

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Université Ferhat Abbas Sétif 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

فرحات عباس سطيف 1
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE
MÉMOIRE

Présenté par :
BOUDOUR DJIHANE
HADDI SOUMIA KHADIDJA
BELGHOUL FATIMA ZOHRA

Pour l'obtention du diplôme de
MASTER
Filière : Biologie
Spécialité : Microbiologie

Thème

Etude de la résistance aux anticoccidiens utilisés en volaille

Soutenue publiquement le 25/06/2025

Devant le jury

Dr. Boucheffa Saliha

MCA UFAS1

Présidente

Dr. Bakli Sabrina

MCA UFAS1

Encadrante

Dr. Bousskine Rania

MCB UFAS1

Examinatrice

Année universitaire : 2024/2025

Remerciements

Nous remercions en particulier Dr. Bakli S., de nous avoir encadré, et de nous avoir dirigé avec simplicité et objectivité, mais aussi pour ses conseils et sa patience.

Nos profonds remerciements pour Dr. Boucheffa S. et Dr. Bouskine R. qui ont accepté d'évaluer ce modeste travail.

Nous présentons nos sincères remerciements à tous nos enseignants.

Dédicaces

Au dieu tout-puissant pour m'avoir donné la force, le succès et la patience pour achever ce travail.

Avec une immense gratitude, je dédie ce travail à ceux qui ont été mes plus grands soutiens tout au long de ma vie :

Mon cher père, qui a toujours cru en moi et a mis à ma disposition tous les moyens nécessaires pour que je réussisse dans mes études, je t'aime papa.

Ma chère mère, Pour tes sacrifices tes prières tes encouragements et ton amitié pour ta croyance en moi Maman pour tout l'amour que tu m'as donné, je t'aime infiniment que Dieu te garde et te protège pour moi

Mes sœurs Imane, Nihad, Hibat-errahmane, Nour el-yakine

Merci pour votre tendresse, votre écoute, et vos conseils bienveillants.
Vous avez été pour moi des confidentes, des amies, et un soutien constant dans ce parcours.

Mon frère unique Khalil

Même si tu es encore jeune, ta joie, ton sourire et ta tendresse ont été un vrai réconfort pour moi durant ce parcours.

Merci d'avoir apporté de la lumière à mes journées les plus chargées.
Ce travail, je te le dédie aussi, avec tout mon amour.

À mes petites princesses Dina laya et Raghd

Même si vous êtes encore petites, votre amour m'a accompagnée silencieusement tout au long de ce parcours.

Vos rires, vos jeux et vos câlins ont rempli mon cœur de bonheur.

mes amies les plus chères Imane, khawla, Mouna, Soumia.

Merci pour votre patience quand j'étais stressée, vos blagues pour détendre l'ambiance, et vos encouragements constants.

Votre amitié m'a portée bien plus que vous ne l'imaginez.

Je suis fière de partager cette réussite avec vous.

À mes camarades de travail, Soumia et Fatima

Pour les efforts partagés, les conseils échangés, et l'esprit d'équipe dont vous avez toujours fait preuve. Merci pour votre précieuse collaboration tout au long de ce parcours.

Boudour Djihane

Tout d'abord, mon arrivée jusqu'ici a été rendue possible grâce à la volonté et à l'aide de Dieu, Je dédie ce mémoire à tous ceux qui m'ont aidé, de près ou de loin, à accomplir ce projet.

A mes parents, qui ont toujours été ma première source d'inspiration et de force, merci de m'avoir montré le chemin, de m'avoir appris la valeur de l'effort et de la persévérance. Cette réussite est aussi là votre, car sans vous, je n'aurais jamais pu arriver jusqu'ici.

A mes frères Oussama, Abdou, Abed Raouf, pour leur amour et leurs encouragements.

A mes sœurs Khawla et Maria, merci pour votre soutien en toutes circonstances.

À mes amies proches Khalissa, Hana, Narimene, pour leurs mots réconfortants et leurs moments de joie partagés.

A mes petites princesses Assinet et Melissa, je tiens à vous remercier, malgré votre jeune âge. Je vous aime.

A mes camarade de travailles Soumia et Djihane, pour votre sérieux, votre patience et votre précieuse collaboration.

Belghoul Fatima Zohra

Avant tout, je rends grâce à **Allah**, le Miséricordieux,
Qui m'a guidée, protégée et soutenue tout au long de ce parcours. Sans Sa lumière, ni Sa force, je
n'aurais pu franchir toutes ces étapes.

Je dédie ce travail, avec beaucoup d'émotion et de reconnaissance :

À ma chère mère,

Ta tendresse, ton amour infini et ton soutien silencieux m'ont portée à chaque instant. Tu es mon
exemple de courage et de dévouement. Merci pour tout.

À mon père,

Merci pour ta confiance, ton calme et ta force. Tu m'as appris à avancer avec dignité et persévérance,
même face aux difficultés.

À ma sœur Anfel,

Ta présence m'a tant apportée. Merci pour ton écoute, ton soutien discret et ton affection constante.

À mes amies Chaima et Djihane,

Vous avez été plus que des amies : des sœurs de cœur. Merci pour votre bienveillance, vos
encouragements, vos rires et votre fidélité.

À mes chères collègues de mémoire, Fatima et Djihane ,

Merci pour votre collaboration, votre patience et votre sérieux. Ce travail est aussi le fruit de nos
efforts partagés, de notre entraide et de notre motivation commune.

À vous tous,

Merci du fond du cœur

Soumia khadidja haddi

Table des matières

Liste des abbreviations.....	10
Introduction	1
Chapitre I : Généralités sur le genre <i>Eimeria</i>	3
I.1 Étiologie	3
I.1.1 Genre <i>Eimeria</i>	4
I.1.2 Classification du parasite.....	5
I.2 Cycle de développement d' <i>Eimeria</i>	5
I.2.1. Phase exogène (sporogonie).....	6
I.2.2. Phase endogène (schizogonie et gamétogonie) :.....	6
I.3 Tube digestif de poulet.....	12
I.3.1 Caractérisation de la flore digestive du poulet	12
I.3.2. Microbiote intestinal du poulet de chair	13
I.3.3. Interactions entre <i>Eimeria</i> et le microbiote intestinal.....	15
Chapitre II : La coccidiose chez les poulets	17
II.1. Caractéristiques cliniques et diagnostic de la coccidiose	17
II.1.1. Stratégies de contrôle de la coccidiose	17
II.1.2 Facteurs favorisant de la coccidiose	18
II.1.3 Répartition géographique et facteurs de risque.....	18
II.1.4 Source de contagion.....	18
II.1.5 Impact économique et sanitaire.....	19
II.1.6 Modalités de contamination.....	19
II.2 Pathogénie de la coccidiose	19
II.2.1. Action pathogène	20
II.2.2 Conséquences de l'action pathogène.....	21
II.2.3 Réponse immunitaire	21
II.3 Gestion et contrôle de la coccidiose.....	22
II.3.1 Diagnostic	22
II.3.2 Vaccination.....	29

II.3.3	Composés phytogéniques	32
II.3.4	Utilisation des anticoccidiens	33
Chapitre III :	La résistance aux anticoccidiens	37
III.1	Types des anticoccidiens	37
III.1.1	Anticoccidiens chimique (de synthèse).....	37
III.1.2	Ionophores coccidiostatiques	42
III.2	Résistance aux anticoccidiens	47
III.2.1	Types de résistance	48
III.2.2	Mécanisme de résistance	50
III.2.3	Facteurs de développement de la résistance.....	52
III.2.4	Exemples de résistance aux médicaments	53
III.3	Alternatives aux anticoccidiens	56
III.3.1	Les plantes médicinales	57
III.3.2	Probiotiques	59
III.3.3	Prébiotiques.....	59
IV	Conclusion	61
V	Références bibliographiques.....	62

Liste des figures

Figure 1: <i>Eimeria</i> spp .oocyste sporulé ;A) <i>E.maxima</i> ;B) <i>E.tenella</i> ;C) <i>E.accervulina</i>	4
Figure 2: Oocyste d' <i>Eimeria</i> spp. (a) Dessin composite au trait d'un oocyste sporulé d' <i>Eimeria</i> spp. (b) Oocyste non sporulé d' <i>Eimeria</i> spp. (c) Oocyste sporulé d' <i>Eimeria</i> spp.	7
Figure 3: Cycle évolutif d' <i>Eimeria</i> sp.	11
Figure 4: Shéma du tractus digestif des volailles et valeurs de ph des contenus digestifs .	12
Figure 5: méthodes classiques pour l'évaluation des infection à <i>Eimeria</i> . A.B) lésion macroscopiques causées par <i>E.acervulina</i> et <i>E.tenella</i> . C) poulet atteint de coccidiose. D) fientes contenant du sang. E.F) Forme des oocystes des espèces d' <i>Eimeria</i> spp.	22
Figure 6: Lésions causées par <i>Eimeria tenella</i> :(a) <i>Eimeria tenella</i> +1; (b) <i>Eimeria tenella</i> +2; (c) <i>Eimeria tenella</i> +3;(d) <i>Eimeria tenella</i> +4	23
Figure 7: Composants du Mini-Flotac. (i) Base; (ii) disque de lecture avec deux grilles réglées; (iii) clé et (iv) adaptateur de microscope	27
Figure 8: Astilles comestibles en gel contenant un vaccin	30
Figure 9: Méthode d'injection in vivo	30
Figure 10: Structure moléculaire de la Diclazirul	37
Figure 11: Structure moléculaire de la toltrazuril	38
Figure 12: la structure moléculaire de l'halofuginone	39
Figure 13: La structure moléculaire de clopidol	40
Figure 14: La structure moléculaire de l'Amprolium	41
Figure 15: La structure moléculaire du monensin	43
Figure 16: La structure moléculaire de Salinomycine	43
Figure 17: La structure moléculaire de Narasine	44
Figure 18: La structure moléculaire de Maduramicine	45
Figure 19: La structure moléculaire de Samduramicine	45
Figure 20: La structure moléculaire de Lasalosid	47

Liste des tableaux

Tableau 1: Répartition des espèces d'<i>Eimeria</i> dans le tractus intestinal des poulets	5
Tableau 2: Composition de la flore le long du tractus digestifs du poulet déterminée par dénombrements bactériens	14
Tableau 3: Immunogénicité et potentiel pathogène des espèces d'<i>Eimeria</i> de poulets	20
Tableau 4: Méthode de Johnson et Reid: Système de cotation des lésions causées par <i>Eimeria tenella</i>	23
Tableau 5: Principaux vaccins anticoccidiens sur le marché mondial	31
Tableau 6: Liste des 11 composés anticoccidiens utilisés chez les volailles autorisés comme additifs de l'alimentation animale dans l'UE	35
Tableau 7: Exemple de suppléments de plantes médicinales à activité anticoccidienne	57

Liste des abbreviations

Abréviation	Signification
ADN	Acide Désoxyribonucléique
ARN	Acide Ribonucléique
AVBP	Association des Vétérinaires en Production de Poulets de Chair
E.	Eimeria (ex. E. tenella, E. maxima, etc.)
FCR	Feed Conversion Ratio (Indice de Consommation)
ITS1	Internal Transcribed Spacer 1
OPG	Oocystes Par Gramme
PCR	Polymerase Chain Reaction (Réaction de polymérisation en chaîne)
qPCR	PCR quantitative en temps réel
UFC	Unités Formant Colonie
UE	Union Européenne
µl	Microlitre
°C	Degré Celsius
min	Minute(s)
g	Gramme
AMPRO	Nom commercial de l'Amprolium
SACOX	Nom commercial de la Salinomycine
COXAM	Nom commercial de la Monensin
TOLTRA	Toltrazuril
HALO	Halofuginone
DICLA	Diclazuril
LASAL	Lasalocid
NARA	Narasin
MONEN	Monensin

Résumé

La coccidiose aviaire est une maladie parasitaire fréquente et coûteuse causée par des protozoaires du genre *Eimeria*, qui provoquent des lésions intestinales, un ralentissement de croissance, une baisse de production et parfois une mortalité élevée. La transmission se fait par ingestion d’oocystes sporulés présents dans l’environnement. Pour lutter contre cette maladie, deux grandes classes d’anticoccidiens sont utilisées : les anticoccidiens chimiques de synthèse (comme le diclazuril, le toltrazuril, le halofuginone, le clopidol et l’amprolium) qui ciblent les structures ou le métabolisme du parasite, et les ionophores d’origine naturelle (tels que la monensin, la salinomycine, la narasine ou la lasalocid) qui perturbent les échanges ioniques dans les cellules parasitaires, tout en favorisant une immunité partielle. Cependant, l’usage intensif de ces molécules a conduit à l’émergence de résistances. La résistance aux anticoccidiens se manifeste par la capacité des parasites à survivre malgré des doses normalement efficaces. Elle peut être acquise, croisée ou multiple, et résulte de plusieurs mécanismes tels que des mutations génétiques, la surexpression de transporteurs ABC, l’adaptation métabolique ou encore la recombinaison sexuelle. Des études récentes ont mis en évidence des mutations spécifiques associées à la résistance à plusieurs molécules. Pour contrer cette problématique, des alternatives sont explorées, notamment les vaccins vivants atténués, les extraits de plantes, les huiles essentielles, les probiotiques ainsi que les vitamines et minéraux qui renforcent l’immunité. La lutte durable contre la coccidiose repose donc sur une stratégie intégrée combinant hygiène, biosécurité, rotation des produits, vaccination et recours à des solutions naturelles.

Mots clés : coccidiose, aviaire, *Eimeria*, Résistance, Anticoccidiens.

Abstract

Avian coccidiosis is a common and costly parasitic disease caused by protozoa of the genus *Eimeria*, which induce intestinal lesions, growth retardation, decreased production, and sometimes high mortality. Transmission occurs through ingestion of sporulated oocysts present in the environment. Two main classes of anticoccidial drugs are used to control this disease: synthetic chemical anticoccidials (such as diclazuril, toltrazuril, halofuginone, clopidol, and amprolium), which target parasite structures or metabolism; and natural ionophores (including monensin, salinomycin, narasin, and lasalocid), which disrupt ionic exchange in parasitic cells while promoting partial immunity. However, intensive use of these molecules has led to the emergence of resistance. Resistance to anticoccidials is defined as the parasite's ability to survive despite normally effective doses. It can be acquired, cross, or multiple resistance, and results from several mechanisms such as genetic mutations, overexpression of ABC transporters, metabolic adaptation, or sexual recombination. Recent studies have identified specific mutations associated with resistance to various compounds. To address this challenge, alternative solutions are being explored, including live attenuated vaccines, plant extracts, essential oils, probiotics, as well as vitamins and minerals that enhance immunity. Sustainable control of coccidiosis thus relies on an integrated strategy combining hygiene, biosecurity, product rotation, vaccination, and natural alternatives.

Key words : Coccidiosis ,avian , *Eimeria*, Resistance, Anticoccidial.

المخلص

داء الكوكسيديا الطيري هو مرض طفيلي شائع ومكلف تسببه طفيليات من جنس *Eimeria*، يسبب هذا المرض آفات معوية، تباطؤًا في النمو، انخفاضًا في الإنتاج، وأحيانًا معدلات نفوق مرتفعة. تنتقل العدوى عن طريق ابتلاع الأوسسات المتبوعة الموجودة في البيئة. لمكافحة هذا المرض، تُستخدم فئتان رئيسيتان من مضادات الكوكسيديا:

المضادات الكيميائية الاصطناعية) مثل ديكلازوريل، تولترازوريل، هالوفيجينون، كلوبيدول، وأمبروليوم)، والتي تستهدف البنى أو

الأيض الطفيلي.

(الأيونوفورات الطبيعية) مثل المونيسيدين، السالينوميسين، الناراسين، واللاسالوسيد)، والتي تَحَلّ بتوازن الأيونات داخل الخلايا الطفيلية، مع تحفيز جزئي للمناعة.

لكن الاستخدام المكثف لهذه الجزيئات أدى إلى ظهور المقاومة. وتُعرّف مقاومة مضادات الكوكسيديا بقدرة الطفيليات على البقاء على قيد الحياة رغم استخدام جرعات فعالة عادةً. وقد تكون هذه المقاومة مكتسبة، متقاطعة أو متعددة، وتتجم عن عدة آليات مثل الطفرات الجينية، فرط تعبير ناقلات ABC، التكيف الأيضي، أو إعادة التركيب الجنسي. كشفت دراسات حديثة عن طفرات محددة مرتبطة بالمقاومة تجاه عدة جزيئات. لمواجهة هذه المشكلة، يتم استكشاف بدائل مثل اللقاحات الحية المضعفة، المستخلصات النباتية، الزيوت الأساسية، البروبيوتيك، بالإضافة إلى الفيتامينات والمعادن التي تعزز المناعة. تعتمد مكافحة المستدماة للكوكسيديا على استراتيجية متكاملة تشمل النظافة، الأمن الحيوي، تدوير الأدوية، التلقيح، واللجوء إلى الحلول الطبيعية.

الكلمات المفتاحية: كوكسيديا الطيور، إميريا، مقاومة، مضادات الكوكسيديا.