorent pas (CHAUVE & CALLAIT, 2000).

Les coccidies sont identifiées par la résistance et la dissémination, qui sont présentes dans les fèces. Ils sont caractérisés par une coque jaune-brun ou bleu-vert (CHRISTOPHE & al., 2000). On ne peut que difficilement réaliser le diagnostic coprologique entre les principales espèces(Euzby, 1987), (HENDRIX, 1998) (Fig.01).

- *Eimeria bovis :* (supérieurs à 20µm), est de forme ovale, sans micropyle, avec corps résiduel d'oocyste et corps résiduel de sporocyste.
- *Eimeria zuernii :* (inférieurs à 20 µm), est de forme sphérique, sans micropyle, sans corps résiduel d'oocyste et avec corps résiduel de sporocyste.
- *Eimeria alabamensis :* (inférieure à 20µm), est piriforme,sans micropyle, sans corps résiduel d'oocyste et sans corps résiduel de sporocyste.

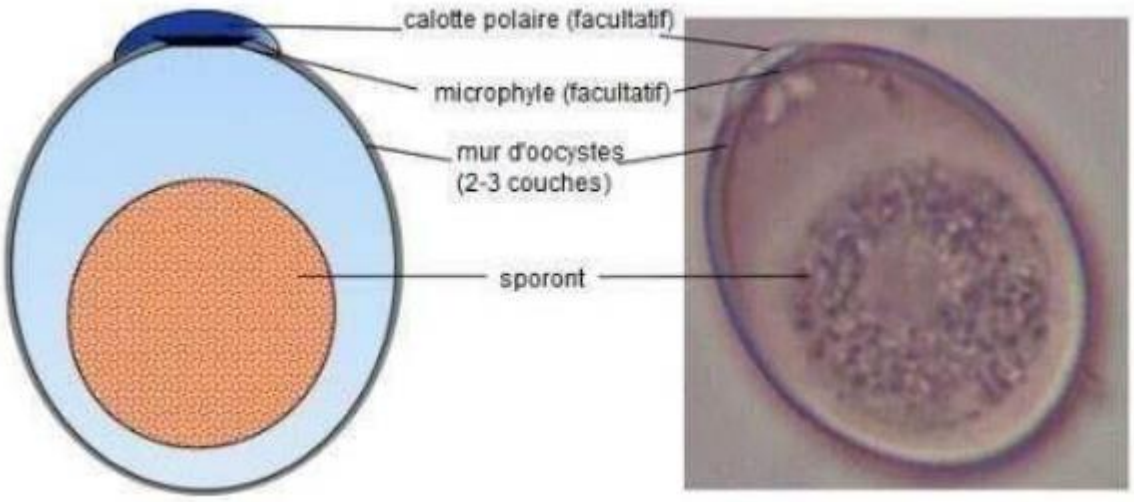


Figure 01: Représentation d'un oocyste non sporule (Brian, et al., 2018).

I.5.1.1.1. La paroi :

Selon l'espèce, elle est lisse ou rugueuse, plus ou moins épaisse et constitué généralement par deux membranes : endokyste (interne) et ectokyste (externe) (Euzby, 1987).

La paroi est très difficilement perméable, ce qui assure aux oocystes une grande résistance aux agents physique qu'aux chimique (BOURDEAU (P.), 1993).

I.5.1.1.2. Le cytoplasme :

Elle occupe un volume variable mais ne remplit jamais complètement ; elle est granuleuse et le noyau est peu visible (Euzby, 1987).

I.5.1.2. L'oocyste sporulée (mure) :

La sporulation n'a pas encore lieu juste après l'émission fécale, et la coque kystique ne renferme généralement qu'une seule cellule 48 à 72 heures après l'émission fécale (CHRISTOPHE & al., 2000).

L'œuf se divise en quatre sporoplastes qui se transforment en quatre sporocystes chacun. La présence de deux sporozoïtes (éléments infestant) est observée dans chaque sporocyste.

Certaines espèces ont un micropyle et un bouchon polaire (CARTIER , et al., 2000)(Fig.02).

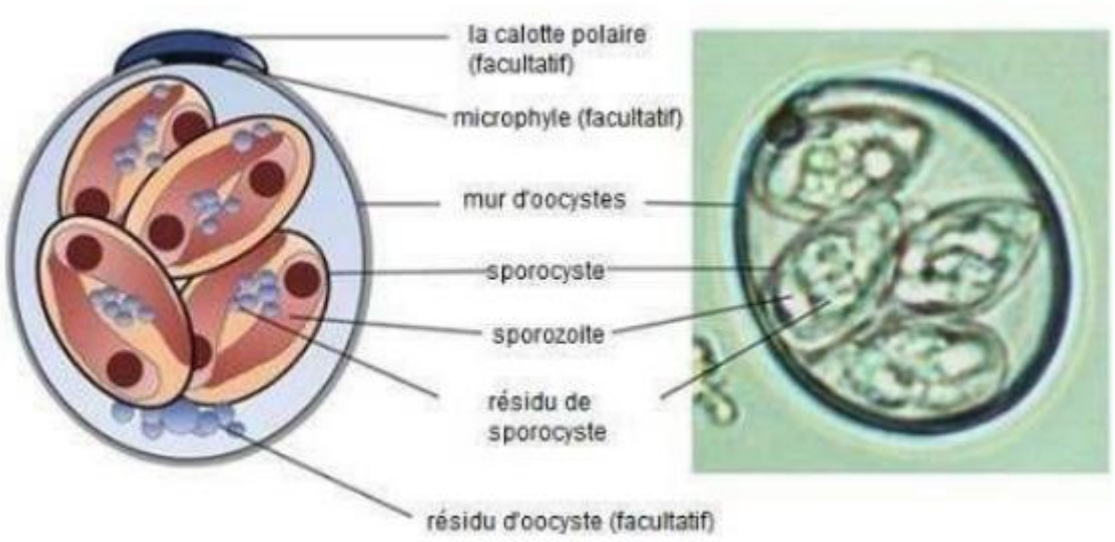


Figure 02: Représentation d'un oocyste sporule (Brian, et al., 2018).

I.5.2. Aspects biologiques :

I.5.2.1. Localisation :

Les coccidies sont intracellulaires dans le tractus intestinal à tous les stades de leur développement.

D'après BAWLMAN et SMITH en 1963, les schizontes seraient présentes dans les cellules épithéliales des cryptes.Dans la plupart des cas, la phase de développement sexuée se produit dans les cellules épithéliales des cryptes. Les coccidies sont généralement stockées dans le cytoplasme des cellules ou dans une vacuole parasitophore temporaire, mais il arrive que ce soit le noyau, comme dans le cas d'*Eimeria alabamensis* (PALLEDRY, 1973).

I.5.2.2. Alimentation métabolique :

Au cours de la phase endogène, les coccidies cherchent les nutriments nécessaires à l'intérieur de leur hôte. Dans la phase exogène, les parasites s'alimentent de leurs propres réserves (WANG, 1982).

I.6. Etude du cycle évolutif :

Le cycle évolutif des coccidies des bovins comporte deux (02) phases :

- **Phase exogène (externe) :** est une phase de sporulation d'oocystes qui est libre dans le milieu extérieur et dure environ de 48 heures, elle est indispensable car seul l'oocystes sporulé est infectant.
- **Phase endogène (interne) :** une phase parasitaire dure de 10 à 15 jours, avec succession de deux (02) étapes :

  - **étape 01 :** La multiplication asexuée qui dure de 10 à 15 jours.
  - **étape 02 :** La multiplication sexuée, qui dure de 3 à 4 jours et localisée dans la muqueuse des parties le plus distale de l'intestine, colon pour *Eimeria bovis* et du rectum pour *Eimeria zuernii*.

Chez l'hôte la multiplication asexuée revêt une grande importance en termes de quantité, car d'après un calcul théorique, chaque oocyste sporulé ingéré peut entraîner la formation de 3 millions d'oocystes dans la matière fécale (Keeton, 2018, Mars)(Fig.03).

Dans les cellules de l'épithélium intestinal, les protozoaires se reproduisent de manière asexuée (schizogonie) avant de se différencier pour garantir leur reproduction sexuée (Gamétogonie) (GOLIVET, 1977).

Les schizogonies se transforment en microgamètes et en macrogamètes. En fusionnant deux gamètes, on crée un oocyste émis non sporulé avec les fèces.

Malgré sa courte durée, la gamétogonie entraîne des destructions épithéliales importantes simultanées avec les symptômes de diarrhée classiques liés à la coccidiose (DORCHIES,, et al., 2012).

Afin de mieux appréhender ce cycle évolutif, nous allons le diviser en différentes étapes.

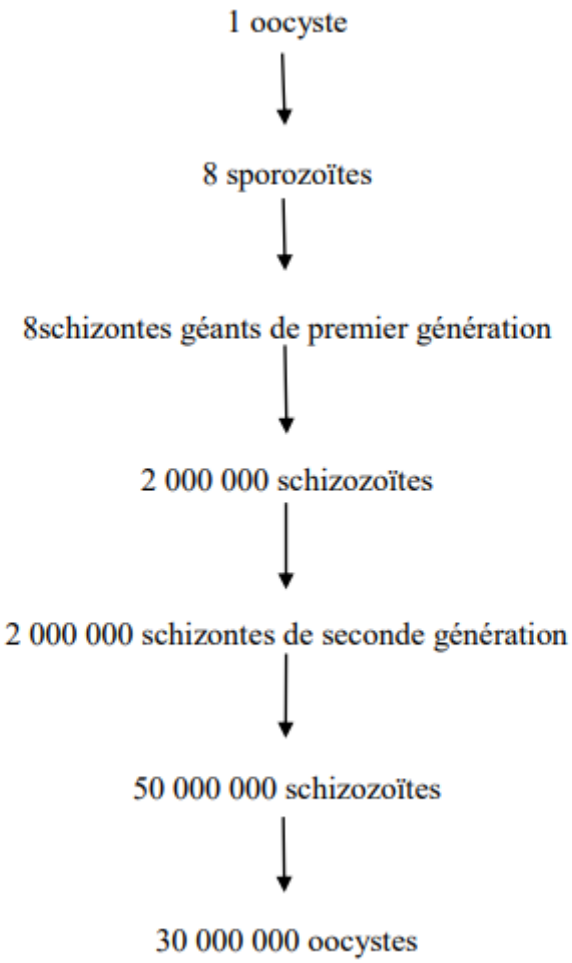


Figure 03: Nombre théorique de parasite pouvant être issus d'un oocyste coccidien du genre Eimeria (Gregory et al., 1987).

I.6.1. Sporogonie :

I.6.1.1. Mécanisme :

L'animale élimine l'oocystes non sporulé (immature) qui contient un œuf dans ses matières fécales. La sporulation se déroulera en plein air, si les conditions météorologiques sont propices. Après quelques heures de l'émission des oocystes, l'œuf sera divisé, se transformant en quatre (04) sporocystes contenant chacun deux (02) sporozoites (Euzby, 1987).

- **Les sporocystes :**

Sont sous forme allongé ou ovoïde selon l'espèce d'*Eimeria* et possède n bouchon à leur petite pole, qui est à la fois protéique et lipoprotéique. En moyenne, ces sporocystes ont une taille de 15,44 sur 17 µm (Euzby, 1987).

La paroi du sporocyste n'a pas de fonction de protection et est perméable, car elle est constituée de protéines et de polysaccharides. Deux (02) sporozoites sont présents à l'intérieur de chaque sporocyste (PALLEDRY, 1973).

- **Les sporozoïtes :**

Sont des cellules vermiformes, mobile, pénètre dans la cellule intestinale pour se développer (CARTIER , et al., 2000). Ils mesurant 8-10 sur 2-3 µm, leur noyau est sub-central et renferment un globule d'air à leur extrémité élargie (Euzby, 1987).

Il s'agit des composants infectants les'oocystes, qu'ils soient cylindriques ou piriformes, avec souvent une extrémité pointue tandis que l'autre est plutôt large et arrondie. Le sporozoïte contient les divers composants présents dans un germe infectieux étudié à l'aide d'un microscope électronique (Fig.04) (KLESSIUS,, et al., 1977).

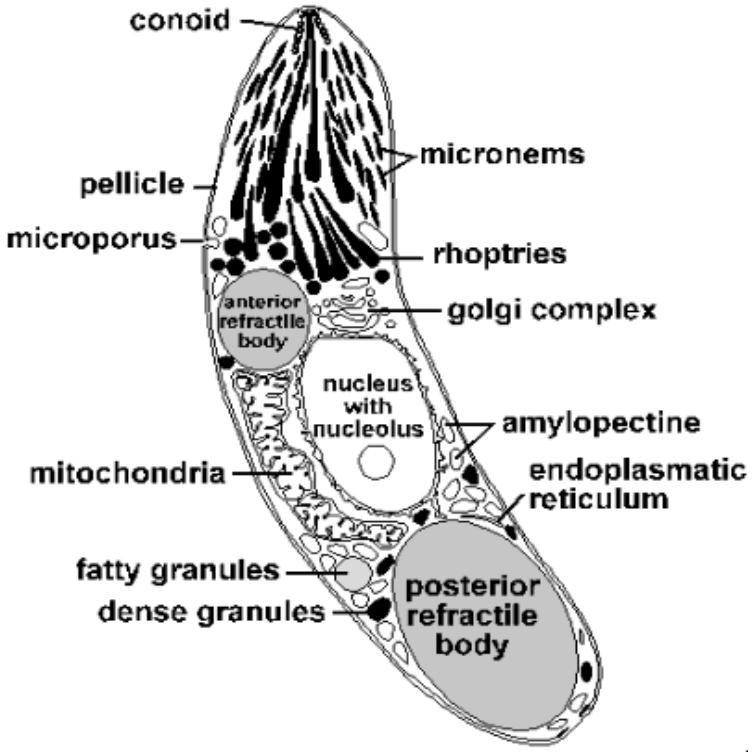


Figure 04: Sporozoïte d'espèce d'Eimeria (Gisela Grief, 1993).

I.6.1.2. Facteurs de sporulation :

Quand la sporulation est externe, elle est conditionnée par des éléments climatiques et biologiques de l'environnement. Selon (Euzby, 1987), cette sporulation requiert les conditions suivantes :

- **L'humidité :** La limite d'humidité relative est de 30% et la limite optimale est de 80%.
- **La chaleur :** La sporulation est possible entre 10°C et 30°C, cependant l'optimum thermique varie en fonction des espèces et se situe généralement entre 28°C et 30°C. Cela témoigne de la révolution hiverno-estivale des coccidioses dans les élevages fermiers et de l'absence habituelle de sporogonie chez l'hôte.
- **L'oxygène :** Pendant la sporogonie, la respiration aérobie est extrêmement active, ce qui ne se produit pas en anaérobiose et est impossible dans les milieux en purification et en fermentation. La présence de bactéries en abondance dans l'environnement empêche la sporogonie. C'est pourquoi les antiseptiques courants ne perturbent pas la sporulation mais sont également efficaces pour détruire les bactéries.

I.6.2. Enkystement :

La présence de dioxyde de carbone entraîne une altération du micropyle, notamment chez *Eimeria bovis*, *Eimeria canadensis*, *Eimeria auburmensis* et *Eimeria bukidnonensis*.Cependant, même si l'effet du CO_2 sur le processus d'enkystement est indéniable, il n'est pas nécessaire. Effectivement, la présence d'oocystes d'Eimeria bovis dans l'abomasum de jeunes veaux entraîne une infection coccidienne grave. Il n'est pas nécessaire de passer par le rumen (Euzby, 1987).

La libération des sporozoites se produit dans l'intestine grêle grâce à l'action des sucs digestifs lors de l'enkystement total.

Il est indéniable que l'enkystement est causé par l'action de la trypsine, qui agirait en agissant sur la paroi des oocystes grâce à son pouvoir protéolytique (CAMUSET & VERY , 1992).

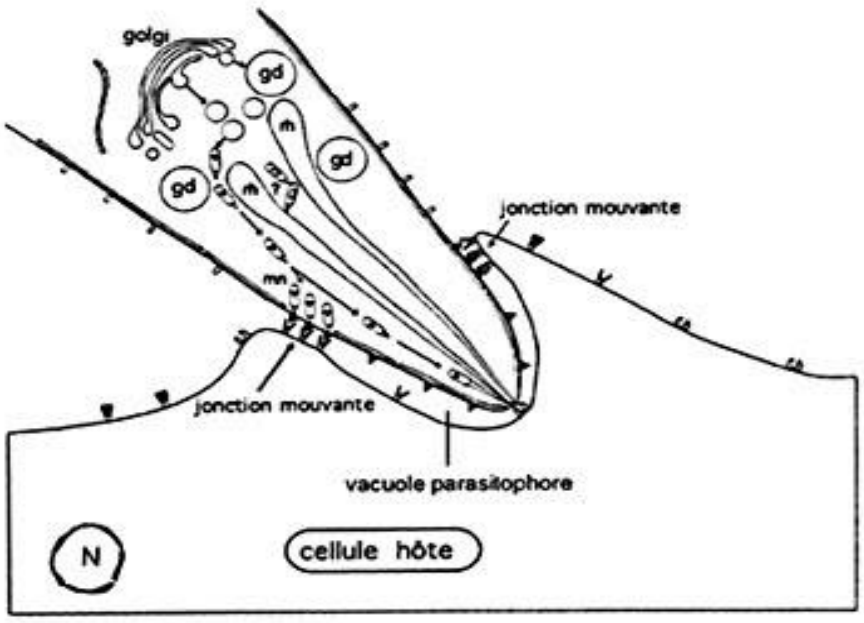
On peut également constater que la bille et les sels biliaires ont un rôle dans l'enkystement, en stimulant les mouvements des sporozoites (MRQUARDET, 1973).

Selon LANDEERS (1960), l'enkystement est causé par des enzymes comme la cathepsine du muscle squelettique et le plasminogène présent dans le sérum sanguin.

In vivo, les animaux sont infectés uniquement par voie orale et l'enkystement se produit principalement dans l'intestin grêle. Après avoir été libérés dans la lumière intestinale, les sporozoites vont pénétrer dans les cellules épithéliales de la muqueuse et commencer leur activité parasitaire.

I.6.3. Pénétration dans la cellule hôte :

Selon KELLY et HAMMOND (1970), le sporozoïte pénètre rapidement dans la cellule hôte en quelques secondes. On observe une diminution de moitié du volume nucléaire lorsque quelques sporozoites pénètrent dans le noyau de la cellule. Cela suggère qu'une partie du noyau se déplace vers le cytoplasme des sporozoites (Fig.05).



gd : granule dense.
mn : micronème.
rh : rhoptries.

Figure 05:Pénétration du Sporozoïte dans la cellule et formation de la vacuole parasitophore (Gisela Grief, 1993).

I.6.4. La vie intracellulaire :

À l'intérieur de la cellule hôte, le sporozoïte subit des changements de forme, de taille et de structure, et se transforme en un trophozoïte. En particulier, le complexe apical disparaît, tandisque les micronèmes et les rhoptries restent, et la membrane interne du sporozoïte disparaît également (HAMMONDE, 1973).

Le volume du trophozoïte augmente et son noyau commence à se diviser. C'est le commencement du stade schizophrénie.

I.6.5. La formation des trophozoïtes :

Une fois que les oocytes sporulés ont été ingérés, ils subissent un processus d'enkystement au niveau de l'intestin grêle, ce qui libère les sporozoïtes (éléments infectieux).

Dans les cellules épithéliales, les sporozoïtes se transforment en trophozoïtes amiboïdes, se fixent dans une vacuole parasitophore du cytoplasme et commencent la partie endogène du cycle évolutif.

Au terme de leur croissance, les trophozoïtes adoptent une forme arrondie avec une paroi régulière et se transforment en mérontes (= schizonte : c'est le début de la schizogonie).

I.6.6. Schizogonie (Reproduction asexuée) :

Le parasite connaît une augmentation significative de volume ; les dimensions du schizonte varient en fonction de l'espèce. Le noyau se subdivise en plusieurs, créant ainsi un grand nombre de noyau fils. Ces derniers sont entourés de cytoplasme, ce qui crée autant de mérozoïtes ou de schizozoïtes que de noyaux. La structure de la membrane du mérozoïte diffère de celle du schizonte (HAMMONDE, 1973). En règle générale, les mérozoïtes se déplacent à la périphérie du schizonte.

Ce phénomène, connu sous le nom de schizonte de première génération, se manifeste en libérant les mérozoïtes. La structure, les dimensions et la forme des mérozoïtes sont similaires à celles des sporozoïtes.

Après leur libération dans l'intestin, ils vont chacun pénétrer dans une cellule hôte saine et provoquer une deuxième schizogonie.Le schizonte ainsi formé est appelé schizonte de deuxième génération.Les individus de deuxième génération de schizophrénie vont se transformer en gamontes mâle et femelles.Les facteurs qui déterminent cette transformation ne sont pas bien connus, bien que l'on considère que cet aspect du cycle est génétiquement déterminé (PALLEDRY, 1973).

I.6.7. Gamétogonie : (Reproduction sexuée, production de l'oocyste)

Les mérozoïtes s'introduisent dans de nouveaux entérocytes et se transforment en macro-gamétocytes (femelle) et macro-gamétocytes (mâle).

- **Les macro-gamétocytes :** sont des cellules unicellulaires grossières qui sont terminées par la cellule hôte et qui produisent une macrogamète qui présente des granules périphériques dans son cytoplasme, qui constitueront la paroi future de l'oocyste.
- **Les micro-gamétocytes :** sont des cellules unicellulaires de petite taille qui subissent de nombreuses divisions cellulaires, suivies d'une division du cytoplasme, ce qui donne naissance à de nombreux microgamètes unicellulaires, biflagellés et fusiformes.

La rupture du microgamète va libérer les gamètes mâles.

Un des gamètes mâles pénètre dans un gamète femelle, provoquant la fécondation et la formation d'un œuf. Ensuite, la coque de l'œuf est libérée par la destruction de la cellule hôte, et l'œuf s'élimine à l'extérieur par les fèces. Ces oocystes sont non sporulés.

La gamétogénèse chez les femmes est bien plus brève que celle chez les hommes. La femelle a un gamète oviforme riche en réserves, tandis que le mâle est très petit, avec une forme liguliforme et deux flagelles, l'une à l'intérieur et l'autre à l'arrière (ARON & GRASSE, 1 janvier 1966).

I.6.8. Chronologie de cycle évolutif :

Cette évolution varie selon les espèces, la phase d'évolution et la saison :

- Sporogonie : 24 heures à la température optimale de 30-32°C et 3 jours à la température du laboratoire de 20°C.
- Mérogonie : du 2ème au 19ème jour après l'infection de l'hôte, les premiers mérozoïtes apparaissent au 7ème jour.
- Gamétogénèse : du 12ème au 17ème jour.
- Microgamète : 15ème jour.
- Macrogamète : 12ème jour.
- La période pré patente est donc de 15 jour.
- La durée de la période patente est de l'ordre de 11-12 jour.
- La durée totale de l'évolution endogène est de l'ordre de 25-30 jour (Euzby, 1987) « Voire le tableau 02 ».

Tableau 02: Caractéristiques des cycles évolutifs chez les différentes espèces des coccidies des Bovins (SCHILLHON, 1986).

Espèces	Sporulation à 20°C	Période pré patente (jour)	Période patente (jour)
E. bovis	2-3	18-21	5-15
E. zuernii	2-3	16-18	10-12
E. alabamensis	5-8	6-8	1-13
E. auburmensis	2-3	18	2-8
E. canadensis	2-3	Inconnue	Inconnue
E. ellipsoidalis	2-3	8-10	Inconnue
E. subsphirica	4-5	7-14	Inconnue
E. wyoningensis	5-7	13-15	Inconnue

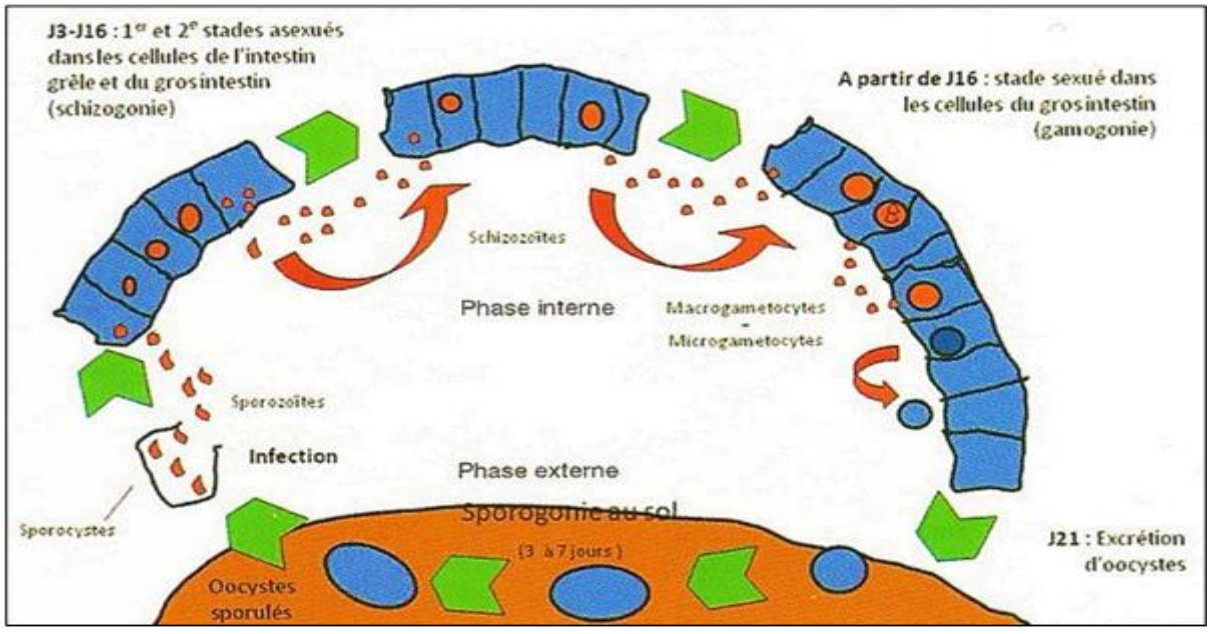


Figure 6 : Cycle évolutif de la coccidiose chez les bovins (DORCHIES,, et al., 2012).

I.7. Les différentes espèces de coccidies bovines du genre *Eimeria* :

Deux espèces d'Eimeria, à savoir Eimeria zuernii et Eimeria bovis, sont les plus pathogéniques parmi les vingt espèces d'Eimeria spécifiques aux bovins. Actuellement, Eimeria alabamensis est une espèce en plein essor. (MERCK, 1996), (TOUMASE & FOURTEAU , 2001).

D'après des études menées en différents pays Asiatique-européen dans ces dernières années, les espèces les plus couramment rencontrées sont Eimeria bovis, Eimeria zuernii, Eimeria auburnensis et Eimeria subspherica. Ces espèces sont similaires à celles d'Eimeria ellipsoïdalis et d'Eimeria alabamensis « Voire le tableau 03 ».

Tableau 03: Prévalence des différentes espèces des coccidies chez les bovins dans des différents pays Asiatique-Européen (Adinehbeigi, Khedri, Rahmani, Afshari Moghaddam, & Hashmi, 2018), (Li, et al., 2021),(Morgoglione, et al., 2020).

Espèce	Chine (En%)	Italia (En%)	Iran (En%)
E. bovis	23.4	78	42.54
E. zuernii	17.4	40.3	38.67
E. alabamensis	8.5	-	-
E. auburmensis	11.0	8.9	-
E. canadensis	11.8	12.0	-
E. ellipsoidalis	13.4	43.5	4.41
E. subsphirica	12.7	26.2	5.52
E. wyoningensis	6.4	7.9	0.55

- *Eimeria zuernii, Eimeria bovis*et *Eimeria ellipsoidalis* étant les espèces ayant la plus forte prévalence chez les bovins, le souvent sous forme d'infection mixte.

Tableau 04: Chronologique de cycle évolutif de quelque coccidies bovins.

Espèce	Temps de sporulation à 20°C (jour)	Période pré patente (jour)	Période patente (jour)	Patho-génocitie
E. bovis	5-8	6-8	1-13	Bas
E. zuernii	2 ou 3	18	2-8	Modéré
E. alabamensis	2 ou 3	18-21	5-15	Haute
E. auburmensis	2 ou 3	Inconnue	Inconnue	Bas
E. canadensis	2 ou 3	8-10	Inconnue	Modéré
E. ellipsoidalis	4-5	7-14	Inconnue	Bas
E. subsphirica	5-7	13-15	1-7	Bas
E. wyoningensis	2 ou 3	16-18	10-12	Haute

I.7.1. Les espèces les plus fréquents :

I.7.1.1. *Eimeria Zurni (Zuernii)* :

C'est la principale responsable des coccidioses bovins aigues (CHRISTOPHE & al., 2000).**I.7.1.1.1. Identification :**

La taille des oocystes subsphérique est de petite taille (extrêmes : 15-22 x 13-18 µm : "petite coccidie rond" des bovins) ; ils sont incolores, sans micropyle ; le cytoplasme est souvent excentré, sans reliquat d'oocystal ; les granules polaires sporozoites portent un globule clair à leur extrémité élargie (Euzby, 1987).

I.7.1.1.2. Différenciation :

5 jours de sporulation à température ambiante, 24 heures à 38°C. En cas d'infection importante, la majorité du tractus intestinal peut être infectée par les parasites.

Il y a deux types de mérontes qui se manifestent du 6ème au 19ème jour suivant l'infection.

Les gamétocytes se développent vers le 12ème jour environ. Minimum de 12 jour avant la patente, Moyenne : 17 jours. Les différentes formes endogènes se trouvent à la base des cellules épithéliales et peuvent même pénétrer dans la musclaris mucosae (musculaire muqueuse) **(Euzby, 1987)**.

On considère que cette coccidie est la plus dangereuse, car elle provoque une diarrhée hémorragique sévère pouvant entraîner la mort de l'animal (CHRISTOPHE & al., 2000).

I.7.1.2. *Eimeria Bovis* :

C'est le plus fréquemment mise dans le cas clinique de coccidiose bovins (CHRISTOPHE & al., 2000).

I.7.1.2.1. Identification :

Oocystes ovoïdes, avec une petite taille légèrement écrasée, de 27 x 20 µm (extrême : 23-34 x 17-23 µm), de couleur vert sombre, avec un micropyle. Il n'y a aucun reliquat d'oocystal ni de granules polaires, seul un sporocystal reliquat. Il n'y a pas de corps de stidae sur les sporocystes.

I.7.1.2.2. Différenciation :

Sporulation : pendant environ 2 à 3 jours à température ambiante ; Dans l'épithélium, il se trouve à la partie postérieure de la grêle, ainsi qu'au caecum, colon et rectum. Dès le 5ème jour après l'infection, la première mérogonie se produit dans l'épithélium iléal. Au 18ème jour, les mérontes murs sont très volumineux (environ 300µm) et visibles à l'œil nu sous forme de nodules blanchâtres. Ils renferment plus de 100.000 mérozoïtes. Les mérontes de seconde génération se développent dans l'épithélium caecal et colique environ le 20ème jour. Ils sont de petite taille (9-10 µm) et renferment de 30 à 36 mérozoïtes. Les gamétocytes se développent dans le caecum, le colon et le rectum dès le 17ème jour.

La durée minimale de pré-patente est de 18 jour. Les deux espèces mentionnées précédemment sont les plus courantes et les plus dangereuses de toutes les coccidies parasites présentes chez les bovins. Sa capacité à causer des dommages est significative ; l'effet principal est associé à la gamétogonie qui se produit dans la partie distale de l'ileom, le colon et le caecum (CHRISTOPHE & al., 2000).

Les lésions intestinales sont distales, ce qui rend cette gamogonie d'autant plus grave « Voire le tableau 05 ».

Tableau 05: Pathogénicité des principales espèces de coccidies rencontrées chez les bovins.

Espèce	Prévalence	Pathogénicité	Morphologie	Dimension (µm)
E. bovis	+++	+++	Ovoïde	27.7 x 20.3
E. zuernii	+++	+++	Ronde	17.8 x 15.6
E. auburmensis	+++	+	Ovoïde	38.4 x 23.1
E. ellipsoidalis	++	+	Ellipsoïde	16.9 x 13
E. alabamensis	++	++	Ovoïde	18.9 x 13.4
E. subsphirica	+++	+	Ronde	11 x 10.4

I.7.2. Les autres espèces :

I.7.2.1. Eimeria ellipsoidalis :

Ookystes de forme ellipsoïde (parfois subsphérique), mesurant 17 x 13 µm (extrêmement 13-25 x 10-18µm) ; il n'y a pas de micropyle, mais une paroi amincie à un pôle. Sporulation : Pendant 3 jours à la température de laboratoire, il n'y a pas de reliquat oocystal ni de granules polaires. Cependant, il y a des reliquat sporocystal sporozoïtes avec un corps de stidae peu visible.

Il est probablement peu pathogène, mais elle est extrêmement fréquente (CHRISTOPHE & al., 2000).

I.7.2.2. *Eimeria canadensis (Zurnabadensis) :*

Ookyste cylindriques ou ellipsoïdes de couleur brun jaunâtre, mesurant 33 x 24 µm (maximum : 28-38 x 20-29 µm), avec un micropyle peu marqué. Le temps de sporulation est de 4-5 jours à température ambiante, puis de jours à 27°C. Il n'y a pas de reliquat oocystal, mais un reliquat sporocystal. Le corps de stidae est très petit. L'évolution endogène non analysée.

I.7.2.3. *Eimeria auburnensis :*

Au niveau d'un micropyle, on observe un oocyste ovoïde très allongé, mesurant 38 x 21 µm (extrême : 32-45 x 20-25 µm), de couleur brun jaunâtre, avec une paroi plus ou moins granuleuse ou mamelonnée.

Après 2-3 jours, à la température du laboratoire, telle que 27°C, il n'y a pas de reliquat oocystal ; il y a un reliquat sporocystal. L'emplacement jéjuno-iléal.

Il existe deux générations de mérontes, dont la première (1er) est constituée d'éléments volumineux, mesurant de 100 à 250 µm x 50-150 µm, contenant des milliers de mérozoïtes et formée environ le 12ème jour. Les mérontes de deuxième (2ème) génération apparaissent environ le 14ème jour et sont de petite taille (8-12 x 6-9 µm), visibles à l'œil nu et plus gros que les macro-gamétocytes. Ces forme gamétocytiques sont visibles au 18ème jour et la période pré-patente est de 24 jour.

Les effets pathogènes de cette coccidie très réactive sont limités.

I.7.2.4. *Eimeria subsphérique :*

Petits oocystes de tailles de 9 à 12 µm sans micropyle. Après 5 jours à température ambiante, il n'y a pas de reliquat d'oocystal ni de sporocystal. Evolution endogène non étudiée.

I.7.2.5. *Eimeria alabamensis :*

Les oocystes sont de forme piriforme, mais parfois ellipsoïdes, mesurant 19 x 13µm (extrême : 13-24 x 11-16 µm), sans coloration et sans micropyle.

Pendant une période de sporulation de 4-5 jours à une température ambiante de 27°C, il n'y a aucun reliquat oocystal ni sporocystal. Les sporocystes sont allongés, en forme d'obus, avec un corps de stidae très peu visible.

Les mérontes se développent non dans le cytoplasme, mais dans le noyau des cellules épithéliales, à la pointe des villosités. Ils se forment environ le 3ème jour et sont de petite taille (8-12 x 6-10 µm) et contiennent de 16 à 32 mérozoïtes. Il est probable que deux générations schizogoniques interviennent. Les gamétocytes intranucléaires, tels que les mérontes, se trouvent non seulement dans l'intestin grêle, mais aussi dans le colon et le caecum. Ils apparaissent dès le 11ème jour. La période pré-patente minimale est de 7 jours (moyenne : 8 jours).

I.7.2.6. *Eimeria bukidnonensis :*

Un petit micropyle piriforme, mesurant 40 x 30 µm (en règle générale : 43-54 x 30-39 µm), avec une paroi épaisse, de couleur jeun-brune, ponctuée et striée. Après 18 jour à température ambiante, 6 jours à 27°C, il n'y a pas de reliquat oocystal.

Localisation intestinale. Pré-patente : 10 à 15 jour. On retrouve également d'autres espèces de coccidies chez les bovins, mais elles sont moins fréquentes que les précédentes.

En République Fédérale d'Allemagne (RFA), une étude révèle que 60% des bovins sont d'*Eimeria alabamensis*, suivi par *Eimeria bovis* (43%), *Eimeria ellipsoidalis* (41%) et *Eimeria zuernii* (12%).



Eimeria alabamensis



Eimeria auburnensis



Eimeria bovis



Eimeria ellipsoïdalis



Eimeria subspherica



Eimeria zuernii

****Remarque :** « Notez les différences de taille, de forme etcouleur ; Également l'indication d'un micropyle à l'extrémité la plus étroite d'*E. auburnensis* et d'*E. bovis* ».

Figure 07: Microphotographies à l'échelle d'oocystes sporulés de certaines espèces de bovins Eimeria (grossissement x1000) (Daugschies, & Najdrowski,, 2005).

CHAPITRE II :

Étude Epidémiologique

II.1. Epidémiologie descriptive :

L'épidémiologie de la coccidie bovine est mal connue.

Comme de nombreuses autres maladies parasitaires, les coccidioses présentes chez les mammifères sont des concentrations animales. Chez les animaux sauvages, les coccidies sont isolées, mais en règle générale, il n'y a pas de maladies causées par les coccidies. Au fur et à mesure que les animaux sont stockés dans des espaces limités et surpeuplés, le risque de coccidioses augmente. Les maladies de pâturage et de clapier sont donc les coccidioses des mammifères (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1992).

En Europe occidentale, on la retrouve principalement chez les veaux sous la mère dans les élevages allaitants. Lors d'une étude menée sur 1150 individus âgés en moyenne de 2 à 2 mois et demi, provenant de 44 élevages, 22% ont été diagnostiqués avec une coccidiose clinique à l'étable ou au pâturage (ALZIEN & POUL MAGE, 2000). La présence de coccidioses bovins a été signalée à la fin de l'été et au début de l'automne, dans les zones humides, en particulier lorsque les animaux se concentrent autour des points d'abreuvement après un été sec. À l'étable, l'infection coccidienne peut être contractée à tout moment de l'année, car il est possible de former des oocystes dans un microclimat spécifique (Euzby, 1987).

En Grande-Bretagne, on observe principalement la coccidiose chez les bovins âgés de 3 semaines à 6 à 12 mois. La forme subclinique est très peu connue et aurait un impact plus prononcé sur les bovins de taille moyenne. Dans les régions tropicales, on a mis en évidence l'importance de la coccidiose bovine dans les systèmes d'élevage qui concentrent les animaux sur de petites surfaces telles que le paddock et le « kraal de nuit », qui sont des points d'abreuvement(KAUFMANN, 1996).

Les animaux sont principalement touchés par les cas cliniques après le sevrage. Au Sénégal, on observe une augmentation de la coccidiose bovine dans le nord du pays, où les conditions d'élevage sont plus difficiles : une saison sèche prolongée (moins de 1000 mm de pluie par an), une végétation peu abondante, de nombreux déplacements, une mauvaise hygiène des parcs et des enclos de transhumance, en particulier à la fin de la saison sèche, lorsque le déficit alimentaire est la plus élevée (Vassiliades, 1969).

Il est possible que le polymorphisme, les modifications rapides de l'alimentation en début de saison de pluies et le stress associé aux compagnes de vaccination aggravent également l'infection coccidienne.

En Australie tropicale, Parker et Jones et Chibunda et al. En Tanzanie observent une excrétion maximale d'œufs pendant les périodes d'âge de 1 à 6 mois et de 5 à 18 mois. Il convient également de noter la présence de la coccidiose à *Eimeria alabamensis* chez les bovins, qui se manifeste chez les bovins à travers le monde, mais dont l'entité clinique correspondante n'a été observée jusqu'à présent qu'en Europe du Nord (Suède, Danemark, Grande-Bretagne, Allemagne). C'est une maladie de pâturage qui affecte principalement l'intestin grêle des animaux, avec une période pré-patente très courte (6 à 8 jours, avec une période de 15 à 20 jours pour *Eimeria zuernii* et *Eimeria bovis*).

Les veaux d'un an qui pâturent sur des terrains contaminés sont touchés par cette coccidiose (parcs à veaux). D'une année à l'autre, les oocystes restent dans les parcs (8 mois dans le foin) et une sortie tardive des animaux ne permet pas de supprimer le risque. Il n'y a pas de mention de cette coccidiose en stabulation (SVENSSON & UGGLO, 2000).

II.2. Epidémiologie analytique :

II.2.1. Source de parasite :

L'animal atteint de la coccidiose correspondante est la seule source de parasite, et en raison de sa spécificité, il ne peut agir que sur les individus homologues, les animaux souffrant de maladies, ainsi que les animaux infectés cachés (Euzby, 1987).

Chaque fois que l'animal rejette des oocystes, ils doivent être sporulés afin de devenir infectants.

II.2.2. Résistance du parasite :

Les ookystes coccidiens présentent une grande résistance à l'extérieur, en particulier après la sporulation, car ils sont protégés par l'enveloppe oocystal et la paroi des sporocystes (Euzby, 1987).

Au sol, leur période de survie peut varier de 12 à 18 semaines : ces oocystes sont sensibles aux :

- **Agents physiques :**

  En 30 minutes à 60°C, la déshydratation et la chaleur les détruisent, tandis que l'utilisation directe du soleil entraîne des effets tels que la chaleur, la déshydratation et les rayons ultra-violets. Les oocystes coccidiens sont tués par le froid en : 2 à 3 mois à 0°C, 7 jours à -25°C (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1992). Les oocystes restent vulnérables à l'absence d'humidité et sont détruits par la vapeur d'eau sous pression (90°C) (JACQUIFT & DORCHIES, 2002).
- **Agents chimiques :**

En revanche, ils ont une action très limitée ; le formol, le permanganate de potassium, le sulfate de cuivre et l'acide sulfurique ne sont pas actifs aux concentrations habituelles (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1992)**.**

- **Agents biologiques :**

Des altérations des oocystes sont causées par la prolifération bactérienne et les putréfactions, ce qui signifie que les antiseptiques courants non seulement ne sont pas efficaces pour éliminer ces formes parasitaires, mais aussi facilitent leur sporulation et leur survie en éliminant les bactéries concurrentes (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1992).

II.2.3. Mode d'infection :

Les animaux peuvent se contaminer en ingérant des oocystes sporules, en léchant les murs, les litières et en consommant de l'eau de boisson contaminée par des oocystes sporules. Le manque d'aération dans les locaux (manque de nettoyage, défaut de ventilation, mauvaise installation des animaux) joue un rôle crucial dans la propagation de l'infection (coccidiose) et dans la sporulation.

II.2.4. Dissémination de coccidies :

Les coccidies sont propagées par différentes sources :

- Les animaux infectés : lors de la circulation des animaux (transactions commerciales).
- Des animaux qui ne sont pas réceptifs : qui, après avoir absorbé des oocystes, les évacuent sans souci.
- L'individu lui-même, portant des fèces ou des débris de litières chargés d'oocystes sur des chausseurs ou des boutes.
- Les insectes coprophages sont impliqués dans la propagation d'oocystes.
- Possible rôle des arthropodes : transmettant des oomycètes coccidiens.

II.2.5. Causes favorisantes :

Les concentrations animales jouent un rôle crucial, se manifestant généralement par :

- Une surpopulation dans les locaux et les pâtures.
- Mélange d'animaux de différents âges.
- Association des animaux autour des points d'eau pendant la saison estivale.
- Une mauvaise hygiène : la présence d'excréments dans les aliments et la litière accroît le risque de coccidiose (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1992).

- La surabondance d'humidité encourage la sporulation des ookystes.
- La saison : les pays tempérés favorisent également la sporulation, ce qui entraîne la présence de coccidioses.
- L'hiver peut entraîner un réveil d'une infection latente chez les bovins (MRQUARDET, 1973).

II.2.6. La réceptivité :

II.2.6.1. Les facteurs intrinsèques :

II.2.6.1.1. Espèce :

Les coccidies sont très spécifiques d'espèce.

II.2.6.1.2. Race :

A une importance moindre chez les bovins. Chez les veaux de race litière à sevrage précoce, il est plus facile de contracter des maladies que chez les animaux de race à viande, car ils ont plus de chances de se contaminer.

II.2.6.1.3. L'âge :

Les veaux de race laitière sont particulièrement réceptifs, en particulier après le sevrage, donc à un âge plus précoce (4-8 semaines) que les veaux de race à viande, car ces derniers sont moins réceptifs que les veaux laitiers.

Dans tous les cas, les coccidioses sont peu fréquentes chez les personnes âgées de plus de 15 à 18 mois. La coccidiose des veaux non sevrés est également présente, en particulier dans les environnements très contaminés (Euzby, 1987).

II.2.6.1.4. PH intestinaux :

Les coccidioses sont favorisées par son augmentation, ce qui entraîne le développement des coccidioses après le sevrage (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1992).

II.2.6.1.5. Immunité acquise :

Elle est spécifique selon l'espèce de coccidioses en cause.

II.2.6.2. Les facteurs extrinsèques :

II.2.6.2.1. Etat de santé :

Tous les facteurs de stress tels que le transport d'animaux, l'accouchement, le changement de régime alimentaire (à l'exception du sevrage) peuvent entraîner l'émergence de maladies telles que la coccidiose.

Toutefois, lorsque la coccidiose digestive est associée à la helminthose, il n'y a aucune incidence sur la vermifugeassions des animaux parasites uniquement avec des coccidies (BUSSIERAS & CHERMETTE, 1992).

II.2.6.2.2. Alimentation :

La qualité et la quantité des aliments jouent un rôle essentiel dans cette infection.

- Les aliments ligneux, grossiers ou toxiques favorisent l'infection coccidienne des herbivores.
- Les carences en vitamines, en particulier en vitamine A et K, augmentent la capacité de réception des individus et aggravent la gravité du processus.
- Il existe également des excès néfastes tels que l'hypervitaminose B, qui apporte des facteurs de croissance aux coccidies et favorise l'infection coccidienne. De plus, l'excès de protéines stimule la sécrétion de trypsine, ce qui favorise l'enkystement des sporozoïtes par un processus similaire. L'excès de calcium, qui stimule l'activité de la trypsine, agit dans le même sens, tandis que le cuivre neutralise l'action du calcium dans cette matière.

II.2.6.2.3. La quantité d'ookyste absorbée :

Tant que ce chiffre ne dépasse pas une valeur qui peut entraîner un effet de foule, l'augmentation a un impact sur la réceptivité des animaux. Chez les bovins, l'ingestion de 25000 oocystes d'Eimeria bovis entraînera une infection grave, mais ce nombre n'est pas équivalent et varie selon les souches d'une même espèce de coccidiose.

II.2.6.2.4. Espèce du parasite :

Certaines espèces sont plus dangereuses que d'autres : les espèces les plus dangereuses pour les bovins sont : *Eimeria bovis* et *Eimeria zuernii « Voire le tableau 05 »*.

Tableau 06 : Le taux d'infection d'espèce *Eimeria* des veaux et des vaches laitières (%) (RAMIZ, et al., 1970).

Espèce d'*Eimeria*	Vaches	Veaux
E. Bovis	17.34	27.23
E. Zuernii	5.41	6.17
E. auburnensis	7.64	12.57
E. Ellipsoidalis	3.60	9.88
E. Subsphirica	2.85	2.78
E. Cylindrica	0.90	1.51

II.2.6.2.5. Conditions d'élevage :

En plus de l'âge des sujets concernées et de tout ce qui peut entraîner une perte d'immunité, les facteurs qui favorisent l'infection coccidienne sont liés à la façon dont les élevages sont organisés.

Les troupeaux nomades, qui s'étendent sur de longues distances, présentent peu de risques de contamination, même pendant la saison des pluies, à condition qu'ils ne se placent pas à l'abri des précipitations. Dans les élevages où les animaux sont confinés quotidiennement dans des enclos, le risque d'infection est d'autant plus élevé lorsque les animaux restent dans le même enclos pendant une durée prolongée, tout au long de l'année (CARTIER , et al., 2000).

II.2.6.2.6. La saison :

La contamination peut se produire tout au long de l'année, à l'exception d'*Eimeria alabamensis* qui se manifeste généralement dans les deux premières semaines suivant la mise à l'herbe (SVENSSON & UGGLO, 2000).

Chapitre III :

Etude Clinique, Diagnostic et Traitement

III.1. Etude Clinique :

III.1.1. Symptôme :

Une forme clinique de la coccidiose présente principalement un syndrome digestif, tandis qu'une forme subclinique se manifeste uniquement par des retards de croissance.

L'apparence visuelle peut indiquer la présence de la maladie, mais la confirmation nécessite que le vétérinaire examine la situation et vérifie l'existence de "oocystes" dans l'engrais(BRENDA, 2004).

III.1.1.1. Forme clinique :

Les signes de la coccidiose diffèrent en fonction de la coccidie causatrice.

III.1.1.1.1. Forme aigue :

Dans la forme aiguë, le symptôme principal est la diarrhée,généralement hémorragique avec expulsion de caillot sanguins et de fibrine (rectocolite hémorragique).Elle est accompagnée de ténesme et d'épreinte.On observe une température élevée (40-41°C). Il semble que l'espèce responsable soit *Eimeria zuernii*(CHERMETTE, 1997).

La succession chronologique des événements suivants est observée :

- Une diarrhée initiale de couleur verte peu évocatrice.
- Diarrhée noire, avec une muqueuse et une texture plus ou moins fétide.
- Fréquentes défécations, douloureuses avec béance de l'anus et présence de sang en nature, souvent associées à la gamogonie d'*Eimeria zuernii*, parfois localisée jusqu'au rectum. La fièvre est instable et entraîne des épreintes et des prolapsus rectaux.

À ce stade, il est évident que l'individu sera décédé. Il est donc important de commencer à diagnostiquer dès la quatrième ($4^{ème}$) semaine de vie, notamment lors des élevages.

La présence d'une diarrhée plutôt claire sans éjaculation suggère une coccidiose chez *Eimeria bovis*(ALZIEN & POUL MAGE, 2000).

Il est possible de constater des problèmes, voire des hésitations, lors de la défécation aux étapes plus avancées. Pendant la période aiguë, la mort peut se manifester, et plus tard, des complications secondaires, comme la pneumonie, peuvent se produire.

Cette évacuation peutvarier en fonction des espèces de coccidie concernées. Le tableau ci-dessous présente les symptômes clés associés à l'infestation par les deux espèces les plus dangereuses, *Eimeria zuernii* et *Eimeria bovis (Fig.*16).

Tableau 07 : Symptôme associés à l'infection par les principales espèces de coccidies chez les vaux sous la mère(ALZIEN & POUL MAGE, 2000).

Symptôme	Pourcentage de cas (%)	Pourcentage d'E. zuernii	Pourcentage de E. bovis
Diarrhée hémorragique (Total) :	71.4		
Diarrhée hémorragique seule	14.2	78.2	17.6
Diarrhée hémorragique seule + épreinte	57.2	13.3	53-82
Diarrhée non hémorragique (Total) :	28.5		
Diarrhée non hémorragique seule	19.5	31	69
Diarrhée non hémorragique seule + épreinte	9	2.8	83.3



a **b**

Figure 08 :a- Coccidiose de vaux : Diarrhée profuse et hémorragique. b- Entérite hémorragique du Eimeria zuernii dysenterie Bovins(BEUGNET,, Avrile 2000).

III.1.1.1.2. Forme chronique :

Par principe, il est impossible de la diagnostiquer sans l'intervention d'un laboratoire, et son existence est généralement révélée lors de traitements systématiques par rapport aux animaux témoins.

De nombreuses recherches ont démontré l'impact des traitements anticoccidiens (et donc de l'infection) sur la croissance des animaux pendant et après le sevrage chez les petits ruminants(Pierre, BLANCOU , & CHERMETTE , 2003).

III.1.1.1.4. Forme nerveuse :

Enfin, on a décrit une forme nerveuse avec des symptômes tels que l'opisthotonos, le pédalage, le nystagmus et le décubitus latéral(NAVETAT, RICHAR, DURAND, & BRIANT, 1996).

Il arrive parfois que la complication du tableau digestif se manifeste par des convulsions, des tremblements, de l'incoordination motrice, de l'opisthotonos, ainsi qu'un décubitus et des mouvements de "pédalage".

Ces symptômes surviennent pendant des périodes de crise, à l'extérieur desquelles l'animal est en bonne santé mentale (les réflexes des nerfs crâniens sont normaux). On observe une grande mortalité liée à cette forme nerveuse, dont l'origine n'est pas encore claire : une neurotoxine, des modifications biochimiques du sang.

III.2. Diagnostic :

Trois types d'informations doivent être utilisés pour établir un diagnostic de la coccidiose : l'épidémiologie et la clinique, les lésions observées lors de l'examen anatomopathologique et les résultats des examens coproscopique. Il est crucial de prendre en compte simultanément ces différents éléments afin de poser un diagnostic de coccidiose(Pierre, BLANCOU , & CHERMETTE , 2003).

III.2.1. Diagnostic épidémiologique :

Dans les pays chauds et humides, les coccidioses étaient généralement plus fréquentes, car les conditions climatiques favorisent l'apparition et la survie des parasites. La multiplication et la propagation des coccidies sont favorisées par les températures élevées et l'humidité, ce qui explique la fréquence de la maladie dans ces régions.

Toutefois, à mesure que les élevages industriels se développent et que l'agriculture devient plus intense à travers le monde, les coccidies ont également découvert de nouveaux environnements

favorables à leur survie et à leur expansion. Des microclimats favorables à la survie des coccidies sont souvent créés par les élevages industriels, même dans des régions froides et sèches où elles étaient autrefois moins présentes(Euzby, 1987).

III.2.2. Diagnostic clinique :

En générale, la détection de la coccidiose est simple et repose sur l'observation des symptômes cliniques. Il peut être facilement confirmé lors de l'examen coprologique. De nos jours, les cas de coccidiose aiguë sont de plus en plus rares. Il est compliqué de réaliser un diagnostic clinique dans les autres formes de coccidiose(BUSSIERAS & CHERMETTE, 1992).

III.2.3. Diagnostic anatomopathologique :

Une fois que l'autopsie est terminée, l'examen permet de détecter d'éventuelles lésions qui sont presque pathognomoniques de la coccidiose. Il est plus compliqué de mener cet examen chez les veaux en raison du nombre limité d'animaux décédés et de la valeur économique trop importante des sujets pour qu'ils soient sacrifiés.

Lors de l'abattage ou de la mort d'animaux, on procède à l'examen de la muqueuse intestinale où des lésions caractéristiques peuvent être observées, généralement sous forme de cercles blancs de

1 à 2 mm de diamètre. En examinant le produit de raclage sur ces taches au microscope, nous constatons la présence d'un grand nombre d'éléments coccidiens. On peut également détecter des taches hémorragiques et des ulcérés présentant des coccidies.

Il arrive parfois de faire face à des polyadénomes. Dans les cas graves, on peut constater une muqueuse extrêmement épaisse, présentant un aspect très irrégulier. Un grand nombre de coccidies aux stades schizonte, gamontes et ookystes est observé lors du raclage(Pierre, BLANCOU , & CHERMETTE , 2003).

III.2.4. Diagnostic de laboratoire :

Lors de suspicion de coccidiose, la coproscopie a peu d'importance. Effectivement, la période de contamination à l'apparition clinique de la maladie est plus courte que celle précédant la patente. Ainsi, la coproscopie se révèle positive lorsque l'animal est en phase de guérison.

La qualité de la coproscopie est complexe. Il est compliqué d'identifier l'espèce coccidienne. Elle est réalisée en utilisant les ookystes sporulés. Les techniques utilisées pour cette sporulation sont similaires à celles utilisées pour la coproculture. Il est recommandé de prendre contact avec un laboratoire qualifié car les espèces sont nombreuses et leur pathogénie varie considérablement.

Il est conseillé de travailler avec des échantillons frais afin de diagnostiquer les ookystes en fonction de leur émission.

Il est difficile d'interpréter la coproscopie quantitative car aucune corrélation n'a été établie entre l'intensité de l'infection et la clinique. De plus, de nombreux animaux produisent des quantités considérables de coccidies sans avoir de symptômes cliniques.

La coproscopie demeure le principal moyen de diagnostic en détectant la présence de multiples ookystes, en particulier au début de la maladie. Cependant, l'excrétion ookystal varie considérablement et ne peut pas être liée aux symptômes observés.

Il est également possible d'associer de nombreux résultats "faux négatifs" à la dilution des matières lors de la vidange prolongée du colon, avec parfois l'absence d'ookystes dans le prélèvement fécal.

De plus, les premiers symptômes de diarrhée peuvent se manifester lors de l'évacuation des premiers oocytes. La présence de cette diarrhée est le résultat de l'inflammation épithéliale lors de la deuxième schizogonie, parfois déjà présente dans le caecum ou le gros intestin, ce qui rend le diagnostic inexact à ce stade. Il est donc essentiel de prévoir le traitement en se basant sur les signes cliniques constatés.

La coproscopie, en laboratoire spécialisé, permet de démontrer, en analysant la morphologie des ookystes, l'existence des agents pathogènes principaux, à savoir *Eimeria bovis* et/ou *Eimeriazuernii*(CAMUSET, MATHEVET, & RIZET, 2002).

III.2.5. Diagnostic différentiel :

En raison de sa nature soudaine, il est important de distinguer la diarrhée coccidienne des diarrhées infectieuses chez les veaux :

Les différentes formes de Colibacillose, de Salmonellose et de viroses.

Il est important de souligner que les strongyloses sont rarement responsables de diarrhées hémorragiques : seule l'oesophagostomie entraîne une rémission des selles noirâtres(PIERRE, CHARTIER, & ITARDE, 1981).

III.3. Pronostic :

III.3.1. Pronostic médical :

Les coccidioses ont un pronostic médical très instable, avec :

III.3.1.1. Les espèces en cause :

Chez les bovins, les coccidioses causées par Eimeria bovis et Eimeria zuernii sont bien plus graves que les autres infections coccidiennes.

III.3.1.2. La forme clinique de la maladie :

Les formes excessives sont toujours fatales.

III.3.1.3. L'âge des malades :

Les jeunes sujets sont plus vulnérables. Il est important de se rappeler qu'il n'existe pas de corrélation absolue entre le nombre d'ookystes éliminés par une personne et la gravité de l'infection.

III.3.2. Pronostic économique :

Chez les individus atteints cliniquement, il reste toujours grave, que ce soit en raison de la mortalité causée par les coccidioses graves ou de la diminution de la productivité des animaux infectés.

III.4. Traitement :

Certains composés ont des propriétés anti-coccidiotiques, tandis que d'autres sont des coccidiocides :

- Des substances coccidiostatiques empêchent la croissance des parasites sans les éliminer.
- Cependant, une lutte contre les coccidioses entraîne des dommages irréversibles, la majorité des anti-coccidioses sont des coccidiocides.

Il est essentiel de traiter les coccidioses chez les bovins dès que possible. Il est nécessaire d'être le plus tôt possible afin de restreindre le développement des lésions intestinales. La guérison se produit en 5 à 7 jours, cependant il arrive parfois que des rechutes se produisent et qu'un nouveau traitement nécessite un délai de guérison plus long (15 jours). Chez les bovins, il peut être nécessaire d'utiliser un traitement supplémentaire à base d'anti-diarrhéiques et de solutions réhydratantes.

Il est essentiel que le traitement soit collectif, c'est-à-dire qu'il concerne tous les animaux exposés, car les animaux non diarrhéiques produisent des quantités significatives d'ookystes.

Les produits antiparasitaires font partie de diverses familles chimiques, qui se distinguent par leur action particulière sur le cycle parasitaire. Les sulfamides ont une activité plutôt curative sur les derniers stades du cycle, tandis que l'ampolium et les ionophores (telles que le monensin et les lasalocides) ont une action similaire. La décoquinate, ainsi que le toltrazuril et le diclazuril, possèdent des propriétés qui affectent l'ensemble du cycle coccidien, ce qui leur confère probablement une activité curative et préventive.

En réalité, cette différenciation n'est pas très académique car, dans des conditions naturelles, les infections sont incessantes et tous les stades de développement sont présents simultanément.

Le tableau 07 présente les diverses molécules qui peuvent être utilisées pour un traitement curatif. L'Amprolium et les sulfamides doivent être administrés pendant une période de 3 à 5 jours, tandis que les triazinones (toltrazuril, diclazuril) ne nécessitent qu'une seule prise orale. Cependant, ces différentes molécules ne se trouvent pas dans tous les pays, ni sont autorisées pour toutes les espèces animales, ni pour toutes les utilisations(FAUYER, 1989).

Tableau 08 : Molécules anticoccidiennes réputées actives dans l'espèce bovine.

Anticoccidien	Mode d'action Zone d'activité	Utilisation et posologie	Délai d'attente viande (Jour)
Sulfamide **Sulfadémirazine** **Sulphadiméthoxine**	Deuxième schizogonie et Gamogonie	Curative : 135 mg/kg PV 3 à 5 jour. Préventive : de 90 à 170 mg/kg PV pendant 10 jour. Curative et préventive : 100 mg/kg Pendant 5 jour.	12 12
Amprolium	Première Schizogonie (un peu de gamogonie)	Curative et Préventive : 10 mg/kg pendant 10 jours	-
Décoquinate	Sporogonie et tout la schizogonie	Préventive : 2.5 à 5 mg/kg PV pendant 4 semaines.	-
Diclazuril	Schizogonie et Gamogonie	Préventive : 1 mg/kg PV pendant 1 jours.	-
Toltrazuril	Schizogonie et Gamogonie	Curative : 20 mg/kg PV1 jour	-

III.5. Prophylaxie :

Elle repose sur l'emploi de médicaments anticoccidiens et sur la maîtrise des normes d'hygiène. Il s'agit d'éviter la coccidiose clinique en période et, en second lieu, de diminuer le taux d'infection des animaux afin de limiter au maximum les pertes liées à la coccidiose subclinique.

III.5.1. Chimio-prévention :

Malgré l'utilisation préventive de certaines des molécules mentionnées précédemment, les "vrais" anticoccidiens préventifs chez les bovins sont des substances coccidiostatiques qui sont administrées à faible dose dans la nourriture pendant une période suffisamment longue : monensin, lasalocide et decoquinate.

III.5.2. Mesures hygiéniques :

Il est primordial de maintenir des conditions propres et sèches (abreuvoirs et mangeoires en hauteur, litières...), d'élevage sur caillebotis, de zone d'abreuvement et de limitation de la concentration animale afin de prévenir l'apparition d'une coccidiose clinique. Il est essentiel de réduire au maximum tous les facteurs de stress tels que l'alimentation et les maladies intercurrentes(FAUYER, 1989).

III.6. Vaccination :

De nombreux progrès ont été réalisés sur les réponses immunologiques de l'hôte à l'infection par les différentes espèces de coccidies. Cependant, il y a peu d'applications pratiques. Les espèces d'Eimeria ne produisent pas l'immunité de la même manière. Certaines espèces se développent en immunité après une seule infection, tandis que d'autres exigent plusieurs infections. Au fil du temps, l'immunité perd de son importance ; ce sont les infections répétées qui déterminent la protection immunitaire. Par ailleurs, l'immunité croisée n'existe pas pour les différentes espèces(FAUYER, 1989).

Partie 02 :

Données expérimentales

Introduction :

Les espèces unicellulaires d'*Eimeria* sont les hôtes spécifiques de la coccidiose, qui vivent dans le petit et le grand intestin des veaux. On a identifié vingt espèces d'*Eimeria* dans les bétails, dont l'*Eimeria zuernii* et l'*Eimeria bovis* sont les plus répandues et les plus pathogènes.

1. But du travail :

Nous visons à améliorer les connaissances sur la coccidiose chez les bovins dans la région de Médéa en effectuant une étude de prévalence pour repérer les espèces les plus courantes dans les élevages et évaluer le degré d'infestation de cette parasitose en comptant les oocystes par gramme de crotte.

2. Lieu et période d'étude :

Nous avons mené notre enquête dans différentes régions, telles que Beni Slimane, El Gulb El Kbir, Ouzera, Elhamdania, Médéa, Djewab, Bir-benabed, Ben-chikaou, Ouamri. Pendant une période allant au début de mars jusqu'au mois de mai 2024.

3. Présentation de région :

Médéa, une petite ville d'Algérie située à 88 km au sud d'Alger, sur les hauts plateaux qui ferment la vallée de la Mitidja, elle au niveau de la mer. Est limitée au nord par la wilaya de Blida, à l'est par la wilaya de Bouira, à l'ouest par Ain Defla et au sud par Djelfa. Elle est caractérisée par une altitude de 950 mètres par rapport de Médéa, des zones de forte concentration des élevages de bovine (Fig.08 et 09).



Figure 09 : La localisation de la wilaya de Médéa (Gifex.com).



Figure 10 : Localisation des régions dans la wilaya de Médéa (Gifex.com).

4. Climat de la région de Médéa :

La wilaya de Médéa profite d'un climat tempéré chaud et subhumide, avec des précipitations plus abondantes en hiver qu'en été. La température annuelle moyenne à Médéa s'élève à 14,4°C. Les précipitations annuelles moyennes sont de 736 mm.

Chapitre I :

Matériel et Méthode

Afin de réaliser le diagnostic, il est nécessaire de préparer les équipements et les techniques appropriés pour étudier la coccidiose.

I.1. Matériel :

I.1.1. Matériel biologique :

I.1.1.1. Les élevages :

Les prélèvements sont réalisés dans différents élevages de la wilaya de Médéa. Il s'agit d'élevage traditionnel, qui adopte des méthodes simples pour gérer les troupeaux.

I.1.1.2. Le choix des animaux :

Les jeunes sont les animaux les plus sensibles à l'affection, mais en l'absence d'effectif, les prélèvements sont effectués sur les sujets de moins d'un an et sur les deux sexes.

I.1.2. Matériel non biologique :

Nous avons utilisé pour nos analyses parasitologiques :

- Microscope optique muni des objectifs : x10, x40, x100 pour l'observation.
- Lames et lamelles.
- Des pipettes graduées et un bécher en verre pour évaluer la quantité.
- Tubes à essais et porte objet, spatules.
- Mortier et pilon pour écraser les échantillons.
- Trois (03) passoire pour la filtration (45 µm, 125 µm et 250 µm).
- Balance ordinaire et récipients en plastique.
- Liquide dense (Na Cl).
- Eau distillée.
- Bichromate de Potassium ($K_2Cr_2O_7$).
- Eau de javel et Des étiquettes.

I.2. Méthode :

I.2.1. Analyse des échantillons fécaux :

Pour détecter les coccidioses chez les bovins dans les régions Médéa, la première étape consiste à effectuer un prélèvement manuel de la litière de fientes fraîches.

I.2.1.1. Prélèvement de la matière Fécale :

L'analyse des matières fécales d'animaux peut être effectuée soit à partir d'un échantillon individuel, soit en regroupant les matières fécales de plusieurs animaux en un seul échantillon de mélange.

I.2.1.2. Echantillon individuel :

- Prendre directement un échantillon de matière fécale avec le gant, placez-le dans les boites à crachats d'expectoration, puis fermez-les hermétiquement.
- Étiqueter les boites à crachats en mentionnant l'Age, le sexe la région et la date.
- Effectuer une transmission au laboratoire d'analyse de l'université Yahia Fares de Médéa.



Figure 11 : Méthode de récolte des échantillons (Photo personnel de 2024).

I.2.2. Préparation des solutions :

I.2.2.1. Solution de Chlorure de sodium (Na Cl) :

1. Prenez une spatule propre pour prélever environ 1g de chlorure de sodium (Na Cl) et déplacez-le avec précaution dans la fiole jaugée contenant 1 litre d'eau distillée.
2. Après avoir ajouté du chlorure de sodium (Na Cl) dans la fiole, ajoutez de l'eau distillée jusqu'à ce que le trait de jauge soit visible sur la fiole.
3. Attachez fermement le bouchon de la fiole jaugée et agitez lentement afin de garantir une dissolution totale du Na Cl dans l'eau.





Figure 12 : Préparation de la solution Na Cl.

I.2.2.2. Solution de Bichromate de potassium :

- Bichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$) : 25g.
- Une fiole jaugée : d'une capacité de 1L.
- Eau distillée.

1- Prenez un récipient approprié pour peser précisément 25 g de bichromate de potassium.
2- Déplacez délicatementle bichromate de potassium pesé dans la fiole jaugée.
3- Ajoutez de l'eau distillée à la fiole jaugée jusqu'à atteindre le trait de jauge de 1 litre.
4- Attachez fermement la fiole jaugée avec son bouchon et agitez doucement pour assurer une dissolution complète du bichromate de potassium dans l'eau.



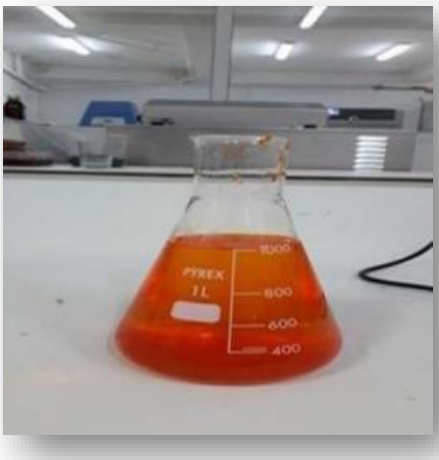


Figure 13: Préparation de la solution bichromate de potassium.

I.2.3. Techniques employées :

La méthode de flottaison est une méthode fréquemment employée pour diagnostiquer la coccidiose, qui implique de suivre les excrétions d'oocystes. Elle implique de dissoudre les échantillons de matières fécales dans un liquide ayant une densité supérieure à celle des oocystes, de manière à ce que les oocystes se placent à la surface du liquide et puissent être récupérés pour être examinés (Euzby, 1987).

I.2.3.1. 1er étape (Flottaison) :

1. On diluer les fientes dans de l'eau de robinet et on les mélange avec force afin d'obtenir une suspension homogène. On laisse cette suspension reposer pendant 20 min.
2. On utiliser les trois passoires pour filtrer la suspension afin d'éliminer les gros débris et d'obtenir un filtrat plus fin.
3. On verse le filtrat obtenu dans des tubes à essai propres et secs pour les tester. Par la suite, on ajoute progressivement une solution de chlorure de sodium (NaCl) afin d'éviter la création de bulles d'air.
4. Chaque tube préalablement rempli recouvert d'une lamelle de verre. On laisse reposer les tubes de 5 min, ce qui permet à une goutte de liquide contenant les éléments parasitaires de s'accumuler sur la face inférieure de la lamelle.
5. La lamelle est retirée du tube avec précaution et placée sur une lame de microscope. L'examen des éléments parasitaires doit être effectué rapidement avant que le sel présent dans la solution ne cristallise.

6. Les lames préparées sont ensuite examinées à l'aide d'un microscope optique avec des grossissements de x10 et x40. Il s'agit d'identifier la présence de coccidies dans les échantillons étudiés.



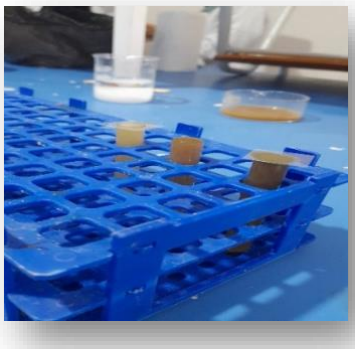
1-Homogénéisation de la suspension avec l'eau de robinet pendant 15 min.



2-Filtration du mélange.



3-Formation d'un ménisque convexe.



4-Recouverte du ménisque par une lamelle.



5-Observation aux microscopes.

Figure 14 : Les étapes de la technique de flottation (photo originale.2024).

I.2.3.2. 2ème étape (Conservation) :

Après la méthode de flottaison, une méthode de conservation est employée afin de préserver les échantillons positifs de coccidies :

1- On ajoute 2 ml d'eau de Javel à la suspension pour éliminer les microbes présents avant de procéder à la centrifugation.
2- Réparti le mélange contenant les matières fécales dans des tubes de centrifugation en quantités égales.
3- Réglé l'appareil de centrifugation à une vitesse de 2500 tours/min pendant 5 min.
4- Placer les tubes dans l'appareil de centrifugation et centrifugée à la vitesse prédéfinie pendant 5 min.
5- Éliminée le liquide clair situé au-dessus du culot avec précaution.
6- Ajoute 45 ml d'eau distillée au culot récupéré dans les tubes de centrifugation et agite le mélange soigneusement pour éliminer les traces d'eau de Javel.
7- Le mélange est à nouveau placé dans l'appareil de centrifugation et centrifugé pour la deuxième (2ème) fois à la même vitesse pendant 5 min.
8- Éliminée le liquide clair situé au-dessus du culot est à nouveau jeté.
9- Ajoutée 30 ml de solution de bichromate de potassium aux tubes contenant le culot, mélangés et transférés dans un seul tube pour la conservation.



1.Préparation des tubes de centrifugation.



2.Élimination du surnageant.



3.Ajout de Bichromate de potassium.



4.Conservation avec du K2Cr2O7.

Figure 15 : Les étapes de la technique Conservation.

Chapitre II :

Résultats et Discussion

II.1. Résultats :

Ma recherche a été menée dans diverses régions de la wilaya de Médéa, où j'ai collecté et analysé 57 échantillons afin d'évaluer la présence de coccidiose dans ces élevages et de comprendre les différents facteurs liés à l'infestation. Les résultats sont les suivants :

II.1.1. Résultats d'analyses d'échantillons fécaux :

II.1.1.1. Résultats globaux dans la région :

Tableau 09 : Degré de contamination par des oocystes coccidiens chez les bovins dans la région.

	Nombre d'examens coprologique	Nombre des résultats positifs	Pourcentage (%)
Médéa centre	10	00	00
Ben-chikaou	05	00	00
Ouzera	10	00	00
Ouamri	03	00	00
Hamdania	04	00	00
El-Gulb El-Kbir	10	00	00
Bni-Slimane	06	00	00
Djewabe	02	00	00
Bir-benabed	07	00	00
Moyenne	57	00	00

- Le tableau 08, montre la prévalence de la coccidiose bovine dans les élevages suivis.

En effet, sur 57 prélèvements analysés, aucun résultats positifs à la coccidiose soit 0%.Le risque de coccidiose est influencé par la contamination des aliments et des litières par les excréments(BUSSIERAS & CHERMETTE, 1992).

II.1.1.2. Fréquence de coccidiose en fonction de l'Age :

Tableau 10 : Fréquence de coccidiose en fonction de l'Age.

L'Age des veaux examinés	Nombre des examens coprologique	Nombre des cas positifs	Pourcentage (%)
1 mois – 1 mois 15 j	15	00	00
2 mois – 2 mois 15 j	11	00	00
3 mois	08	00	00
4 mois	12	00	00
5mois	08	00	00
6mois	03	00	00
Moyenne	57	00	00

- D'après le tableau 10 illustre les résultats concernant la coccidiose en fonction de l'âge,nous n'observons aussi aucuns résultats positifs de la coccidiose malgré que l'infection par la coccidiose soit fréquente chez les jeunes veaux d'après (Vassiliades, 1969), (DORCHIES,, DUNCAN, LOSSON, & ALZIEU, 2012) et (PIERRE, CHARTIER, & ITARDE, 1981).

II.1.1.3. Fréquence de coccidiose en fonctions de sexe :

Tableau 11 : Fréquence de coccidiose en fonctions de sexe.

Elevages	Nombre des prélèvements effectués	Nombre des prélèvements males	Nombre des prélèvements femelles	Nombre de prélèvements males positifs	% +	Nombre de prélèvements femelles positifs	% +
Médéa centre	10	05	05	00	00	00	00
Ben-chikaou	05	03	02	00	00	00	00
Ouzera	10	08	02	00	00	00	00
Ouamri	03	02	01	00	00	00	00
Hamdania	04	07	03	00	00	00	00
El-Gulb El-Kbir	10	05	05	00	00	00	00
Bni-Slimane	06	04	02	00	00	00	00
Djewabe	02	01	01	00	00	00	00
Bir-benabed	07	05	05	00	00	00	00
Moyenne	57	43	14	00	00	00	00

- **% + :** Pourcentage de positif.
-

- D’après le tableau 11 l’analyse des prélèvements en fonction du sexe montre que la coccidiose bovine ne retrouve pas soit pour les femelles ou bien pour les males.

  En effet, sur 43 prélèvements chez les males 0 résultat positif à la coccidiose bovineet sur14 chez les femelles aussi 0 résultat positif ont été identifié.

  Ces résultats montrent que malgré l’infection touche de façon indifférente les deux sexes, mais dans nos régionsles deux ne touche pas.

II.2. Discussion :

La coccidiose est une des maladies parasitaires les plus importantes qui entraînent des pertes économiques importantes dans les élevages chez bovins.

Les élevages bovins dans la région de Médéa ont été l'objet de cette étude. Les échantillons ont été collectés dans 10 élevages, près de Médéa.

Les contraintes d'accessibilité et l'acceptation des éleveurs sont à l'origine de ce nombre limité.

L'identification des oocystes dans les matières fécales se fait par flottation avec un liquide d'enrichissement (solution de chlorure de sodium Na Cl). Cette solution, avec une densité (d=1,2) bien supérieure à celle des oocystes, est appropriée pour cette procédure.

Dans cette recherche, on a étudié la fréquence des espèces de Coccidies et les traits morphologiques des espèces d'*Eimeria*.Selon les 10 élevages de la région de Médéa sur lesquels notre étude a été réaliséede mars jusqu'à mai, on a estimé qu'aucune espèce d'*Eimeria* n'a pu être identifiée chez les bovins, ce qui a donné un résultat totalementnégatifqui peut être attribuéà une combinaison de facteurs environnementaux, de pratiques agricoles et de mesures de contrôle.En premier lieu, les conditions environnementales de la région peuvent avoir un impact important. Selon des recherches, il a été démontré que le climat, le sol et la disponibilité d'eau stagnante peuvent avoir un impact sur la fréquence de la coccidiose chez le bétail(Permin,, Yelifari,, Steenhard,, Hansen,, & Nansen,, 1999).Dans le cas où ces conditions ne favorisent pas la croissance des protozoaires responsables de la maladie, cela peut expliquer son absence dans cette zone.

De plus, les méthodes de gestion des animaux peuvent être très importantes pour prévenir la coccidiose. La mise en place de pâturages rotatifs, de nettoyages réguliers des enclos et de séparation des jeunes animaux des adultes a été liée à une diminution de la fréquence de la maladie(Taylor,, Mike,, Coop,, & Wall,, 2015).

Il est également possible de mettre en place des programmes de prévention et de contrôle de la coccidiose dans la région. Les stratégies couramment employées pour diminuer la charge parasitaire et prévenir les épidémies sont l'utilisation de médicaments prophylactiques et des pratiques d'hygiène rigoureuses dans les fermes(Rehman,, et al., 2018).

L'immunité naturelle des bovins peut également contribuer à la prévention de la coccidiose. Selon des recherches, l'exposition préalable aux parasites peut entraîner une immunité chez les animaux, ce qui diminue leur risque de contracter la maladie(Morgan,, Morris,, Ruegg,, & Dargatz,, 1999).

Finalement, il est crucial d'effectuer une surveillance vétérinaire régulière afin de repérer et traiter rapidement tout risque de coccidiose éventuelle. Une prise en charge précoce peut contribuer à restreindre la propagation de la maladie parmi les bovins de la wilaya de Médéa(Champan,, Jeffers,, & Williams,, 2010).

Cela démontre que les éleveurs bovins dans la région d'étude ne font pas face à un problème sérieux en raison de l'infection à *Eimeria*, ce qui justifie l'intérêt de cette observation.

Les recherches réalisées sur la recherche des coccidies dans divers pays asiatiques-européens : Chine4,6 % à 87,5 %(Dong-Li,, et al., 2021), Italie 91,7 %(Morgoglione, et al., 2020), Iran 63,26 %(Adinehbeigi, Khedri, Rahmani, Afshari Moghaddam, & Hashmi, 2018). Nos résultats en 2024 (aucune espèce d'*Eimeria* n'a pu être identifiée chez les bovins, c'est-à-dire des résultats totalement négatifs) démontrent que le niveau de contamination n'a pas été observé auparavant. Cela peut être expliqué par le degré de propreté des élevages visités. Selon Lebas et al (1996), le niveau d'excrétion des coccidies n'est pas lié à la taille d'élevage, mais plutôt à l'environnement dans lequel les animaux évoluent.

À la lumière de ce travail, nous pouvons dire que la coccidiose bovine n'existe pas dans la région Médéa.

Au cours de notre étude, nous avons remarqué que divers éléments sont responsables de l'absence de coccidiose. L'analyse de ces facteurs semble indissociable de l'analyse des diverses références bibliographiques.

Une démarche diagnostique efficace repose principalement sur l'anamnèse des vétérinaires, ainsi que sur le rôle des éleveurs dans l'hygiène et l'alimentation appropriées de leurs animaux. Il est nécessaire de compléter et de perfectionner cette anamnèse en effectuant un examen général non seulement de l'animal, mais également un examen spécifique des matières fécales (examen en laboratoire) afin de confirmer.

Par conséquent, la plupart des partisans ne semblent pas prendre en compte les conditions d'élevage (hygiène, sporulation et alimentation), bien que ces facteurs contribuent à l'absence de la coccidiose bovine et d'autres maladies infectieuses.

En ce qui concerne la démarche thérapeutique, la présence d'une variété de produits anticoccidiens sur le marché offre une large gamme de traitements. Cependant, quoi qu'il en soit, un traitement efficace repose avant tout sur un diagnostic précis.

Références bibliographies

1. Adinehbeigi, A., Khedri, J., Rahmani, K., Afshari Moghaddam, A., & Hashmi, H. (2018, Mars). Determination and Diversity of Bovine Coccidia in Zabol, East of Iran. *73*(1), 45-51. doi:https://doi.org/10.22092/ari.2018.114060.
2. ALZIEN, (. & POUL MAGE, (., 2000. The bovins coccidiose : a disease of clinicale and subclinicale-Topicalities epidemiologic and strategies of therapeutic control.. *Day national de Dijon 2000,* pp. p361-366.
3. ARON, M. & GRASSE, P. P., 1 janvier 1966. *Précis de biologie animale : à l'usage des candidats au certificat préparatoire aux études médicales C.P.E.M., aux grandes écoles, à la licence ès sciences et des étudiants des facultés de médecine et de pharmacie. p691-692.* Masson et Cie impr. Lahure éd. Paris: s.n.
4. BEUGNET,, Avrile 2000. *Cryptosporisiose des veaux Maladies des bovins, p148..* La france agricole. éd. s.l.:s.n.
5. BOURDEAU (P.), 1993. *Les protostrongles des petites Ruminants. Point vét,28 numéro spécial; Parasitologie des ruminants p23-24.* s.l.:Point vét,28 numéro spécial; Parasitologie des ruminants p23-24.
6. BRENDA, (., 2004. *Coccidiose dans les bétail Calendrier de traitement de la maladie pour les bétails..* s.l.:23 Janvier 2004.
7. Brian, M. C., HEBA, F. A. & CARLOS, E. S., 2018. *Genomics and genetic manipulation of protozoan parasites affecting farm animals.* M. Florin-Christensen, & L. Schnittger (Eds.), Parasitic Protozoa of Farm Animals and Pets (pp. 413-438). éd. s.l.:s.n.
8. BUSSIERAS, J. & CHERMETTE, R., 1992. *Abrégé de parasotologie vétérinaire. Fascicule 2. Protozoologie vétérinaire, p43-49, 133-142..* Service de parasitologie, Ecole nationale vétérinaire éd. s.l.:Ecole nationale vétérinaire d'Alfort. Service de parasitologie..
9. CAMUSET, (., MATHEVET, (. & RIZET, (., 2002. *les examen en parasitologie ou de bonne utilisation du laboratoire en parasitologie bovins.,* s.l.: Kits de giagnostic et coproscopie.
10. CAMUSET, . P. & VERY , P., 1992. Le laboratoire en parasitologie bovine ou de la bonne utilisation du laboratoire en parasitologie bovine.. *Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires,* Volume 4, pp. p45-47.
11. CARTIER , C., ITARD, J., CIAUDE, M. P. & MAURICE, T. P., 2000. *Précis de parasitology vétérinaire tropical: 175-192.* s.l.:s.n.
12. CHAUVE, C. & CALLAIT, M., 2000. *Protozoose bovins émergentsIn proceeding du congrés sur le "Parasitisme Bovin".* Paris: Société Francaise de Buiatrie p15-17.
13. CHERMETTE, (., 1997. Coccidies et cryptosporisies. Dans: *Parasitologie des ruminants.* s.l.:Point vétérinaire,28, numéro spécial: , pp. 10-11.
14. CHRISTOPHE, C. & al., 2000. *Précis de parasitologie vétérinaire tropical..* Paris p175-191: s.n.
15. Champan,, H. D., Jeffers,, T. K., & Williams,, R. B. (2010). Forty years of monensin for the control of coccidiosis in poultry. *Poultry Science,*, *89*(9), 1788-1801.
16. D., L. S., R., N. S., & G., J. K. (2002, Juin 01). Bovine Coccidiosis. (A. a. practitioners, Éd.) *THE BOVINE PRACTITIONER, 36,*(2), 126-127. doi:https://doi.org/10.21423/bovine-vol36no2p126-135.
17. DORCHIES,, P., DUNCAN, J., LOSSON, B. & ALZIEU, J.-P., 2012. *VADE MECUM,Parasitologie clinique des bovins..* 342p. ISBN 978-2-35403-079-7. éd. Paris : Med'com.: s.n.

18. Dong-Li,, L., Qing-Long,, G., Gui-Yang,, G., Qi,, W., Chen-Yan,, S., Bao-Yi,, M., . . . Rui,, D. (2021, Aout 10). Prevalence and infection risk factors of bovine Eimeria in China:a systematic review and meta-analysis. *Parasite, 28*(61), 1-13. doi:https://doi.org/10.1051/parasite/2021055.
19. Euzby, J., 1987. *Protozoologie médicale comparée.Vol II,*. [Lyon]: Collection Fondation Marcel Mérieux, .
20. FAUYER, (., 1989. Epidemiology and control of bovine coccidiosis. Coccidia and intestinal coccidiomophs. intestinal coccidiosis conférence.. *Tour de france*, 17-20 Octobre.
21. GOLIVET, (., 1977. *Maladies parasitaire: ascaridiose chez les veau selon P.MONET et J. ESPIMASSE 1977, p381-p385 malouine,*. s.l.:S.A. Editeur.
22. Ghafer Hussin, A. (2016, January-April). Prevalence and Associated Risk Factors of Eimeria spp. *Journal of Applied Animal Science, 09*(1), 37-44.
23. HAMMONDE, D., 1973. *The Coccidia: Eimeria, Isospora, Toxoplasma, and Related Genera.* illustrée éd. s.l.:Datus M. Hammond, Peter L. Long.
24. HENDRIX, (., 1998. *Diagnostic veterinary parasitology.* 2nd edition, p318-321 éd. Saint-Louis : Mosby inc (Ed).
25. JACQUIFT, (. & DORCHIES, (., 2002. Les outils du diagnostic parasitologie: etude analytique, critique et prospective.. *Proceeding du congrès sur "Les animal au troupeau, du troupeau à l'animal", journées nationales des groupements téchniques vétérinaires, tours.*, 29-30 mai, pp. p479-488..
26. KAUFMANN, J., 1996. *Parasitic Infections of Domestic Animals.*. birkhauser verlag éd. s.l.:Basel423 p20-21.
27. Keeton, S., 2018, Mars. *Coccidiosis in Large and Small Ruminants.The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice, pp. 201-208.*. s.l.:s.n.
28. KLESSIUS,, P. H., KRESTENSEN, F., ELSTON, A. L. & WILLIAMSON, O., 1977. Eimeria bovis : Preuve d'une réponse immunitaire à médiation cellulaire dans la coccidiose bovine.. *Parasitologie expérimentale,* avril, Volume 41,(numéro 2,), pp. pages 480-490.
29. Khurram , A., Abdur , R., Asfand , Y., Saleh Hashmi, S., & Abbas, A. (2023, 02 10). Bovine coccidiosis: A formidable challenge to cattle industry. *International Journal of Research and Advances in Agricultural Science, 2*(3), 34-42.
30. Morgan,, J. T., Morris,, G. M., Ruegg,, P. L., & Dargatz,, D. A. (1999). Factors affecting dairy cattle mortality rates in the United States. *Journal of Dairy Science,, 82*(03), 602-611.
31. Morgoglione, M. E., Bosco, A., Maurelli, M. P., Alves, L. C., Saralli, G., Burni, G., . . . Rinaldi, L. (2020, Aout 04). A 10-Year Surveillance of Eimeria spp. in Cattle and Buffaloes in a Mediterranean Area. *7*(410). doi:https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00410.
32. MERCK, 1996. *MANUEL VETERINAIRE MERCK.* 1er 2d edition française éd. Paris,: s.n.
33. MRQUARDET, W., 1973. *Host ans site specoficity of coccidian.* HAMMOND, P. L. LONG, The coccidian éd. D.M: University Parck press, Baltimore p23-p24.
34. NAVETAT, (., RICHAR, (., DURAND, (. & BRIANT, (., 1996. Coccidiose Bovins clinique et subclinique. *Proceeding du cangres sur "Protozooses bovins, actualités",Société Française Buiatrie.*, 3 Octobre, pp. 2-13.
35. PALLEDRY, P. L., 1973. *Coccidia and coccidiosise, p771-805.* 2nd éd. berlline and hamburg: Akadémiai Kiadó.
36. Penny , H. H., Yuli , P. K. & Sigit , . P., 2019. Bovine coccidiosis cases of beef and dairy cattle in Indonesia. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports 17 ((100298).

37. Permin,, A., Yelifari,, L., Steenhard,, N., Hansen,, N. P., & Nansen,, P. (1999). Parasites in cross-bred pigs in the Upper East Region of Ghana. *Veterinary Parasitology,, 87*(1), 63-71.
38. PIERRE, M. T., CHARTIER, C. & ITARDE, J., 1981. *Précis parasitologie vétérinaire tropicale, p181.*. s.l.:Tec et Doc - Lavoisier, Editions médicales internationales - Lavoisier (EM Inter).
39. Pierre, C. L., BLANCOU , J. & CHERMETTE , R., 2003. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail (2 volumes inséparables)Europe et régions chaudes.*. Paris : Editions médicales internationales.
40. RAMIZ, (., Urban, (. & Danilczuk, (., 1970. Investigation on the coccidiose in animals of farm in the viovodship of krakow in 1969-1970. *Medycyna weterunaryjna,* Volume 27, pp. 545-546.
41. Rehman,, T., Khan,, M. N., Abbas,, R. Z., Babar,, W., Sikandar,, A., & Zahoor,, A. (2018). Prevalence and risk factors of coccidiosis in buffalo calves in three districts of Punjab (Pakistan). *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports,, 14*, 68-72.
42. SCHILLHON, v. v., 1986. s.l.:s.n.
43. SVENSSON , (. & UGGLO, (., 2000. Coccidiose Bovine: L'émergence d'Eimeria alabamensis.. *Preceeding du congrès sur le "Parasitisme Bovin", SBF*, 17 Novembre, pp. p80-83.
44. TOUMASE & FOURTEAU , (., 2001. *Les coccidioses bovins : émergence de E. alabamensis.*. TOULOUSE, : Université paul Sabatier,.
45. Taylor,, M. A., Mike,, A., Coop,, R. L., & Wall,, R. (2015). *Veterinary parasitology.*
46. Vassiliades, (., 1969. La coccidiose intestinale des ruminants domestiques au Sénégal. Epidémiologie, répartition géographique, importance économique.. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux,* Volume Vol, 22, pp. p47-53.
47. WANG, C. C., 1982. *Biochemistry and physiology of coccidia. The biology of the coccidia., 1982, 167-228.*. Edward arnold éd. London: P. L. : Long.

Annexes 01 :





Figure 01:préparation de la solution chlorure de sodium (Na Cl).




Figure 02 :préparation de la solution bichromate de potassium.

Annexes 02 :



Figure 03: Une passoire.



Figure04 : Mortier et pilon.



Figure 05 : Microscope optique.



Figure 06 : La centrifugeuse.

Annexes 03 :





Figure 07 : Externe de l'élevage El-Gulb el-kbir (Photo personnel 2024).



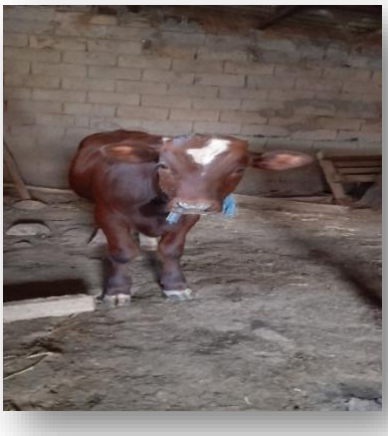


Figure 08 :L'intérieur de l'élevage El-Gulb el-kbir (Photo personnel 2024).



Figure 09 : L'entrée d'élevage El-Gulb el-kbir (Photo personnel 2024).