

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE

ET POPULAIRE

Université Saad Dahleb –Blida-

Faculté des sciences agro-vétérinaires et biologie

Département des sciences vétérinaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

**La coccidiose chez la poulet
de chair dans la wilaya de
Tipaza**

Réalisé par :

- MAHMOUDI Abd el Hafid.
- CHABOU Billel

JURY

- **Président du jury : Mr. SAIDANI K.** M.A.A
- **Examinatrice : Mme KADI A.** M.A.B
- **Promoteur : Mr. NEBRI R.** M.A.A

Promotion : 2012

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Mes parents,

A mes chers frères et sœurs.

Et à tous ceux qui m'aiment pour Allah.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

ma très chère et douce mère,

A mon très cher père. Je m'adresse à Allah pour la conservation de

leur santé et de leur vie.

A mes chers frères : Abd el Kader, Omar, Rachid, Mahfoud et

Kamel

A mes chères sœurs.

A mes très chers amis : Yacine, Sid Ahmed, Abd Allah, Hamid,

Djilali Boutarek, Hichem, Hamza Ghomrani, Hamza Bouffassa,

Nasr el Dine, Fouad et Hanane.

A toute la promotion de 5^{eme} année vétérinaire 2012

Sommaire

TITRE	PAGES
INTRODUCTION GENERALE.....	1
<i>CHAPITRE I : ANATOMIE DE L'APPAREIL DIGESTIF DE LA POULE ET CONDUITE D'ELEVAGE</i>	
I.1 ANATOMIE DE L'APPAREIL DIGESTIF DE LA POULE.	
I.1.1 INTRODUCTION	3
I.1.2 CAVITE BUCCALE	3
I.1.2.1 BEC (RHAMPHOTHEQUE, ROSTRUM).....	3
I.1.2.2 GLANDES SALIVAIRES.....	3
I.1.3.ÆSOPHAGE.....	4
I.1.4 JABOT.....	4
I.1.5 ESTOMACS.....	4
I.1.5.1 PROVENTRICULE.....	5
I.1.5.2 GESIER.....	5
I.1.6 INTESTINS.....	5
I.1.6.1 INTESTIN GRELE.....	5
I.1.6.2 GROS INTESTIN (COLON).....	7
I.1.6.3 CAECA.....	7
I.1.7 CLOAQUE.....	8
I.1.8 GLANDE ANNEXES.....	8
I.1.8.1 PANCREAS.....	8
I.1.8.2 FOIE.....	8
I.2 CONDUITE D'ELEVAGE« BATIMENT ET EQUIPEMENT»	
I.2.1 INTRODUCTION.....	10
➤ ELEVAGE EN CAGE.....	10
➤ ELEVAGE EN CLAUSTRATION AU SOL.....	10
I.2.2 CONCEPTION DU BATIMENT.....	10

I.2.3	INSTALLATION DU BATIMENT.....	11
I.2.3.1	EMPLACEMENT.....	11
I.2.3.2	SOL.....	11
I.2.3.3	L'IMPORTANCE DU SITE D'IMPLANTATION.....	11
I.2.3.4	LE SYSTEME DE VENTILATION.....	11
I.2.3.5	ISOLATION.....	12
I.2.3.6	ORIENTATION.....	13
I.2.4	EQUIPEMENT ET CONDUITE D'ELEVAGE.....	13
I.2.4.1	FICHE DE SUIVI D'ELEVAGE.....	13
I.2.4.2	NORMES D'ELEVAGE.....	14
I.2.4.2.1	DENSITE.....	14
I.2.4.2.2	ABREUVOIRS.....	14
I.2.4.2.3	MANGEOIRES.....	15
I.2.4.2.4	TEMPERATURE.....	15
I.2.4.2.5	CHAUFFAGE.....	16
I.2.4.2.6	ECLAIRAGE.....	16
I.2.4.2.7	OUVERTURES ET LES VENTILATIONS.....	17
I.2.4.2.8	HUMIDIFICATION.....	17
I.2.4.2.9	LITIÈRE.....	18
I.2.4.2.10	AMMONIAC.....	18
I.2.4.2.11	AUTRES NORMES.....	18
I.2.5	ALIMENTATION.....	19
I.2.5.1	TYPE D'ALIMENT.....	19
I.2.5.2	INFLUENCE DES CONSTITUANTS DE L'ALIMENT SUR LA QUALITE DE LA CARCASSE.....	20
I.2.5.3	CARENCES VITAMINIQUES [19].....	20
I.2.5.4	EAU.....	20
I.2.5.5	EFFET DE L'ALIMENTATION SUR LES COCCIDIOSES CHEZ LE POULET.....	21

• VIDE SANITAIRE.....	21
<i>CHAPITRE II: LA COCCIDIOSE AVIAIRE</i>	
II.1 INTRODUCTION.....	24
II.2 ETIOLOGIE.....	24
II.2.1 PARASITE.....	24
II.2.2 SYSTEMATIQUE.....	24
II.2.3 MORPHOLOGIE ET LOCALISATION.....	25
➤ MORPHOLOGIE DE L'OOCYSTE D'EIMER.....	25
➤ LES SPOROCYSTES.....	25
➤ LES SPOROZOAIRES.....	26
➤ AGENT DE LA COCCIDIOSE.....	26
• AGENT DE LA COCCIDIOSE CAECALE.....	26
• AGENT DE LA COCCIDIOSE INTESTINALE.....	26
II.2.4 CYCLE EVOLUTIF DU PARASITE.....	27
• PHASE EXOGENE.....	27
• PHASE ENDOGENE.....	28
II.2.5 MODE D'INFESTATION.....	29
II.3 EPIDEMIOLOGIE.....	30
II.3.1 REPARTITION GEOGRAPHIQUE.....	30
II.3.2 ESPECE AFFECTEES.....	31
II.3.3 PATHOGENIE.....	31
II.3.3. 1 SOURCE DE CONTAGION.....	31
II.3.3. 2 MODALITE DE DISSEMINATION.....	31
II.3.3. 3 MODALITES DE CONTAMINATION.....	32
II.3.4 FACTEURS DE RECEPTIVITE.....	32
II.3.4.1 FACTEURS LIES À L'ANIMAL.....	32
II.3.4.2 FACTEURS LIES AU PARASITE.....	33
II.3.4.3 FACTEURS LIES AUX CONDITIONS D'ELEVAGE.....	33
II.4 CLINIQUE.....	34
II.4.1 FORMES AIGUES.....	34

II.4.2	FORME SUB-CLINIQUE.....	35
II.4.3	FORME CHRONIQUE.....	35
II.5	LESIONS (CF. SCORE LESIONNEL).....	35
II.6	DIAGNOSTIC.....	35
II.6.1	DIAGNOSTIC EPIDEMIOLOGIQUE.....	35
II.6.2	DIAGNOSTIC CLINIQUE.....	36
II.6.3	DIAGNOSTIC LESIONNEL.....	36
II.6.4	DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL.....	37
II.6.5	DIAGNOSTIC EXPERIMENTAL.....	38
II.6.5.1	DIAGNOSTIC EXPERIMENTAL ANTI-MORTEM.....	38
II.6.5.2	DIAGNOSTIC EXPERIMENTAL POST-MORTEM.....	39
II.7	PRONOSTIC.....	40
II.7.1	SUR LE PLAN MEDICAL.....	40
II.7.2	SUR LE PLAN ECONOMIQUE.....	40
II.8	MOYENS DE LUTTE.....	40
II.9	PROPHYLAXIE.....	41
II.9.1	PROPHYLAXIE MEDICALE.....	41
II.9.2	PROPHYLAXIE SANITAIRE.....	44
II.9.3	PROPHYLAXIE ZOOTECHNIQUE.....	45
<i>CHAPITRE III : PARTIE EXPERIMENTALE</i>		
III.1	INTRODUCTION.....	47
III.2	OBJECTIFS.....	47
III.3	MATERIEL ET METHODES.....	47
III.3.1	MATERIEL.....	47
III.3.2	METHODE.....	48
III.4	DIFFICULTES.....	54
III.5	RESULTATS.....	55
III.5.1	RECHERCHE DES ŒUFS.....	55
III.5.2	ALIMENTATION.....	57

III.5.3 ABREUVEMENT.....	58
III.5.4 ECLAIRAGE.....	59
III.5.5 VENTILATION ET TEMPERATURE.....	60
III.5.6 MORTALITE.....	62
III.5.7 QUELQUE PROTOCOLE D'ELEVAGE.....	62
III.5.8 PROPHYLAXIE SANITAIRE ET HYGIENIQUE.....	63
III.6 DISCUSSION.....	64
III.7 RECOMMANDATIONS.....	66
III.8 CONCLUSION GENERALE.....	67

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : la longueur et calibre de l'anse duodénale [25].

Tableau 02 : la longueur et le calibre du jéjunum chez quelques espèces [25].

Tableau 03 : La longueur et le calibre de l'iléon chez certaines espèces [25].

Tableau 04 : la longueur et le calibre du caecum chez quelques espèces [25].

Tableau 05 : Recommandations sur la Qualité de l'air

Tableau 06 : densité et charge en fonction du poids [37].

Tableau 07 : normes de température et évolution du plumage [37].

Tableau 08 : système de refroidissement par évaporation [36].

Tableau 09 : les conséquences de la carence en vitamine.

Tableau 10 : taxonomie des coccidies.

Tableau 11 : les normes utilise pour la préparation des solutions avec avantages et Inconvénients du chaque solution

Tableau 12 : formule alimentaire haute gamme utilise chez EURL ENNADJAH pour poulet de chair.

Tableau 13 : formule alimentaire utilisé chez EURL Saad el Saoud

Tableau 14 : tableau récapitulatif de taux de mortalité dans les élevages.

Tableau 15 : méthodologie suivie au niveau des bâtiments et dans le laboratoire.

LISTE DES FIGURES

FIGURE 01 : vue latérale du tractus digestif du poulet après autopsie [25].

FIGURE 02 : system de ventilation [37].

FIGURE 03 : morphologie d'oocystes [07].

FIGURE 04 : le cycle évolutif d'*Eimeria* [07].

FIGURE 05 : localisation lésionnelle et taille des coccidies chez le poulet [81].

FIGURE 06 : Méthodes de comptage des oocystes [25].

FIGURE 07 : positionnement géographique des bâtiments (images satellite prise le 2/10/2010 aune altitude de 12.46 km au référence 36°37'18 85''N 2°42'42 42''E élév 183 m [09].

FIGURE 08 : matériel utilisé dans le laboratoire. (Photo originale).

FIGURE 09 : positionnement de la lamelle sur le tube. (Photo originale).

FIGURE 10 : l'ascension des œufs. (Photo originale).

FIGURE 11 : oocystes d'*Eimeria* non sporulé observer sous microscope optique G : 10 x40

FIGURE 12 : oocyste d'*Eimeria* non sporulé observé sous microscope optique G : 10 x 40.

FIGURE 13 : le matériel d'abreuvement. (Photo originale).

FIGURE 14 : le bâtiment 03. (Photo originale).

FIGURE 15 : les bâtiments01, 02, 04 et 05. (Photo originale).

FIGURE 16 : Système de ventilation dynamique. (Photo originale).

FIGURE 17 : système de ventilation statique. (Photo originale).

FIGURE 18 : Comparaison entre deux formes de bâtiments retrouve dans le terrain de point de vue hygiénique. (Photo originale).

FIGURE 19 : Certains médicaments utilisés contre la coccidiose. (Photo originale).

LISTE DES ABREVIATIONS:

E L I S A : Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay

G P I : L'isomérase phosphate glucose

DPC : démarrage poulet de chair

CPC : croissance poulet de chair

FPC : finition poulet de chair

D : densité.

CI : coccidiose intestinale

C : coccidiose

E : Eimeria

P : poulet

P/s : nombre de poulet mort par semaine

RESUME

Au cours d'une prospection concernant les élevages avicoles situés dans les deux versants du Sahel Mitidja notamment dans la wilaya de Tipaza ; nous avons constaté que la coccidiose est l'une des maladies parasitaires les plus répandues. Elle touche presque tous les élevages du poulet de chair. Notre travail montre que l'apparition des signes cliniques commencerait dès la deuxième semaine avec une pic vers la quatrième semaine, et il ya une réapparition de la maladie vers la septième semaine.

L'apparition de cette parasitose digestive est liée à plusieurs paramètres particulièrement ceux liés à l'élevage, l'alimentation et enfin à la non destruction des oocystes par la chaleur sèche à la fin de l'élevage.

Notre enquête a révélé aussi que plusieurs molécules médicamenteuses sont utilisées par les éleveurs pour lutter contre les coccidioses comme les sulfamides, l'amprolium qui donnent des résultats plus ou moins satisfaisants et qui arrivent à maintenir le seuil de la maladie à un niveau économiquement non déplorable. Les toltrazuril sont aussi utilisés et apparemment ils sont d'une efficacité remarquable.

MOTS-CLES :

Coccidiose- poulet de chair- oocyste- chaleur sèche -la wilaya de Tipaza- les toltrazuril.

ABSTRACT

During a survey on poultry farms located in both sides of the Sahel Mitidja especially in the province of Tipaza, we found that coccidiosis is one of the most prevalent parasitic diseases. It affects almost all the chicken farms chair. Our work chows that the onset of clinical signs begin from the second week with a peak around the fourth week, and there is a resurgence of the disease to the seventh week.

The appearance of the digestive parasitosis is related to several parameters particularly those related to breeding, feeding, and finally the destruction of oocysts was not heat dry at the end of breeding.

Our survey also revealed that many drug molecules are used by farmers to fight against coccidiosis as sulfonamides, amprolium that give more or less satisfactory results and can maintain the level of disease at a level not economically deplorable , the toltrazuril are also used and apparently they are remarkably effective.

KEYWORDS:

Coccidiosis, broiler-oocyst-heat dryer - wilaya of Tipaza-the totrazuril

التخيص:

خلال دراسة استقصائية عن مزارع الدواجن الموجودة في كلا الجانبين من ساحل المتيجة وخاصة في محافظة تيبازة، وجدنا أن الكوكسيديا هي واحدة من الأمراض الطفيلية الأكثر تواجدا في مراكز تسمين الدواجن عملنا بين لنا ظهور الأعراض المرضية ابتداءا من الأسبوع الثاني ليصل ذروته في الأسبوع الرابع، وليظهر مجددا في الأسبوع السابع.

ظهور المرض يعود إلى عدة عوامل مثل : اضطراب في عملية التسمين ، التغذية السيئة ، عدم قتل الطفيليات الضارة بعد نهاية كل عملية تسمين بسبب جهل الطريقة بالحرارة الجافة من طرف المربيين . العديد من الأدوية تستعمل لمحاربة الكوكسيديا ، مثل السولفاميد ، أومبروليوم ، حيث لديهم نتائج متفاوتة أين يستعمل تلترازوريل في معظم الحالات بسبب فعاليته العالية .

الكلمات المفتاح : الكوكسيديا ، الدجاج ، الطفيليات ، الحرارة الجافة ، ولاية تيبازة ، تلترازوريل.

INTRODUCTION GENERALE

La production avicole en Algérie est en générale conditionnée par les problèmes climatiques, économiques et zootechniques qu'influencent directement sur le rendement du point de vue quantitative et qualitative.

Dans ce cadre, nous avons élaboré ce travail dans le but de faire un suivi des conditions d'élevage avec recherche des différentes espèces d'*Eimeria* rencontrées chez le poulet de chair située dans la région Est de la wilaya de Tipaza (Kolea, Fouka, Berbessa), durant trois mois .

Notre travail à pour but d'étudier les différents paramètres d'élevage tels que : la nature du bâtiment, l'alimentation, la technique d'élevage pratiquée, les interventions sanitaires et médicales.

L'étude de laboratoire consiste à prendre des photos d'*Eimeria* de poulet de chair à partir des échantillons traités coprologiquement.

chapitre I :

anatomie de l'appareil digestif de la poule et conduite d'élevage

I. ANATOMIE DE L'APPAREIL DIGESTIF DE LA POULE.

I.1.1 INTRODUCTION :

Le système digestif des oiseaux, comme pour toutes les autres classes d'animaux, a pour but de convertir la nourriture en matière première indispensable au fonctionnement de l'organisme. Il prend en charge la nourriture, la décompose en molécules nutritives, les fait passer dans le flux sanguin et débarrasse le corps des substances non digestes.

I.1.2 CAVITE BUCCALE

I.1.2.1 BEC (RHAMPHOTHEQUE, ROSTRUM) :

Il est formé de deux parties cornées recouvrant les parties osseuses de la mâchoire ; le bec supérieur et de la mandibule ; le bec inférieur est moulé sur le squelette dont il épouse la forme pointue chez les gallinacés. Il est dur et épais surtout à son extrémité (culmen) et sur les bords (tonies). Le bec supérieur des poussins et de tous les oiseaux nouveau-nés possède une dent cornée sur sa face externe, c'est le diamant, organe de l'éclosion. Le bout de bec sert à la préhension tactile des aliments. La langue joue le rôle d'un piston[25]. Le bec a la forme d'un triangle très étroit comportant peu de muscles intrinsèque et il est plus au moins cornée [52]

Les oiseaux saisissent leur nourriture avec leur bec, dont l'aspect varie en fonction du régime alimentaire et ils l'avalent directement sans la mâcher, ce qui entraîne des adaptations précises de l'appareil digestif [25]

I.1.2.2 GLANDES SALIVAIRES :

Les glandes salivaires des oiseaux sont plus nombreuses mais moins développées que celles des mammifères [25]. On distingue en particulier :

- Glandes de l'angle buccal : situées sous l'arcade zygomatique. Leur conduit extérieur débouche en arrière de la commissure du bec.
- Glandes sublinguales : se trouvant sous la pointe de la langue et formant une masse disposée en « v ».
- Glandes maxillaires : placées entre les bords du maxillaire inférieur [52].

Leurs mucus servent parfois de ciment pour la construction du nid ou de la glu pour la capture des insectes [25]. Leur rôle consiste essentiellement à la lubrification des aliments avant leur ingestion et à l'humidification du gosier. Elles participent ainsi à la régulation thermique des oiseaux par évaporation de l'eau lors de la polypnée thermique [25].

chapitre I: Anatomie de l'appareil digestif de la poule et conduite d'élevage

La salive est analogique à celle des mammifères : présence d'amylase et forte concentration en ions bicarbonate. la salive produite par jour peut atteindre un volume variant de 7 à 30 ml en fonction des conditions nutritionnelles [52]. L'absence du voile de palais et de l'épiglotte fait que la bouche et le pharynx forment une cavité unique souvent appelée bucco-pharynx [52].

I.1.3 ŒSOPHAGE

Il fait suite au gosier et se trouve à gauche du cou, dans le premier tiers de son trajet puis dévié à droite pour les deux tiers suivant jusqu'au jabot. Sa paroi est mince et très dilatable, il peut servir de réservoir alimentaire surtout chez les oies et les canards [25]. C'est un tube très dilatable comprenant deux parties :

- Cervicale accolée à la trachée artère.
- Intra thoracique placée au-dessus du cœur à la limite des deux parties où se trouve le jabot [52].

I.1.4 JABOT

Il peut être considéré comme une simple dilatation [52]. Chez beaucoup d'oiseaux, le jabot est un organe bien individualisé sous forme d'un renflement consistant. Il est très variable dans sa forme et son activité glandulaire sécrétoire.

Chez les gallinacés, c'est une poche palpable sous la peau à la base du cou et calée sur fourchette [25].

Les aliments peuvent aller directement dans le pro ventricule ou être stockés dans le jabot ou le renflement œsophagien. Leur évacuation directe vers le gésier est en fonction de l'état de réplétion de jabot et de pro ventricule par la gouttière œsophagienne.

Le jabot est au repos complet lors des prises de nourriture, pendant la période obscure du nyctémère. Les aliments s'imbibent d'eau et la flore bactérienne amylolytique digère une partie de l'amidon en acide lactique [25].

I.1.5 ESTOMACS

L'estomac des oiseaux est composé de deux parties bien distinctes :

- Glandulaire (Pro ventricule ou ventricule succenturié) : c'est l'estomac sécrétoire.
- Musculaire (Gésier) : c'est l'estomac broyeur [25].

I.1.5.1 PROVENTRICULE :

Le chyme quittant le jabot arrive dans une petite cavité ovoïde, entourée d'une épaisse paroi : le ventricule succenturié ou pro ventricule [52]. C'est l'estomac sécrétoire d'enzyme et de l'acide chlorhydrique. La pepsine sécrétée par les glandes de pro ventricule, possède un équipement enzymatique complet : lipase, amylase, protéase [25].

I.1.5.2 GESIER :

Le gésier à la forme d'une épaisse lentille biconvexe qui repose sur la partie postérieure du bréchet et que recouvre partiellement les lobes du foie. La paroi musculaire est revêtue extérieurement d'une aponévrose nacrée. La couche glandulaire synthétise une substance protéique semblable à la kératine, sous forme d'un complexe polysaccharides-protéines et donnant naissance à une lame cornée épaisse et rugueuse qui recouvre toute la paroi interne [52]. Le gésier, c'est l'estomac broyeur qui écrase les aliments par un effet de meule par sa puissance musculaire. Le gésier se contracte en moyenne, deux fois par minute. Cette fréquence s'accélère lorsque l'aliment est dur et fibreux, elle ralentit quand il est friable [25].

Le pro ventricule a un rôle chimique sous l'effet des sécrétions. Par contre, le gésier a un rôle mécanique, sous l'effet des différentes contractions.

I.1.6 INTESTINS :

Le développement de l'intestin est en fonction du régime alimentaire des oiseaux. Il est court chez les oiseaux carnivores (rapaces, insectivores) et long chez les phytophages (herbivores et mangeurs des plantes, granivores). Son calibre est régulier et peu différencié. Ses parois épaisses pour le duodénum, l'iléon, les caeca et le colon, et beaucoup plus fines pour les autres parties [25].

I.1.6.1 INTESTIN GRELE :

Chez le poulet adulte, la longueur de l'intestin grêle est d'environ 120 cm, que l'on divise conventionnellement en trois parties, qui ne présentent pas de différences structurelles notables : duodénum, jéjunum et l'iléon [52].

chapitre I: Anatomie de l'appareil digestif de la poule et conduite d'élevage

➤ **DUODENUM :**

Long de 24 cm, à la forme d'un U dont les branches recourbées contre le gésier englobent le pancréas, la jonction gésier-duodénum, que l'on peut assimiler à un resserrement pylorique agit comme un filtre ne laissant passer que les petites particules du chyme [52].

Tableau 01 : la longueur et calibre de l'anse duodénale [25].

	Longueur de l'anse en cm	Calibre en cm
Poule	22-35	0.8-1.2
Canard	22-38	0.4-1.1
Oie	40-49	1.2-1.6
Pigeon	12-22	0.5-0.9

➤ **JEJUNUM :**

Il est divisé en deux parties

- ✓ L'une proximale qui est la plus importante : tractus du Meckel. Petit nodule, est parfois visible sur le bord concave de ses courbures.
- ✓ L'autre distale qui s'appelle l'anse supra duodénale. [25].

Les canaux cholédoques et pancréatiques débouchent à la partie terminale de la branche ascendante du duodénum là où on fait habituellement commencer le jéjunum. Celui-ci long d'une cinquantaine de centimètres, présente des circonvolutions sur le bord libre du grand mésentère [52].

Tableau 02 : la longueur et le calibre du jéjunum chez quelques espèces [25].

Calibre en cm	Longueur en cm	
0.6-1.0	85-120	Poule
0.4-0.9	90-140	Canard
1.3-1.7	150-185	Oie
0.35-0.7	45-72	Pigeon

— **➤ ILEON :**

— Le troisième segment de l'intestin grêle est aussi long que le jéjunum et aboutit à la valvule annulaire après voire cheminée entre les deux caeca [52].

— **Tableau 03 :** La longueur et le calibre de l'iléon chez certaines espèces [25].

	Longueur en cm	Calibre en cm
Poule	13-18	0.7-1.0
Canard	10-19	0.4-0.8
Oie	20-28	1.0-1.5
Pigeon	8-13	0.3-0.5

— **I.1.6.2 GROS INTESTIN (COLON) :**

— Il est très court, il a une activité sécrétoire réduite et joue un rôle essentiellement dans la réabsorption de l'eau. Il part de l'iléon et débouche dans le cloaque [25]. Le colon étant quasi inexistant [52].

— **I.1.6.3 CAECA :**

— Ils sont des diverticules en cul de sac situés à la jonction iléon-colon. Ils ne sont pas présents chez tous les oiseaux (quasiment absent chez les pigeons), ils ont une motilité qui leur est propre [25].

— Les caeca relativement long (20 cm chacun chez l'adulte) aboutissent directement à un rectum d'environ 7 cm, chacun possède une zone proximale étroite et une zone terminale plus large [52].

— Leurs rôle est mal connu, ils ont toutefois une utilité certaine dans la réabsorption intestinale de l'eau. Ils jouent un rôle important dans l'immunité par la présence de tonsilles ou amygdales caecales. Ils sont souvent le siège d'affections parasitaires et bactériennes, mais leur activité essentielle semble résider dans leur flore bactérienne très importante [25].

— La fréquence de la vidange (5 à 8 fois/jour) varie avec le degré de distension des caeca, la quantité d'ions H et d'électrolytes dans le contenu de ces derniers [52]. Donc la digestion ne se fait pas où elle est très réduite à ce niveau.

Tableau 04 : la longueur et le calibre du caecum chez quelques espèces [25].

	Longueur en cm	Calibre en cm
Poule	12-25	-
Canard	10-20	0.5-0.7
Oie	22-34	0.8-1.2
Pigeon	0.2-0.7	-

I.1.7 CLOAQUE :

Le cloaque est la partie terminale de tractus intestinal. Il est constitué de trois compartiments séparés par des plis contractiles : le Coprodeum, dilaté en forme d'ampoule ; reçoit et stocke provisoirement des fèces provenant de colon. Les deux uretères, les canaux déférents ou les oviductes s'ouvrent dans l'urodeum. Le Proctodeum porte l'appareil copulateur male (chez les espèces qui possède un).

I.1.8 GLANDE ANNEXES :

I.1.8.1 PANCREAS :

Il n'a pas de spécificité, sauf qu'il est serré par les anses duodénales. Le sac pancréatique a un fort pouvoir tampon et se déverse à l'aide de trois canaux. Le pancréas participe à 70 % dans la digestion chimique.

I.1.8.2 FOIE :

De volume important, il est bilobé, soutenue par quatre (un ligament falciforme, un gastrique, un coronaire et un ligament duodénale). Les deux lobes déversent leurs sécrétions par deux canaux indépendants.

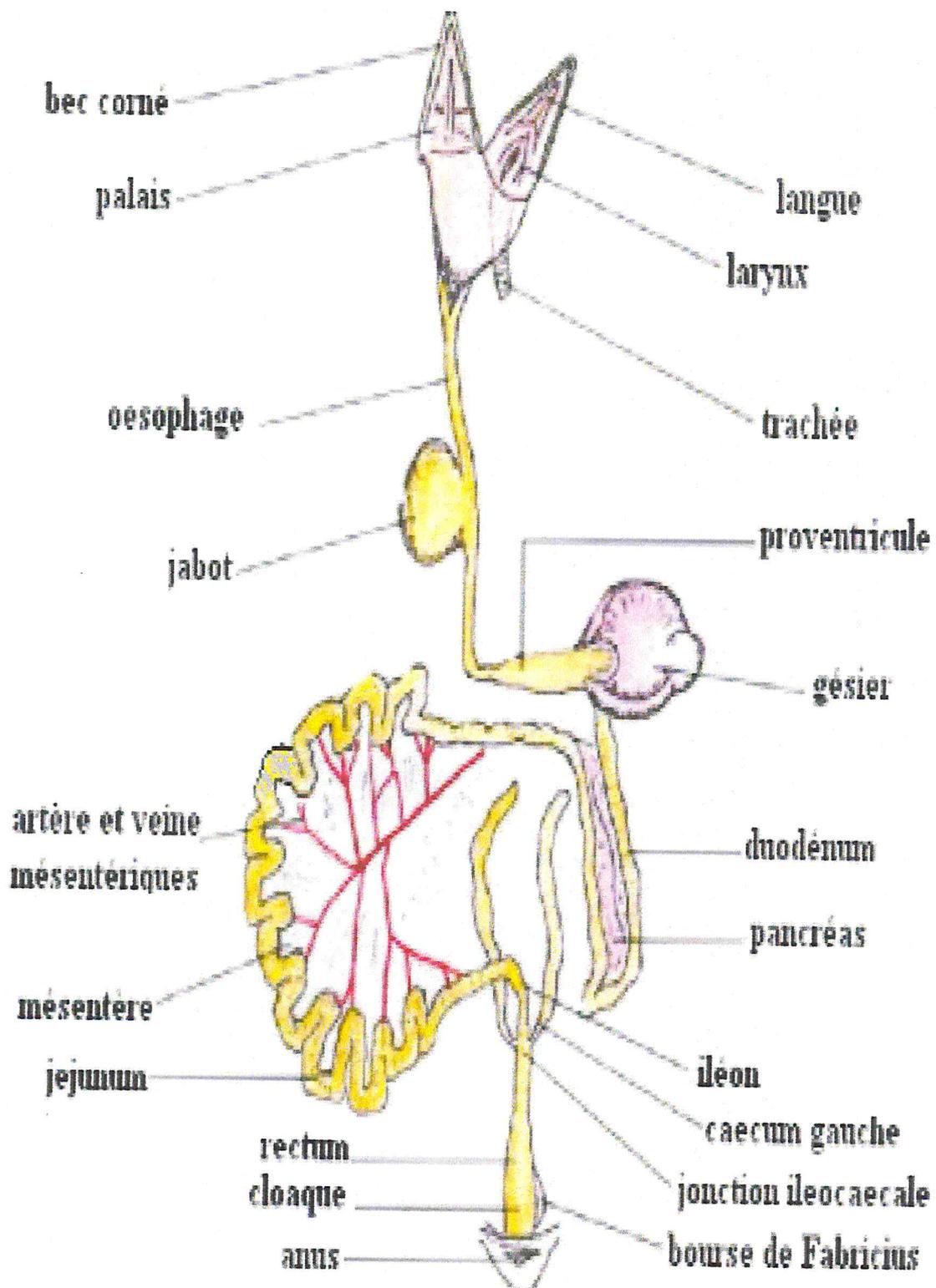


FIGURE 01 : vue latérale du tractus digestif du poulet après autopsie [25].

I.2 CONDUITE D'ELEVAGE « BATIMENT ET EQUIPEMENT »

I.2.1 INTRODUCTION

Production avicole à la ferme est de taille réduite et contrôle le cycle de vie complet de la volaille dès le 1^{er} jour jusqu'à l'abattage. Dans ce but, on trouve deux possibilités d'élevage, en cage ou en batterie et en claustration au sol.

➤ ELEVAGE EN CAGE :

Un petit nombre d'exploitations commerciales pratique l'élevage en cage en vue d'accroître le nombre de sujets logés par mètres carré d'espace, d'éliminer la litière et de réduire la main d'œuvre. Cependant l'élevage en batterie pose quelque problème :

- Kystes ou bréchet, problème de locomotion, fragilité des os, fracture des ailes.
- Elargissement des follicules des plumes et cannibalisme.

La plupart de ces problèmes se posent dans un élevage en parquet, mais à un moindre degré. La plupart des cages logent 10 à 12 poulets, qui disposent chacun d'une surface de 450cm². Il est possible d'augmenter la densité de l'élevage, en empilant trois ou quatre rangées de cages [47].

➤ ELEVAGE EN CLAUSTRATION AU SOL :

C'est le mode d'élevage le plus pratique dans le monde. Parmi ses avantages, il est facile à installer, exige un nombre important de main d'œuvre, il fait toujours recours à l'utilisation de la litière et ne peut jamais se dérouler que dans un bâtiment commode à l'élevage [47].

La qualité du bâtiment conditionne la réussite de l'élevage. Les enquêtes menées sur le terrain ont révélé le rôle primordial des conditions d'ambiance pour le maintien des animaux en bon état de santé et pour l'obtention de résultats zootechniques correspondant à leur potentiel génétique [72].

I.2.2 CONCEPTION DU BATIMENT

La conception générale du bâtiment doit rendre faciles et efficaces les mesures de protection sanitaire ainsi que les différentes opérations visant l'hygiène et la désinfection. Ainsi, il doit être prévu, un sas d'entrée pour le personnel, des abords bien drainés et dégagés, une facilité de nettoyage et de désinfection des parois internes et surtout des systèmes d'aération, ce qui impose que toutes les surfaces doivent être aisément accessibles et lavables.

chapitre I: Anatomie de l'appareil digestif de la poule et conduite d'élevage

Les entrées et sorties d'air doivent être grillagées, pour éviter la pénétration d'animaux dans le bâtiment en particulier celles des oiseaux sauvages.

I.2.3 INSTALLATION DU BATIMENT

I.2.3.1 EMLACEMENT

Pour bien réussir l'élevage, le bâtiment doit reprendre un minimum de critères :

- Il doit protéger les volailles des intempéries (vent, pluie), des prédateurs et autres animaux sauvages ou domestiques.
- Il doit permettre d'offrir aux oiseaux une température stable et de l'air frais en quantité suffisante [47].
- Il faut qu'il soit situé sur un terrain bien drainé et ont un approvisionnement d'eau suffisant.

Il est recommandé d'aménager un accès facile pour les camions qui viennent livrer les aliments et les sujets d'un jour ou charger ceux prêts pour l'abattage [47].

I.2.3.2 SOL

Les qualités souhaitables pour un sol : être compact, isolant et facile à désinfecter [56].

Les risques liés à un sol imperméable sont une humidification accrue des litières, une augmentation de la production d'ammoniac et donc une diminution du taux d'Azote de la litière.

I.2.3.3 L'IMPORTANCE DU SITE D'IMPLANTATION

L'importance du bâtiment est un facteur important, c'est en ce sens, qu'il y a lieu d'éviter des bâtiments dans une vallée ou sur une colline [56]. Il faut choisir un site bien aéré et abrité des vents froids, facile d'accès, suffisamment isolé des bâtiments ou logent les animaux, il doit être également entouré d'un fossé pour permettre un bon drainage des eaux pulveales et de ruissellement.

I.2.3.4 LE SYSTEME DE VENTILATION

✓ L'importance de la qualité de l'air :

L'objectif majeur de la ventilation minimale est d'assurer une bonne qualité de l'air. Il est important que les animaux disposent, à tout moment, de l'oxygène nécessaire et de niveaux minimum en oxyde de carbone (CO₂), monoxyde de carbone (CO), d'ammoniac (NH₃) et de poussière. Voir les recommandations sur la qualité de l'air ci-dessous. Une ventilation minimale inappropriée est la condition sine qua none d'une mauvaise qualité de l'air dans le

chapitre I: Anatomie de l'appareil digestif de la poule et conduite d'élevage

bâtiment et peut être la cause de taux élevés en NH₃, CO₂, d'une augmentation de l'humidité et d'une augmentation des coûts de production associée à des syndromes tels que l'ascite. Il faut toujours faire l'évaluation des taux de NH₃, au niveau des animaux. Les effets négatifs du NH₃, incluant les « brûlures » des coussinets plantaires, des yeux, les ampoules de Bréchet et les irritations de la peau, abaissent le poids, source d'une mauvaise homogénéité, d'une sensibilité aux maladies et rend aveugle.

Tableau 05 : Recommandations sur la Qualité de l'air

Oxygène %	> 19,6 %
Oxyde de carbone	<0.3%/3,000 ppm
Monoxyde de carbone	<10 ppm
Ammoniac	<10 ppm
Hygrométrie	45-65 %
Poussières	< 3,4 mg /m ³

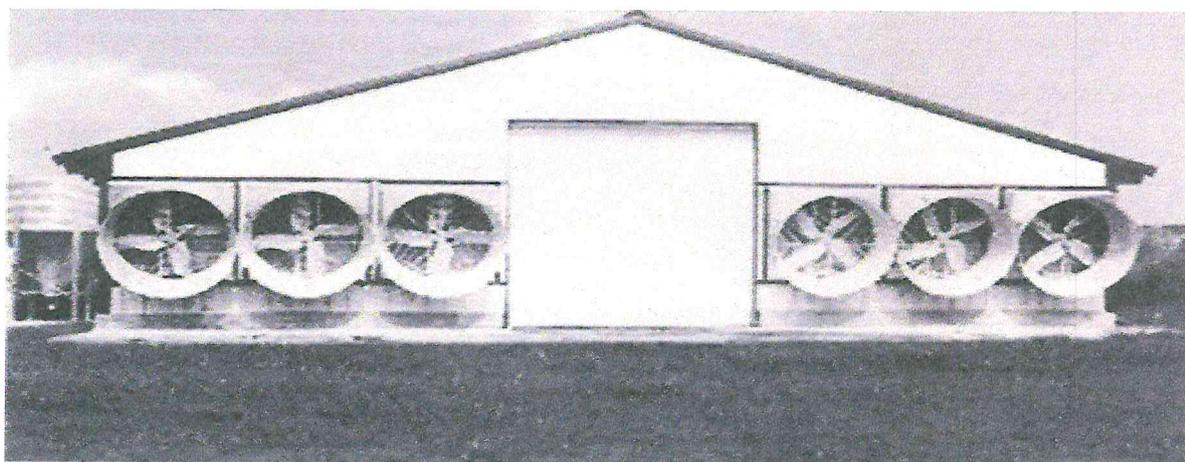


FIGURE 02 : system de ventilation [37].

I.2.3.5 ISOLATION

En Algérie, comme dans le reste de l'Afrique du nord, le climat intérieur des bâtiments est chaud en été et froid en hiver. C'est pourquoi de nombreux éleveurs installent des équipements de chauffage et de refroidissement consommateurs d'énergie, avec les frais élevés que cela entraîne [38].

chapitre I: Anatomie de l'appareil digestif de la poule et conduite d'élevage

Une mauvaise isolation est synonyme de gaspillage de calories et surtout de dépendance vis-à-vis des événements climatiques extérieurs [13]: 60% des déperditions de chaleur ont lieu par la toiture, 10 à 25% par la ventilation [44]. Il est indispensable que les murs et les plafonds s'opposent aux déperditions de chaleur en hiver, ainsi qu'aux excès de celle-ci en été[38]. L'objectif de l'isolation thermique d'un bâtiment d'élevage est de rendre les conditions d'ambiance intérieures les plus indépendantes possibles des conditions climatiques extérieures. Elle doit permettre de limiter le refroidissement du poulailler par température basse et vents importants, d'éviter les entrées de chaleur à travers des parois par temps chaud et fort rayonnement solaire et de diminuer les écarts de température existant entre le sol et la litière, afin d'éviter les condensations [43].

II.2.3.6 ORIENTATION

L'orientation du bâtiment peut être réfléchié selon deux critères :

- Bon fonctionnement de la ventilation.
- Incidence de l'ensoleillement sur le bâtiment [05].

Une bonne orientation d'un bâtiment d'élevage vise à éviter les vents dominant susceptibles d'être à l'origine de maladie. Il vise également à éviter l'exposition des animaux aux vents nord froids en hiver et sud chauds en été [12]

I.2.4 EQUIPEMENT ET CONDUITE D'ELEVAGE :

I.2.4.1 FICHE DE SUIVI D'ELEVAGE

Dans les organisations où la traçabilité est mise en place, ce document centraliser l'ensemble des données concernant le lot de poussins. Les principales données sont :

- Date de la mise en place.
- Origine de la souche, le parquet du reproducteur, le couvoir.
- Mortalité journalière répartie par type (cardiaque, locomoteur).
- Poids : le contrôle à l'arrivée et tous les 05 jours.
- Aliment, le fournisseur, la date de livraison, le type d'aliment, la quantité.
- Contrôle de la consommation journalière d'aliment devient aussi important pour le contrôle de la courbe de croissance et la connaissance de l'indice de consommation.
- Eau ; sa consommation journalière précise et sa variation sont souvent les premiers indicateurs de problèmes sanitaires et/ou alimentaires.
- Programme de vaccination ; date, lots de vaccins, traitements, produit, quantité (posologie, dates de péremption, délais d'attente).

- Analyse et traitement de l'ensemble des fiches d'élevage [38].

I.2.4.2 NORMES D'ELEVAGE

II.2.4.2.1 DENSITE :

C'est un paramètre important que l'aviculteur doit contrôler durant toute la période d'élevage. Les normes d'équipement, la qualité du bâtiment et les facteurs climatiques sont des critères pour déterminer la densité en élevage. Il faut signaler que des densités excessives entraînent des baisses de performances du fait de la réduction de croissance et d'homogénéité, d'une augmentation de l'indice de consommation et du taux de mortalité, d'une diminution de la qualité de la litière, ou d'une augmentation des saisies à l'abattoir.

La densité en fonction du poids de l'animal est citée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 06 : densité et charge en fonction du poids [37] .

Poids vif (kg)	Densité (sujet/ m ²)	Charge (kg/m ²)
1	26.3	26.3
1.2	23.6	27.9
1.4	21	29.4
1.6	19.2	30.8
1.8	17.8	32
2	16.6	33.1
2.7	13.5	36.5
3	12.6	37.8

I.2.4.2.2 ABREUVOIRS :

A l'arrivée des poussins, doit être à une température de 25 – 27°C. Il est important de favoriser l'abreuvement dès l'arrivée des poussins qui peuvent être partiellement déshydratés selon les conditions et la durée du transport (perte de 0.1g/heure) en évitant les traitements qui diminuent la consommation d'eau. Le sucre et la vitamine C favorisent l'abreuvement. La surveillance est le nettoyage des abreuvoirs seront réalisés plusieurs fois par jour durant premier semaine, ensuite, veiller à la hauteur des abreuvoirs pour éviter les gaspillages. Pour les volailles de chair, les systèmes de goutte à goutte sont fixés sur un tube d'alimentation

chapitre I: Anatomie de l'appareil digestif de la poule et conduite d'élevage

suspendu dans le bâtiment. La hauteur par rapport au sol peut varier selon la taille des animaux.

I.2.4.2.3 MANGEOIRES :

Pendant les premiers jours, il est important de placer les mangeoires et les abreuvoirs à des distances variées de la source de chaleur pour permettre aux poussins de s'alimenter et de s'abreuvoir quel que soit la distance qui les sépare de celle-ci [38].

Tous les points d'alimentation (papiers, alvéole, plateaux, assiettes, chaines) doivent être approvisionnés à l'arrivée des poussins.

La transition du matériel démarrage à celui du 2^{ème} âge doit se faire progressivement dès le 7^{ème} jour et se terminer aux environs du 14^{ème} jour en fonction de son accessibilité. A partir de la 3^{ème} semaine, prévoir une assiette pour 70 sujets et faire un réglage minutieux au ¼ de la hauteur d'aliment dans les assiettes pour éviter le gaspillage.

I.2.4.2.4 TEMPERATURE :

La température de l'air ambiant est le facteur qui a la plus grande incidence sur les conditions de vie des animaux, ainsi que sur leurs performances. Les jeunes animaux sont les plus sensibles aux températures inadaptées, ceci est lié à leurs difficultés à assurer leur thermorégulation les premiers jours de vie. Aussi apparait les notions de température critique inférieure (TCI) et de température critique supérieure (TCS) qui délimitent une plage de température appelée « zone de neutralité thermique ». Les normes de température recommandées dans le cas d'un démarrage localisé ou d'ambiance pour le poulet de chair sont citées dans le tableau ci-après :

Tableau 07 : normes de température et évolution du plumage[37].

Age (en jours)	T° sous éleveuse (°C)	T° aire de vie (°C)	Evolution plumage
0 – 3	38	>28	Duvet
3 – 14	35	28	Duvet +ailes
14 - 21	29	28	Ailes +dos
21 – 28	29	28 -22	Ailes +dos +bréchet
28 – 35	29	20 -23	-
35 – 49	29	18 -22	-

I.2.4.2.5 CHAUFFAGE :

Il est indispensable de garantir les conditions d'ambiance pour l'élevage des poussins. La température intérieure du poulailler doit être optimale en fonction de l'âge des animaux. Elle dépend de la température du chauffage et de l'isolation thermique de la construction. La plus grande difficulté est la recherche d'une température homogène (insuffisance d'isolation, effet de paroi froide, entrées d'air parasite, mauvais placement des appareils de chauffage).

L'observation des poussins reste indispensable :

- ✓ Chauffage correct: Répartition homogène, activité des poussins aux points d'alimentation et d'abreuvement.
- ✓ Excès de chauffage: Poussins apathiques, étalés sur la litière, bec ouvert. Le risque de déshydratation peut être aggravé par une hygrométrie insuffisante.
- ✓ Insuffisance de chauffage: Regroupement dans les zones sans courant d'air, pas d'activité aux points d'aliment et d'eau.

I.2.4.2.6 ECLAIRAGE :

L'élevage du poulet de chair exige différents programmes d'éclairage depuis son installation à l'âge, d'un jour jusqu'à son abattage. Le programme d'éclairage permanent est toujours adapté durant les premiers jours de vie du poussin. Au fur et à mesure que celui-ci croît, cet éclairage continu devient inutile. Il est alors substitué par un programme d'éclairage intermittent, correspondant à la période de distribution de l'aliment.

La durée d'éclairage pendant les 03-05 premiers jours, sera de 23-24 heures pour stimuler la consommation d'aliment et d'eau. L'intensité lumineuse doit être forte dans l'aire de vie des poussins soit, 05 watts/m² en incandescence ou 60 lux en fluorescence. Lorsque les poussins sont petits et issus de jeunes parquets de reproducteurs, cette intensité peut être augmentée de 20-25 %.

L'éclairage continu pendant les premiers jours présente plusieurs avantages :

- ✓ Bonne mobilité des oiseaux
- ✓ Meilleure prise alimentaire par une bonne vision du fond rouge des assiettes de démarrage et des abreuvoirs.
- ✓ Meilleure homogénéité du lot [38].

L'éclairage est uniformément réparti afin que les mangeoires et les abreuvoirs soient suffisamment éclairés [12].

I.2.4.2.7 OUVERTURES ET LES VENTILATIONS :

Le système de ventilation doit permettre de respecter les contraintes suivantes :

- ✓ Renouveler d'air suffisamment rapide mais sans courant d'air.
- ✓ Maintenir une ambiance d'excellente qualité dans le bâtiment (température, humidité).
- ✓ Maintenir une bonne litière et une bonne santé respiratoire des animaux.
- ✓ Assurer l'élimination de la vapeur d'eau provenant de la respiration des animaux et de leurs déjections.

Le système de ventilation doit permettre le brassage et le renouvellement de l'air, ainsi que l'évacuation de la poussière, sans former de courants d'air. Il doit pouvoir évacuer entre 0.54 et 3.8 m³ d'air à l'heure par kilogramme de volaille et à une vitesse n'excédant pas 0.3 m/s durant les saisons froides. Les systèmes couramment utilisés dans les bâtiments à environnement contrôlé, sont décrits dans le tableau suivant :

Tableau 08 : système de refroidissement par évaporation [36].

Brumisation faible pression	- 100 à 200 psi (07-14 bars). - Taille des gouttelettes plus de 30 microns. - Risque de litière humide si humidité résiduelle est élevée.
Brumisation haute pression	- 400 à 600 pressions (28-41 bars). - Taille de gouttelettes de 10-15 microns. - Humidité résiduelle.
Pad couling	- L'air est admis à travers un filtre imbibé d'eau, par une ventilation en tunnel.

Les variations brutales des mouvements de l'air ont des effets sur le confort thermique, ils peuvent être à l'origine de certaines anomalies d'élevage :

- ✓ Diarrhées des premières semaines.
- ✓ Plumage sale.
- ✓ Indices de consommation régulièrement trop élevés.

I.2.4.2.8 HUMIDIFICATION :

L'hygrométrie de l'air, qui est la faculté de ce dernier à se charger plus ou moins en vapeur d'eau, est également un facteur important [44]. Elle est souvent le principal facteur limitant de l'ambiance (La conduite d'élevage. Hubbard Isa).

chapitre I: Anatomie de l'appareil digestif de la poule et conduite d'élevage

Une humidité relative de 60 à 70% semble la plus convenable. Elle permet de réduire la poussière et favorise la croissance des plumes et des sujet eux-mêmes, de maintenir une bonne qualité de litière et d'améliorer la qualité des poulets. L'hygrométrie est d'autant plus difficile à maîtriser en fin d'élevage, que la consommation et le gaspillage d'eau sont élevés.

I.2.4.2.9 LITIÈRE :

L'éleveur doit maîtriser parfaitement les litières de ses animaux, car il existe une relation entre les performances techniques et la qualité des litières [44]. La litière peut être de paille entière ou hachée, ou formée de copeaux de bois (bonne absorption d'eau, bon Isolant).

Une bonne litière doit être sèche, saine, souple, absorbante et épaisse. Cette litière assure plusieurs fonctions :

- ✓ Isolement du sol, ce qui permet d'obtenir des températures ambiantes adaptées.
- ✓ Isolement thermique des animaux du sol, en minimisant les pertes par conduction.
- ✓ Prévention, quand elle demeure en bon état, des lésions du bréchet observés lorsque les animaux restent en contact d'un sol trop dur.

Une mauvaise litière sera humide, grasse, croûteuse et poussiéreuse. Elle favorise le développement des coccidies, des maladies respiratoires et des boiteries.

II.2.4.2.10 AMMONIAC :

L'ammoniac (NH_3) est un gaz incolore, d'odeur âcre et forte, plus léger que l'air. Il résulte de la fermentation aérobie de la litière sous l'effet de l'humidité et de la température. Il agit directement sur l'appareil respiratoire ou comme facteur prédisposant à une maladie respiratoire clinique, qui se traduit par une baisse de production [44].

Pour maîtriser la production d'ammoniac, l'éleveur peut intervenir de trois façons :

- ✓ Epandre, 02 fois par semaine, une fine couche de nouvelle litière,
- ✓ Epandre, tous les 15 jours, 200 g/m² de superphosphate [79],
- ✓ Utiliser des bactéries lactiques et bacilles spécifiques [67].

Il est souhaitable de limiter la production d'ammoniac, à son niveau le plus bas, pour ne pas avoir à ventiler en excès, ce qui augmente les coûts de production.

I.2.4.2.11 AUTRES NORMES :

- Poussières : Elles sont aussi dangereuses que l'ammoniac pour les voies respiratoires, de plus, elles contribuent à véhiculer des germes éventuellement dangereux.

chapitre I: Anatomie de l'appareil digestif de la poule et conduite d'élevage

- Oxygène : Le niveau minimum d'oxygène doit être maintenu au-dessus de 18%. Un trop faible apport d'oxygène dans la période de démarrage pourra être à l'origine d'ascite [44].
- Gaz carbonique : Le gaz carbonique est un constituant normal de l'air atmosphérique. Ce gaz se révèle dangereux en élevage avicole. Des poulets soumis durant les 04 premières semaines à un taux de 1.2 % de CO2 subissent une perte de poids de 08 %, qui persistera en partie après l'exposition [44].

I.2.5 ALIMENTATION

La nutrition du poulet de chair est basée sur des normes qui définissent les besoins en nutriments. Il s'agit des besoins en énergie, en protéine, en acides aminés, en minéraux et en vitamines. La consommation d'aliment augmente rapidement avec l'âge des sujets, raison pour laquelle on doit assurer:

- ✓ Quantités suffisantes pour leur permettre une croissance correspondante à leur potentiel génétique.
- ✓ Ajustement de la hauteur des mangeoires, au fur et à mesure que les poussins grandissent et cela pour empêcher le gaspillage des aliments [47].

I.2.5.1 TYPE D'ALIMENT

Aliment de démarrage (1 à 10 jours)

L'alimentation précoce du poussin stimule le fonctionnement et le développement de l'appareil digestif (intestin, villosités, foie, pancréas). Dans ce cas, les réserves vitellines sont utilisées pour le développement des systèmes nerveux, immunitaire et cardio-vasculaire.

Aliment de croissance (11 à 42 jours)

Les besoins en acides aminés soufrés augmentent avec l'âge en raison d'une augmentation de la synthèse des plumes dans la deuxième partie de croissance. Une déficience en acides aminés soufrés provoque à la fois une dégradation de l'indice de consommation de la teneur en lipides.

Aliment définition (42 jours à l'abattage)

Les besoins en acides aminés diminuent avec l'âge pour le poulet de chair [55]. Les meilleures performances sont obtenues avec des animaux recevant un aliment à basse énergie et teneur élevée en lysine [41]. La consommation globale d'aliment par sujet peut atteindre 5 kg.

I.2.5.2 INFLUENCE DES CONSTITUANTS DE L'ALIMENT SUR LA QUALITE DE LA CARCASSE

⚡ Energie:

L'augmentation du niveau énergétique de l'aliment se traduit par une augmentation de la teneur en lipides et de la teneur en gras abdominal.

⚡ Matière grasse:

L'addition de matières grasses insaturées dans un régime de finition entraîne la production de carcasses huileuses dont la durée de conservation est moindre.

⚡ Protéines:

L'augmentation de la teneur en protéines de 1% entraîne une réduction de la teneur en lipides d'environ 0,5% et du gras abdominal de 0,1 à 0,15%.

I.2.5.3 CARENCES VITAMINIQUES [25].

Tableau 09 : les conséquences de la carence en vitamine.

VITAMINE	Conséquences de la carence
Vit A	Arrêt de croissance et diminution de l'immunité.
Vit B1	Polynévrite, torticolis et paralysie des doigts.
Vit B6	Excitabilité, ataxie, convulsion et anémie.
Vit B12	inhibition de croissance
Vit C	Pas d'effet carenciel, elle est indiquée lors d'un stress thermique
Vit D3	Inhibition de croissance et rachitisme
Vit E	Encéphalomalacie, Diathèse exsudative et Dégénérescence du cœur.

I.2.5.4 EAU :

L'eau est le facteur limitant pour toute production [10], elle est nécessaire aux animaux pour l'ensemble des réactions métaboliques et pour la régulation thermique. Les poussins et les poulets doivent recevoir pendant toute leur vie une eau potable. Il faut surveiller périodiquement la qualité de l'eau mise à la disposition des animaux en bout de canalisation, même lorsque l'élevage est branché sur un bon circuit d'eau.

✚ Qualité de l'eau :

L'eau doit être de bonne qualité, fraîche et en quantité suffisante. La valeur d'une analyse dépend de la façon dont le prélèvement est effectué, du moment et de l'endroit.

✚ Consommation d'eau :

La consommation d'eau est généralement comprise entre 1,7 et 1,8 fois la consommation d'aliment. Des consommations élevées, de l'aliment, en sodium ou en potassium entraînent une surconsommation d'eau [37]. La température d'élevage influence la consommation d'eau. En pratique, la consommation d'eau augmente de 15% en été par rapport à l'hiver [10].

I.2.5.5 EFFET DE L'ALIMENTATION SUR LES COCCIDIOSES CHEZ LE POULET

Depuis quelques années, les travaux sur l'utilisation de l'alimentation comme aide au contrôle des coccidioses ont été repris par plusieurs équipes après avoir été abandonnés avec l'introduction et le développement des anticoccidiens. L'alimentation peut intervenir aussi bien par ses constituants que par son mode de présentation, soit directement sur le développement parasitaire soit en renforçant les défenses de l'hôte ou en aidant à la guérison. Des produits naturels à action médicinale peuvent aussi avoir des effets bénéfiques.

Ainsi, les acides gras n-3 ou l'artémisine agissent directement sur les coccidies en inhibant leur développement. Au contraire, les acides gras essentiels ou les vitamines B favorisent leur développement. L'incorporation de graines entières de céréales, en modifiant la physiologie digestive, entraîne des différences de développement des coccidies. Une teneur élevée de l'aliment en protéines, en induisant une augmentation des sécrétions pancréatiques, favorise la multiplication des parasites. En outre, certains composants alimentaires (fibres, produits lactés) agiraient en modifiant la flore intestinale. Les vitamines A, C ou K ou la bétaine peuvent aider à la guérison en modifiant les effets néfastes causés par *Eimeria* sur la muqueuse intestinale. Enfin, certains composants alimentaires, comme les acides gras n-3, le sélénium, les vitamines C et E, le gamma-tocophérol ou le curcumin, et le mode d'alimentation, comme la restriction alimentaire, agissent sur le système immunitaire, modulant ainsi indirectement le développement parasitaire. [34].

• **VIDE SANITAIRE :**

Il ne commence que lorsque l'ensemble des opérations précédentes a été effectué, il doit durer au moins 10 jours. Cette durée correspondra au temps nécessaire pour assécher le bâtiment, chauffer si nécessaire pour réduire cette durée, et profiter de ce laps de temps pour effectuer des opérations de réfection [44].

✚ Dératisation :

Les rongeurs peuvent être les vecteurs de nombreuses maladies bactériennes, salmonelloses notamment. On les fera disparaître par l'emploi d'appâts empoisonnés. Les produits utilisés sont le coumafène qui est un anticoagulant entraînant la mort loin de l'élevage ou des toxiques foudroyants (strychnine, sel de pyrimidine) [44]. Avant la mise en place du nouveau troupeau, 3 jours avant l'arrivée, pulvériser un insecticide rémanent sur l'ensemble des surfaces. Mettre en place une litière fraîche (ne jamais utiliser des matériaux moisissés). Pulvériser la surface de la litière avec un insecticide larvicide. Préparer le matériel sur l'aire de démarrage. Vingt-quatre heures avant l'arrivée de la nouvelle bande, effectuer une dernière désinfection par thermo-nébulisation.

chapitre II :

La coccidiose aviaire

Chapitre II : la coccidiose aviaire

II.1 INTRODUCTION :

La coccidiose aviaire est une maladie parasitaire infectieuse, transmissible, et contagieuse [02]. Les coccidies envahissent les cellules épithéliales de la muqueuse de l'intestin grêle ainsi que les caecae. La destruction de ces cellules s'accompagne de graves lésions des tissus provoquant des hémorragies et finalement la mort. Cette maladie ne présente aucun risque pour la santé publique. Toutefois, les oiseaux diminués par des infections chroniques peuvent être impropres à la consommation humaine.

II.2 ETIOLOGIE

II.2.1 PARASITE :

Les coccidies sont des protozoaires appartenant à la famille des Eimeriidae, caractérisés par un cycle monoxène, une très forte spécificité d'hôte. Elles présentent un site de développement dans le tube digestif et infectent les cellules épithéliales des villosités intestinales ou cellules des cryptes. [02]. En pratique, les espèces ayant une importance économique sont : *E. tenella*, *E. acervulina*, *E. maxima*, et de façon occasionnelle *E. brunetti*, *E. necatrix*, *E. mitis*. [02]

II.2.2 SYSTEMATIQUE :

Les coccidies des poulets sont principalement de genre *Eimeria*

Tableau 10 : taxonomie des coccidies.

Embranchement	Protozoaires	Etres unicellulaires, sans chloroplaste ni vacuole Multiplication asexuée et reproduction sexuée
Sous embranchement	Apicomplexa	Parasite intracellulaire
Classe	Sporozoasida	Absence de flagelles chez les sporozoites
ORDRE	<i>Eucoccidiorida</i>	Multiplication asexuée par mérogonie,
Sous ordre	<i>Eimeriorina</i>	Gamogonie dans les cellules épithéliales des organes creux.
Famille	<i>Eimeriidae</i>	Parasites monoxènes des mammifères et des oiseaux, la sporulation exogène.
Genre	<i>Eimeria</i>	L'oocyste contient 04 sporocystes, contenant chacun 02 sporozoites

Chapitre II : la coccidiose aviaire

II.2.3 MORPHOLOGIE ET LOCALISATION :

Chaque espèce d'*Eimeria* spécifique du poulet se différencie par des oocystes, la localisation intestinale et les lésions qu'elle entraîne [03].

➤ **MORPHOLOGIE DE L'OOCYSTE D'EIMERIA**

Les oocystes sont constitués par le zygote enkysté dans la paroi du micro gamète. Ils ont des formes et des dimensions variables selon les espèces : globuleux, ovoïdes ou ellipsoïdes, mesurant de 10 - 12 jusqu'à 50 μm . Les oocystes sont les plus souvent ovoïdes et mesurent 20 μm de diamètre en moyenne. Ils ne sont pas colorés par les dérivés iodés [64]. Les coccidies s'identifient par leur forme de résistance et de dissémination ; l'oocyste, son aspect évoque celui d'un très petit œuf de strongle [64]. On ne peut que difficilement réaliser le diagnostic coproscopique entre les principales espèces [31 ;42]. La paroi de l'oocyste est formée de deux enveloppes ; une enveloppe externe de nature protéique assez fragile et une enveloppe interne et de nature lipoprotéique résistante et imperméable aux substances hydrosolubles.

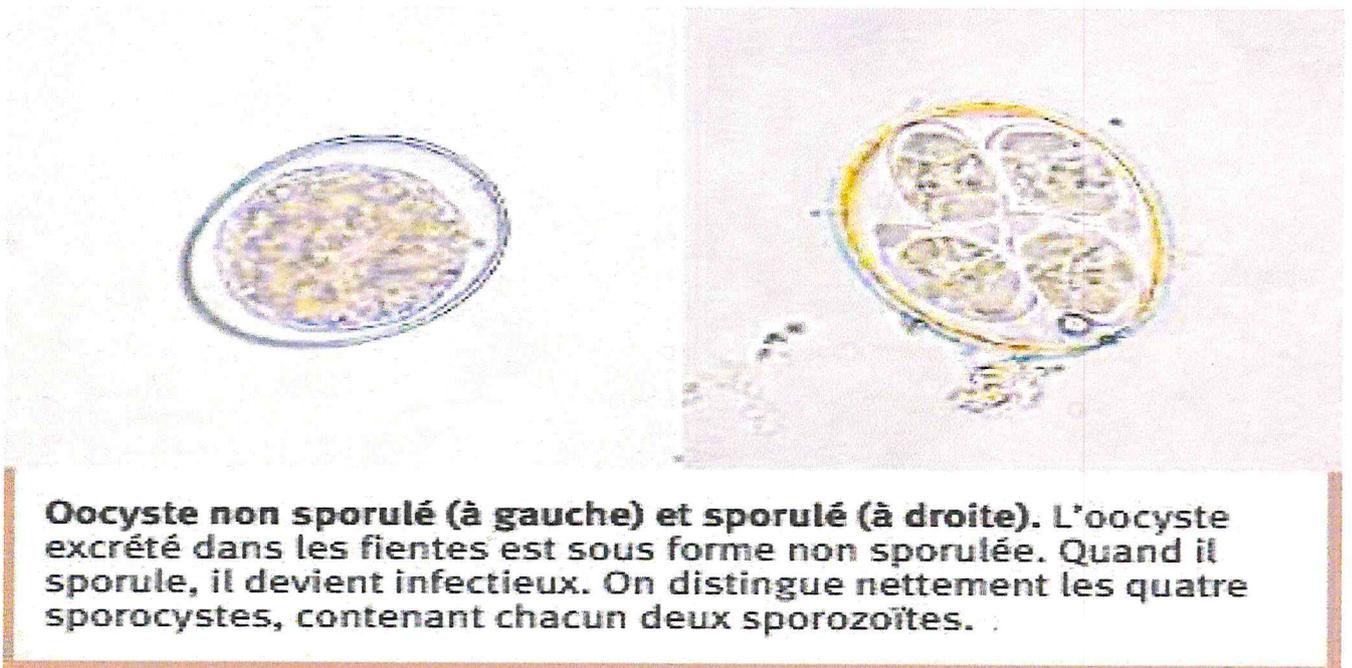


FIGURE 03 : morphologie d'oocystes [07].

➤ **LES SPOROCYSTES :**

Les sporocystes sont de formes allongées ou ovoïdes selon l'espèce d'*Eimeria*, mesurant en moyenne 15,44 sur 7,8 μm . D'après pellerdy (1973), le corps de stiedea est absent ou

Chapitre II : la coccidiose aviaire

présent selon l'espèce, la paroi du sporocyste ne jouant pas de rôle protecteur et est très perméable. Elle est composée de protéines et de polysaccharides. A l'intérieur du sporocyste on peut voir deux sporocystes et un reliquat sporocyste.

➤ **LES SPOROZOAIRES :**

Ce sont les éléments infectants de l'oocyste, ils sont de forme cylindrique ou piriforme souvent l'une des extrémités. Le sporocyste est un élément ovoïde qui présente à son sommet un petit bouchon et à l'intérieur duquel on note la présence de 2 sporozoïtes.

L'oocyste ainsi transformé, contient alors 4 sporocystes, avec chacun 2 sporozoïtes. A ce moment-là, l'oocyste est dit sporulé, il constitue la forme infectante du parasite [02].

➤ **AGENT DE LA COCCIDIOSE :**

• **AGENT DE LA COCCIDIOSE CAECALE**

✚ **Eimeria tenella :**

Découverte par RAILLET et LUCET en 1891.

Elle est généralement de forme ovoïde; mesure en moyenne 22,9 µm x 19,16 µm. La paroi de l'oocyste est lisse, sans micropyle. Le développement des stades parasitaires se déroule dans les caecums mais peut coloniser l'iléon terminal et le rectum lors d'infections graves [54].

• **AGENT DE LA COCCIDIOSE INTESTINALE**

✚ **Eimeria necatrix :**

L'oocyste sub-globuleux ou ovoïde, mesurant en moyenne 16 x 14 µm ; paroi lisse, incolore, sans micropyle; le cytoplasme ample remplit tout le volume de l'oocyste, pas de reliquat ookystal; un reliquat sporocystal inconstant; un granule polaire; sporocyste à noyau proche de l'extrémité pointue et à globule réfringent. La mérogonie intervient dans les cellules épithéliales de l'intestin grêle, en position moyenne, dans le jéjunum et la gamétogonie dans l'épithélium caecale [15].

✚ **Eimeria maxima:**

Oocyste ovoïde, volumineux, mesure 30 x 20 µm, de couleur jaune clair, à paroi plus au moins « rugueuse », sans micropyle ou à micropyle très petit. Pas de reliquat cytoplasmique, un petit reliquat ookystal, granule polaire. Evolution endogène surtout dans le jéjunum. Dans les infections graves, elle peut se prolonger à l'iléon distal jusqu'à la jonction des caecums [15].

Chapitre II : la coccidiose aviaire

✚ **Eimeria brunetti:**

Oocyste ovoïde de 25 x 18 µm, incolore, à paroi lisse sans micropyle, pas de reliquat sporocystal, un granule polaire au gros pôle; un ou deux granules réfringentes dans les sporozoites. Les lésions qu'elle détermine intéressent essentiellement l'iléon et le rectum [15].

✚ **Eimeria acervulina :**

L'oocyste ovoïde de 20 x 14 µm, à paroi fine et lisse avec un très petit micropyle, pas de reliquat, ni ookystal ni sporocystal, un granule polaire. Se localise surtout dans la moitié antérieure de l'intestin, avant la cicatrice du sac vitellin [15].

✚ **Eimeria mitis:**

De forme sphérique. Se localise dans la moitié antérieure de l'intestin grêle, jusqu'en arrière de la cicatrice du sac vitellin.

✚ **Eimeria praecox:**

Oocyste ovoïde de 22 x 17 µm, à paroi lisse et sans micropyle, pas de reliquat sporocystal; pas de reliquat cytoplasmique dans l'ookyste sporulé, un granule polaire. L'infection se localise dans la partie supérieure de l'intestin grêle particulièrement dans le duodénum [15].

II.2.4 CYCLE EVOLUTIF DU PARASITE :

• **PHASE EXOGENE :**

La phase exogène débute par l'élimination des oocystes immatures dans le milieu extérieur.

Le zygote, après une première mitose réductionnelle (méiose), se divise, par mitose équationnelle pour former 4 masses coniques appelées sporoblastes. Ces 2 divisions laissent parfois un reliquat cytoplasmique : le reliquat ookystal, chaque sporoblaste s'entoure d'une fine paroi réfringente et subit en même temps une division qui le transforme en sporocyste. Chaque sporocyste contient de sporozoites fusiformes [58]. L'oocyste sporulé, contient 8 sporozoites (4 sporocystes contenant chacun 2 sporozoites) [02]. L'oocyste sporulé est une forme de résistance, sa survie dans le milieu extérieur est longue. Les conditions du milieu extérieur doivent être favorables à la sporulation :

- ✓ Humidité relative : Doit être supérieure à 70 %. En milieu sec les oocystes n'évoluent pas et succombent rapidement [40].
- ✓ Température : La température optimale se situe aux l'entour de 28°C [29].
- ✓ Oxygène : Sa présence obligatoire, ce qui explique que la sporogonie ne commence pas dans l'intestin en l'absence O₂, l'oocyste demeurant sous forme non sporulé [80].

Chapitre II : la coccidiose aviaire

La litière du poulet est particulièrement propice (humidité, chaleur) à la sporulation. Les poulets, en grattant le sol, permettent l'aération des oocystes non sporulés. Une litière permanente, entassée et non aérée, est néfaste pour le développement des oocystes [44]. Dans les meilleures conditions possibles, la sporulation peut se dérouler entre 36 et 48 heures, mais sa durée peut être beaucoup plus longue si les conditions ambiantes ne sont pas optimales [02].

- **PHASE ENDOGENE :**

- ✚ **Dékystement :**

- Après l'ingestion par un poussin (généralement avec la nourriture), les oocystes sont détruits, Mécaniquement dans le gésier, libérant les sporocystes ; sous l'action de la trypsine et du suc pancréatique, le corps de stiedea disparaît permettant l'émergence des protozoites [02].

- ✚ **Schizogonie :**

- Les sporozoites sont libérés dans la lumière caecale puis ils pénètrent dans les entérocytes de l'épithélium de surface et passe dans les lymphocytes intra épithéliaux contigus qui sont mobiles, travers la membrane basale et migrent dans la lamina propria vers les cryptes glandulaire de la muqueuse ou les sporozoites dans des vacuoles et donne les trophozoites. Le trophozoite s'élargie et évolue vers une autre forme dite schizonte, ce dernier subit alors une division nucléaire puis cytoplasmique et donne les schizontes de première génération. Ces derniers apparaissent sous forme d'un sac. Ils ne deviennent matures qu'après 60 heures. Ils mesurent alors 24 x 17 μm et contiennent environ 900 mérozoites.

- Les mérozoites de première génération sont de très petits parasites fusiformes de 2 à 4 μm de longueur. L'espèce *E. tenella* peut produire jusqu'à 200 schizontes de la première génération après des cellules de l'hôte, les mérozoites renvahissent des cellules adjacentes et donnent une schizogonie de seconde génération. Les deuxièmes générations schizontes comportent à maturité 200 à 350 mérozoites et ils mesurent 12x2 μm de longueur [54].

- ✚ **Gamétogonie (reproduction sexuée) :**

- L'étape de la schizogonie s'achève lorsque tous les mérozoites se différencient en gamètes males ou micro gamétocytes et en gamètes femelles ou macro gamétocytes dans de nouveaux entérocytes. Le macro gamétocytes qui est unicellulaire grossit et finit par remplir la cellule hôte et donne un macrogamète. Cette dernière montre de grosses granules périphériques qui formeront lors de la fécondation de la paroi de l'oocyste. Le micro gamétocyte subit un grand nombre de divisions qui produisent multitude des microgamètes unicellulaires et biflagellés. La rupture du micro gamétocytes libère des gamètes males. La fécondation a alors lieu, elle

Chapitre II : la coccidiose aviaire

est suivie de la formation de la coque de l'oocyste. Ce dernier est alors libéré par la destruction de la cellule hôte et éliminé non sporulé avec les matières fécales [02].

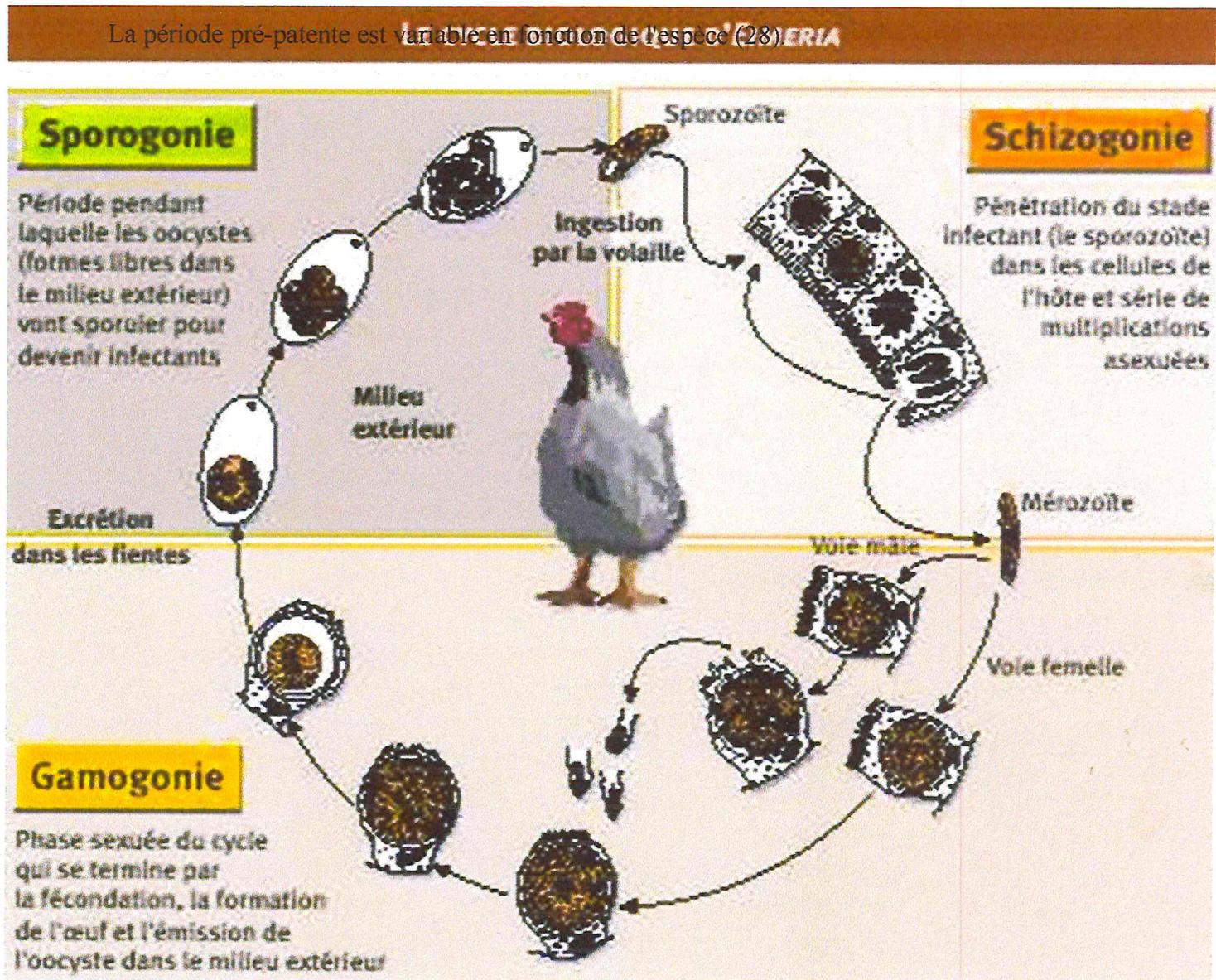


FIGURE 04 : le cycle évolutif d'Eimeria [07].

II.2.5 MODE D'INFESTATION :

Dans des conditions favorables d'humidité et de température, les oocystes sont présentes dans le milieu extérieur sous forme sporulée. Les oocystes peuvent survivre plus d'une année dans le sol à l'abri du soleil. La coccidiose se transmet par l'ingestion d'oocystes sporulés par l'hôte, la survie des oocystes de même que leur pouvoir infectieux sera favorisée par les conditions d'humidité élevées, ainsi, ils sont fréquemment rencontrés dans les basses-cours ou autour des abreuvoirs et des enclos défectueux.

Chapitre II : la coccidiose aviaire

Le transport d'oiseaux infestés peut propager ou disséminer les oocystes sur des longues distances [60]. Le pouvoir pathogène d'Eimeria est soumis à des variations quantitatives puisque la sévérité de l'infection dépend du nombre d'oocyste ingéré au même temps.

Le pouvoir pathogène peut se mesurer par inoculation expérimentale d'oocystes sporulés à des poussins âgés de deux semaines. L'inoculation de 100, 500, 3000, 5000 oocystes sporulés entraîne l'apparition respectivement, d'une forme sub-clinique, d'une légère diarrhée hémorragique, d'une importante diarrhée hémorragique avec quelques cas de mortalité et d'une sévère hémorragique avec très forte mortalité [61].

La forme parasitaire la plus pathogène est les deuxièmes générations de schizogonie qui après maturité et libération des mérozoïtes, entraîne une forte déchirure et rupture de la muqueuse caecale, ce qui explique par la suite, l'apparition de la diarrhée hémorragique, de perte de poids et diminution de croissance. La mortalité apparaît 5 jours après l'infection dans l'élevage [61]. Après l'ingestion les oocystes sont rejetées avec les fèces dans un intervalle de quatre à huit jours si la mort n'a pas lieu.

II.3 EPIDEMIOLOGIE

II.3.1 REPARTITION GEOGRAPHIQUE :

Aujourd'hui, l'épidémiologie des coccidioses qui dans tous les cas est caractérisée par l'endémicité du processus a beaucoup évolué suite aux transformations qu'a subies l'aviculture. Elles prennent aussi un aspect épidémique, affectant parfois la quasi-totalité des populations en élevage. Elles se répandent actuellement dans les zones froides et sèches grâce au microclimat crée par l'élevage industriel [31].leur épidémiologie est variable suivant le type d'élevage pratiqué

➤ Elevages industriels :

En élevage industriel au sol l'épidémiologie se transforme grâce en partie à l'introduction des anticoccidiens dans l'alimentation. Les oiseaux sont normalement protégés pendant leur vie, sauf au moment de l'arrêt de l'administration des coccidiostatiques (à la finition pour les poulets de chair) .dans ce type d'élevage, le rôle de la saison est beaucoup moins net, les coccidioses étant présentes toute l'année [53].

Chapitre II : la coccidiose aviaire

II.3.2 ESPECE AFFECTEES :

Les coccidies du genre *Eimeria* sont des parasites à grande spécificité d'hôte ; ainsi les coccidies décrites ci-dessus n'affectent que le poulet (espèce *Gallus gallus domesticus*) [81]. Les oocystes sporulés ingérés par des animaux qui ne sont pas leur hôte habituels, sont éliminés sans avoir subi d'altération et demeurent aptes à assurer l'infection d'un hôte sensible [30]. Toutefois, dans des cas exceptionnels, il y a transmission des coccidies du poulet vers l'autre hôte inhabituels, sous réserve que ceux-ci subissent une immunodépression. [11].

II.3.3 PATHOGENIE

II.3.3.1 SOURCE DE CONTAGION :

Les poulets infectés excrètent les oocystes après la période pré patente. Dans les formes graves, la maladie peut se déclarer avant l'excrétion. Les matières virulentes sont constituées par les matières fécales, contenant des oocystes sporulés. Dans les conditions optimales, les oocystes deviennent infectants, après une amplitude horaire de sporulation de 48 heures [53]. La litière dispose d'un réservoir important de parasite; au cours de l'élevage. Ainsi, les études du comptage des oocystes dans la litière (des élevages de poulet de chair) menées par Long et Rowell (1975), ont-ils permis de mettre en évidence 3 étapes de contaminations coccidiennes :

- ✓ Phase d'accroissement située entre le 18ème et le 28ème jour.
- ✓ Pic de contamination situé entre le 28ème et le 35ème jour.
- ✓ Phase descendante située entre le 35ème et le 59ème jour.

II.3.3.2 MODALITE DE DISSEMINATION :

Les coccidies peuvent être disséminées de différentes façons :

- ✓ Par les animaux réceptifs et parasités.
- ✓ Par des animaux réceptifs qui ayant ingéré des oocystes, les évacuent intacts.
- ✓ Par l'homme, ayant véhiculé sur ses chaussures des débris de litières ou des fèces contaminés.
- ✓ Par les transactions commerciales portant sur des animaux infectés.
- ✓ Par l'intervention des insectes coprophages, ayant absorbé les oocystes, et les ayant rejetés intacts [30].

Chapitre II : la coccidiose aviaire

II.3.3.3 MODALITES DE CONTAMINATION :

La contamination est toujours horizontale et per os (l'infection in ovo n'est pas connue).s'effectuant à partir d'aliment ou d'eau de boisson souillés. Les volailles élevées au sol sont naturellement plus exposées que celles dont l'entretien a lieu sur caillebotis ; mais dans un poulailler le niveau de l'infection est très hétérogène car les poulets elles-mêmes se répartissent pas de façon homogène, mais vivent en groupes bien définis et dont les individus ne se séparent pas. Il en résulte l'existence de foyers très infectés et des foyers moins infectés. Cependant, les aires à risque sont centrées autour des mangeoires et des abreuvoirs [30].

La pérennité de la contamination est assurée par la grande résistance de l'oocyste, dans un milieu favorable (les oocystes sporulés d'*Eimeria necatrix* résistent 14 mois dans l'eau, ceux d'*Eimeria tenella* 2 ans).

Au sein d'une nouvelle bande introduite, au contact d'un seul animal réceptif, le parasite se multiplie en très grande nombre et pourra contaminer tout le parquet [02].la maladie peut naturellement être transmise par des ustensiles, des récipients servant pour la nourriture [63].

II.3.4 FACTEURS DE RECEPTIVITE :

II.3.4.1 FACTEURS LIES A L'ANIMAL :

- **race et Souche :**

Plusieurs races ont fait l'objet d'inoculation avec la même dose d'oocyste d'*Eimeria tenella* ; les comparaisons des scores lésionnels, de la mortalité, du GMQ, et de la coloration plasmatique ont montré que la Rhode Island est la plus réceptive, tandis que la fayoumi est très résistante à *Eimeria tenella*. La manadaroh est un peu plus sensible quoique la white leghorn ait d'une sensibilité intermédiaire [81 ; 80].

De même par la sélection, on peut obtenir des souches peu réceptives, la résistance étant transmise héréditairement. Les races et les souches résistantes sont caractérisées par leur grande capacité de reconstitution de leurs réserves glycogéniques hépatiques et musculaires et habilité à développer une réaction d'hypersensibilité retardée (immunité à médiation cellulaire) [31].

- **Age**

La coccidiose se manifeste rarement avant l'âge 2 semaines. Les sujets adultes qui n'ont pas été exposés à la maladie demeurent susceptibles de la contracter mais développent une

Chapitre II : la coccidiose aviaire

certaine résistance ou immunité, en raison de la présence de matériel infectant. *Eimeria tenella* affecte surtout les poulets de 2 à 6 semaines, *Eimeria necatrix*, des oiseaux plus âgés [02].

- **Sexe :**

A l'âge égal, les poulettes semblent être plus réceptives que les coquets [46]. Immunité des oiseaux : Déterminée par des infections antérieures permettra de limiter une nouvelle infection. Tous les poulets ayant été infectés une fois excrètent moins d'ookystes à la seconde inoculation [21].

II.3.4.2 FACTEURS LIES AU PARASITE :

- **Espèce d'*Eimeria* présent:**

Les facteurs d'importance sont la nature et le degré de multiplication de l'espèce d'*Eimeria*, le nombre et l'âge des ookystes absorbés.

- **Quantité d'ocystes ingérés :**

La coccidiose mène seulement à la maladie après ingestion de relativement beaucoup d'ocystes sporulés par des poules sensible. Le cycle de parasite lui-même, de sorte qu'une prise d'une petite quantité d'ookystes (par exemple jusqu'à 100, même de l'espèce la plus dangereuse), puisse avoir des effets négligeables. Certaines souches comme *Eimeria maxima* sont clairement plus dangereuses et 500 ookystes provoquent déjà des hémorragies avec un retard de croissance.

II.3.4.3 FACTEURS LIES AUX CONDITIONS D'ELEVAGE :

- **Densité :**

La concentration animale favorise les contaminations et la multiplication parasitaire.

- **Qualité de la litière :**

Elle détermine le nombre d'ookystes infectieux. La litière sèche n'a pas assez d'humidité pour créer beaucoup d'ocystes sporulés et dans de telles conditions la pression d'une infestation restera relativement basse. Si la litière est très humide des symptômes de coccidiose apparaissent facilement.

- **Alimentation :**

Tous les problèmes d'alimentation en eau ou en aliment peuvent favoriser le passage du parasitisme à la parasitose. Par exemple, les aliments supplémentés en anticoccidiens préviennent le développement des coccidies. En cas de sous consommation, il y a moins d'aliment, moins d'anticoccidien et donc, il y a une moins bonne couverture.[39].

Chapitre II : la coccidiose aviaire

- **Stress :**

Le stress pourrait augmenter, dans certaines conditions, la résistance à l'infection. En effet, la cascade hormonale et neuronale induite agit sur l'immunité [11].

II.4 CLINIQUE

La coccidiose n'a pas de symptômes cliniques caractéristiques.[39]. Ils varient selon l'espèce, la dose infectante et le degré d'immunité d'oiseau. Cela peut aller d'une forme inapparente à une perte de coloration de la peau, à un retard de croissance ou une baisse des performances, à de la prostration, puis à la diarrhée avec déshydratation et une mortalité.[24].

II.4.1 FORMES AIGUES :

Il existe différentes expressions liées à l'espèce de coccidie responsable [25].

- ✓ **Coccidiose caecale hémorragique :**

Elle est due chez la poule à *Eimeria tenella*. [32]. Elle atteint les poulets de moins de 12 semaines. Elle est très pathogène et surtout grave chez les poussins âgés de 2 à 4 semaines. Les oiseaux sont frileux en boule ébouriffée, triste avec une diminution d'appétit, une soif vive, une anémie prononcée (crête pale), ils se ressemblent dans les parties chaudes de l'élevage. Et meurent avec une diarrhée hémorragique (crachat cloacal) en 2 à 3 jours. [25 ; 39]. Les animaux encore vivants le 6ème jour évoluent en général vers la guérison et expulsent vers le 15ème jour un magma caséux constitué de débris épithéliaux renfermant des oocystes [60].

- ✓ **Coccidiose intestinale sur aigüe :**

Due à *Eimeria necatrix*, elle touche les poulets de 9 à 12 semaines. Les animaux sont prostrés et émettent des fientes diarrhéiques blanchâtres (et mousseuse) avec parfois des taches de sang devenant par la suite importante. Il y a baisse de la consommation alimentaire abatement et mort après quelques jours, la mortalité est moins importante que la coccidiose caecale les oiseaux malades maigrissent, la crête se recroqueville. [25]. Ils existent d'autres formes intestinales [25].

- Coccidiose intestinale aigüe du poulet due à *Eimeria maxima*.
- Coccidiose intestinale et caecale due à *Eimeria brunetti*.
- Coccidiose duodénale de la poulette due à *Eimeria acervulina*.

La forme atténuée est causée par d'autres espèces d'*Eimeria*, soit par faible inoculum soit par faible pathogénicité de l'espèce en cause [60].

Chapitre II : la coccidiose aviaire

II.4.2 FORME SUB-CLINIQUE:

Elles sont aussi appelées coccidioses zootechniques car il n'y a pas de symptômes marqués mais elles sont caractérisées par une diminution des performances zootechniques :

- ✓ Augmentation de l'indice de consommation.
- ✓ Décoloration des carcasses et retard de croissance.

II.4.3 FORME CHRONIQUE:

Elles sont dangereuses par ce qu'elles sont occultes. Elles augmentent les indices de consommation et diminuent les productions [25].

Les troubles nerveux dominant, évoquant ceux d'une encéphalomalacie de nutrition :
Convulsions, troubles de l'équilibre.

II.5 LESIONS (Cf. score lésionnel)

Les coccidies sont douées d'une triple spécificité :

- ✓ Spécificité d'hôte : Les espèces en cause sont spécifiques au genre Gallus
- ✓ Spécificité de tissu : Les espèces en cause n'envahissent que l'épithélium intestinal.
- ✓ Spécificité de cellule : Elles n'affectent que les cellules épithéliales intestinales

II.6 DIAGNOSTIC

Le diagnostic de la coccidiose dans une population d'animaux est le plus intéressant et non le diagnostic d'un seul cas isolé [31].

II.6.1 DIAGNOSTIC EPIDEMIOLOGIQUE :

Autrefois, les coccidioses étaient observées surtout en pays chauds et humides où les facteurs climatiques favorisent l'évolution et la survie des parasites. Aujourd'hui, elles sont répandues même en zones froides et sèches, grâce au microclimat favorable, assuré par les élevages industriels [31].

Dans l'élevage fermier, avec une alimentation traditionnelle (sans coccidiostatiques), ces maladies, essentiellement estivales, frappent les jeunes poulets à partir de l'âge de 15 jours. Dans les élevages industriels, recevant des aliments additionnés de coccidiostatiques, la coccidiose évolue toute l'année et apparaît surtout chez les poulets au stade de finition et chez les poulettes au moment de l'entrée en ponte [46].

Chapitre II : la coccidiose aviaire

II.6.2 DIAGNOSTIC CLINIQUE :

Les coccidioses sont dominées surtout par un syndrome entéritique, se manifestant par :

- ✓ Emission de diarrhée hémorragique avec ténesmes et épreintes et une altération de l'état général, dans le cas d'une coccidiose caecale aiguë.
- ✓ Emission de diarrhée blanchâtre, mucoïde avec parfois des taches de sang, dans les coccidioses intestinales cliniques.
- ✓ Amaigrissement, perte de poids, retard de croissance et chute de ponte, en cas de coccidioses intestinales sub-clinique [81].

Les fèces hémorragiques émises par les poulets infectés par *Eimeria necatrix* renferment du sang partiellement digéré et noir, tandis que celles rejetées par des animaux parasités par *Eimeria brunetti* renferment du sang en nature comme dans le cas de l'infection due à *Eimeria tenella*, celle-ci affectant des poulets plus jeunes que ceux qu'infecte *Eimeria brunetti* et qui sont âgés de 6 à 8 semaines [31].

II.6.3 DIAGNOSTIC LESIONNEL :

Le diagnostic lésionnel repose sur les sièges et l'aspect des lésions sont parfois très caractéristiques. Dans le cas de la C caecale aiguë, on note une typhlite hémorragique, avec tout d'abord des pétéchie, des hémorragies en nappe, du sang nature et des caillots de sang dans la lumière. Dans la phase de résolution, il se forme en magma Casio- nécrotique, constitué de débris épithéliaux et renfermant des oocystes [46]. Dans le cas de la C I, les lésions sont variables selon les parasites en cause et la localisation est différente tant pour le segment de l'intestin que pour la profondeur dans la muqueuse intestinale :

- ✓ *E. necatrix* : Ponctuations hémorragiques et lésions pseudo-nodulaires au niveau de l'intestin grêle, dans le cas d'*E. necatrix*.
- ✓ *E. brunetti* : on observe des pétéchie, de l'hypertrophie de la muqueuse, la coagulation des exsudats, la formation de fausses membranes et des nécroses.
- ✓ *E. acervulina* : Entérite mucoïde, avec des lésions en barreaux d'échelle [27].

Cet examen lésionnel, permet l'établissement de l'indice lésionnel selon une méthode décrite par Johnson et Reid (1970) afin d'apprécier les conséquences zootechniques de la coccidiose dans un élevage et l'évaluation de la chimiorésistance.

Chapitre II : la coccidiose aviaire

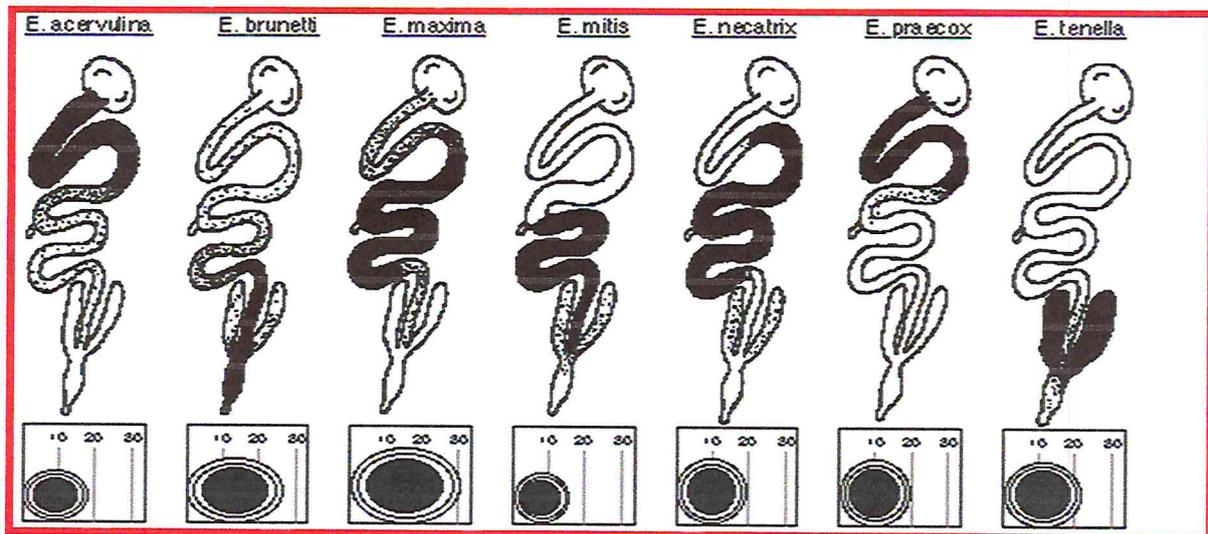


FIGURE 05 : localisation lésionnelle et taille des coccidies chez le poulet [81].

✚ Score lésionnel :

Les intestins sont déroulés dans un endroit suffisamment éclairé, à la lumière naturelle de préférence. La gravité des lésions de l'appareil digestif est directement liée à l'intensité de l'infection par les coccidies. Ces lésions sont spécifiques de chaque espèce de coccidies. Elles ont été décrites par Reid et Johnson pour le diagnostic de coccidiose du poulet (*E. acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. necatrix* et *E. tenella*) et notées de 0 à 4 : zéro pour aucune lésion et quatre pour les lésions les plus fortes. On parle souvent du score ou indice lésionnel. Il est très important de noter que chaque stade lésionnel observé est définitif. Un animal noté 3 un jour donné ne serait pas devenu 4 plus tard et n'était 2 avant son Autopsie! Le score note le niveau de gravité de la maladie. Il n'évolue pas avec le temps.

II.6.4 DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL :

- ✓ Pullorose : poussins d'un jour d'âge, nodules dans le foie le cœur et les poumons.
- ✓ Typhose aviaire ; diarrhée verdâtre plus dégénérescence hépatique.
- ✓ Leucose : hypertrophie des ganglions lymphatiques.
- ✓ Entérite nécrotique : Infection intestinale causée par *Clostridium perfringens* de type C, elle se rencontre surtout chez le poulet de 15 jours d'âge, elle se déclare à la suite d'un changement de régime et surtout lorsque les coccidioses sont mal maîtrisés. Les maladies présentent une diarrhée noirâtre. La mortalité est brutale et élevée. A l'autopsie l'intestin grêle est épaissi et on révèle une entérite nécrosante très étendue.[20].
- ✓ Entérite ulcéreuse : Caractérisée par une inflammation de l'intestin, plus marquée dans la partie inférieure et des lésions ulcéreuses à la jonction iléo-caecale. Il y a parfois de

Chapitre II : la coccidiose aviaire

petites zones jaunes sur le foie. Elle est caractérisée aussi par des symptômes d'amaigrissement, diarrhée, déjection brunâtre devenant presque blanche [20].

- ✓ Entérite non spécifique.

II.6.5 DIAGNOSTIC EXPERIMENTAL :

II.6.5.1 DIAGNOSTIC EXPERIMENTAL ANTI-MORTEM :

- Examen coprologique :

La mise en évidence des oocystes dans les matières fécales ne donne que des résultats trop partis, disparus. Il est difficile de mettre en évidence les oocystes dans les matières fécales, durant les formes aiguës, car l'évolution de celles-ci ne s'accompagne pas d'émission d'oocystes et lorsque ceux-ci (oocyste) sont mis en évidence la maladie aura été déjà bien avancée dans l'effectif. La présence d'oocystes est un signe d'infection mais n'apporte pas une grande précision quant à la gravité des conséquences [46].

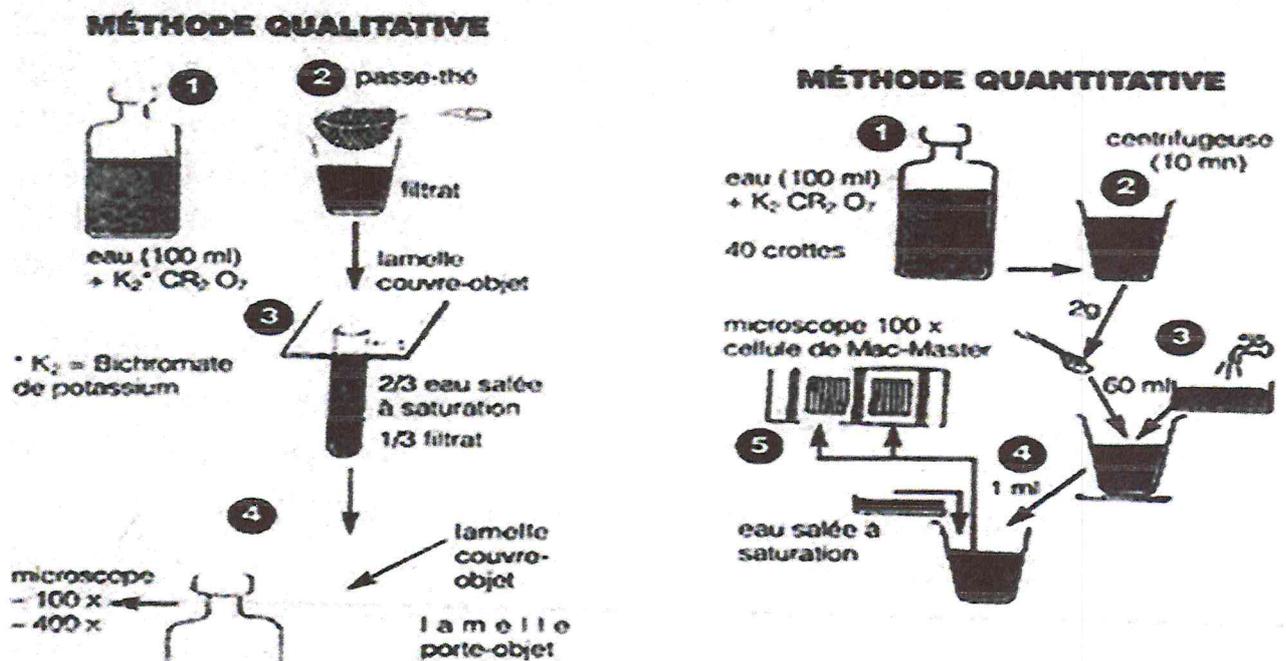


FIGURE 06 : Méthodes de comptage des oocystes [25].

Cependant, la coproscopie n'est pas inutile, l'évolution des coccidioses n'étant pas synchrone parmi tous les individus, traiter tous les animaux de l'effectif. Quoi qu'il en soit, il faut faire remarquer qu'il n'y a pas relation valable entre le nombre de coccidioses dans les fèces et la gravité de la coccidiose chez un sujet donné. Cette notion résulte de ce que :

- ✓ Certaines coccidies sont pathogènes en dépit de leur faible prolificité (*E. necatrix*).

Chapitre II : la coccidiose aviaire

- ✓ Dans le cas d'infection par des coccidioses peu pathogènes, le nombre d'oocystes infectants nécessaires à l'émergence d'une coccidiose maladie doit être très élevé, ce qui peut déterminer un effet de foule et entraver la gamétogenèse (sans gêner la pathogénicité, due aux formes asexuées du parasite) [31].

- **Autres examens :**

- **Techniques sérologiques :**

Le diagnostic sérologique, peut être réalisé par plusieurs techniques, notamment, la technique ELISA: c'est une technique colorimétrique qui met en évidence le complexe antigène-anticorps sous forme de réaction colorées. La lecture se fait soit à l'œil nu, soit au spectrophotomètre [59]. Parmi les kits d'ELISA commercialisés, on trouve ceux qui permettent de détecter les anticorps anti-protéines de surface des sporozoaires [17 ; 01].

- **Electrophorèse :**

La mobilité électrophorétique de GPI est utilisée afin d'identifier les espèces *Eimeria* ainsi que les souches sévissant dans un élevage. Une mixture de 2 à 3 espèces apparaîtra sur l'électrophorèse sous forme de bandes séparées.[22].

- **P.C.R :**

Une réaction d'amplification en chaîne par polymérase basée sur l'amplification des régions correspondantes aux espaceurs transcrits internes de l'ADN ribosomal a été mise au point pour les espèces des coccidies du poulet *E. maxima*, *E. mitis* et *E. praecox*. Ainsi en prenant compte des résultats des travaux précédents, une série complète d'amorces spécifiques d'espèces basée sur les ETS1 est maintenant disponible pour la détection et la discrimination des 7 espèces d'*Eimeria* qui infectent les volailles domestiques.[74].

II.6.5.2 DIAGNOSTIC EXPERIMENTAL POST-MORTEM :

L'examen de produit de recilage des lésions de la muqueuse intestinale, permet de mettre en évidence les divers stades évolutifs pathogènes (mérontes, gamétocytes). Cet examen n'est pas sans intérêt car, il permet, sur des animaux sacrifiés, d'établir très facilement le diagnostic, de juger précocement l'importance des lésions et de prendre rapidement, dans l'élevage considéré, des mesures thérapeutiques adéquates. Toutefois, les lésions ne sont pas toujours très nettes (cas des coccidioses sub-clinique), les prélèvements devant être faits avec diligence [53].

Chapitre II : la coccidiose aviaire

II.7 PRONOSTIC

Les coccidioses comptent parmi les maladies les plus graves en aviculture.

II.7.1 SUR LE PLAN MEDICAL :

Certaines de ces infections sont mortelles et évoluent avec un fort taux de létalité : 70 à 80% dans la coccidiose caecale aiguë de l'infection à *E. necatrix* [26].

II.7.2 SUR LE PLAN ECONOMIQUE :

Même les formes subcliniques entraîne un amaigrissement, une diminution de poids, un retard de croissance du poulet d'engraissement et donc élévation de l'indice de consommation, d'où l'augmentation du prix de production [31].

II.8 MOYENS DE LUTTE

- **Traitement : Les anticoccidiens**

En présence de coccidioses déclarées et lorsque les indices lésionnels sont importants, le traitement doit être instauré. Les médicaments curatifs doivent agir sur les schizontes II ou les gamétocytes, qui sont les formes pathogènes [31].

- **Sulfamides :**

En sus de leur activité antibactérienne, les sulfamides sont efficaces contre les coccidies des volailles. Ce sont des analogues structuraux de l'acide para-amino-benzoïque ; ils constituent des substrats compétitifs de la dihydroptéroate synthétase au stade initial de la synthèse de l'acide folique. Leur action s'exerce sur les mérontes I et II, pour certaines espèces, sur les gamétocytes. Ce sont des produits qui ne corrompent pas l'immunité. Ils sont, selon la posologie, utilisés en tant que coccidiostatiques ou comme coccidiocides. Ils sont employés par intermittence (3 jours d'utilisation et 2 ou 3 jours de repos) car ils sont néphrotoxiques [70].

- **Dérivés du nitrofurane :**

La nitrofurazone est utilisable à la concentration de 0.3 pour 1.000 dans l'alimentation solide ou de 0.08 pour 1.000 dans l'eau de l'émulsifiant (ne pas l'administrer dans les récipients métalliques qui la décomposeraient). Il ne faut pas dépasser ces taux car dès 0,3 pour 1.000 dans l'eau, le médicament devient toxique : phénomène d'excitation, paralysie, dégénérescence rénale. Le temps d'attente est de 5 jours [31].

Chapitre II : la coccidiose aviaire

II.9 PROPHYLAXIE

Pour mesurer le risque potentiel des coccidioses, l'identification des différentes espèces d'Eimeria n'est pas suffisante, les lésions typiques et leur localisation dans le tube digestif sont indispensables [26].

II.9.1 PROPHYLAXIE MEDICALE :

1) Naturelle :

Certains petits éleveurs fournissent le lait cru, le yaourt, le cidre de pomme, le vinaigre ou des probiotiques aux oiseaux pour prévenir ou traiter les coccidioses [31].

2) Médicamenteuse :

Les anticoccidiens sont encore aujourd'hui la principale méthode de lutte. En élevage de poulets de chair, la méthode consiste à administrer aux animaux, pendant toute la durée de l'élevage (à l'exception de la période de retrait légale avant l'abattage) et dans l'aliment, une substance capable d'inhiber le développement du parasite ou de le détruire. Deux grandes classes sont sur le marché : les produits chimiques de synthèse qui agissent sur le métabolisme du parasite et les ionophores, dérivés de la fermentation microbienne, qui altèrent le transport d'ions à travers la membrane du parasite, perturbant la balance osmotique.

Ces anticoccidiens ne sont pas des médicaments et sont soumis à la législation européenne sur les additifs (directive de 1970 du conseil de la CEE modifiée ensuite).

Actuellement, onze produits sont autorisés pour le poulet de chair et parmi ceux-ci, cinq sont autorisés chez la poulette, future pondeuse. Ils sont mis sur le marché lorsqu'ils répondent à plusieurs critères:

- ✓ être actifs vis-à-vis de toutes les espèces présentes chez l'hôte.
- ✓ ne pas être toxiques pour l'hôte.
- ✓ ne pas avoir d'incidences sur la qualité de la viande ou de la carcasse.
- ✓ être compatibles avec les autres composants de l'aliment, et ne pas nuire à la santé du consommateur.

Une utilisation raisonnée de ces anticoccidiens permet, sur le terrain, de retarder l'apparition de résistances qui est la principale limite de leur utilisation. Les ionophores présentent l'avantage sur les produits de synthèse d'une perte d'efficacité progressive sans apparition brutale de la résistance, mais plusieurs inconvénients en limitent l'utilisation : leur dose efficace est proche de la dose toxique, ils sont incompatibles avec certains produits

Chapitre II : la coccidiose aviaire

médicamenteux et ils sont un danger pour certaines espèces animales. L'apparition de résistances a stimulé la recherche d'autres méthodes préventives comme la vaccination.

Ces anticoccidiens ne sont pas des médicaments vétérinaires, ce sont des additifs alimentaire de la catégorie des coccidiostatiques (à l'exception du Toltrazuril, il est le seul anticoccidien utilisable en prévention qui ne soit pas un additif alimentaire), leur utilisation s'est révélée très efficace, pendant des années elle a permis l'expansion de l'élevage industriel avicole [45]. Cependant, 50 années d'utilisation de ces produits ont conduit à l'apparition des souches résistantes et compte tenu de l'absence de nouvelles molécules, leur utilisation sur le terrain doit être raisonnée pour éviter une usure trop rapide [23]. Les médicaments à base d'Amprolium et sulfamides : aident à traiter la coccidiose, en endommageant les parasites et réduisant l'impact de celle-ci [26]. Parmi les médicaments utilisés sur le terrain on cite : Amprolium, Quinolones, ionophores, Nicarbison.

3) Vaccinal :

L'immunité protectrice induite par les infections naturelles par *Eimeria* spp est si efficace que des vaccins vivants, basés sur l'administration de souches sauvages, sont utilisés depuis plus de 50 ans dans l'industrie aviaire partout dans le monde [78].

Ces formulations vaccinales comportent un faible nombre d'oocystes sporulés de plusieurs, voire de toutes les espèces d'*Eimeria* et ceci, afin de pallier l'absence de protection croisée entre espèces. Toutefois, malgré un fort pouvoir protecteur, la potentialité des souches sauvages à provoquer des coccidioses a souligné la nécessité de créer de nouvelles générations de vaccins efficaces et dénués de risque.

Ces dernières années ont vu apparaître l'utilisation de souches de virulence atténuée, appelées souches précoces. Résultat de passages successifs, chez l'animal des premiers oocystes récupérés lors d'une infection, ces souches précoces sont caractérisées par la perte des dernières générations de la phase asexuée et donc par un cycle infectieux plus court [62; 76, 77 ; 48].

En comparaison avec les souches sauvages dont elles dérivent, les souches précoces ont un déficit de production d'oocystes et une virulence atténuée. En revanche, leur pouvoir immunoprotecteur reste très efficace.

Ces souches ont été incorporées dans des préparations vaccinales de deuxième génération présentant moins de risque pour l'animal. En France, les vaccins Paracox-5 et 8 sont utilisés.

La vaccination consiste en l'administration par voie orale d'un mélange de souches précoces aviaires. Malgré ces avancées majeures dans la stratégie vaccinale, les coûts de

Chapitre II : la coccidiose aviaire

production de chaque souche précoce restent élevés, avec une durée de vie des vaccins limitée dans le temps. Dans le futur, il sera utile de développer des vaccins plus faciles à produire, si possible sans besoin d'avoir recours aux poulets et moins coûteux, comme des vaccins acellulaires comportant plusieurs antigènes protecteurs spécifiques des différentes espèces d'*Eimeria* spp. Ou des vaccins à ADN. À ce jour, aucune autre alternative aux vaccins vivants n'a été obtenue : les antigènes protecteurs d'*Eimeria* spp, restent inconnus, même si les années 1990 ont été marquées par la recherche d'antigènes potentiellement vaccinant [66 ; 71]. Ces essais de vaccination n'ont apporté qu'une protection partielle contre une réinfection [49 ; 35]. Depuis le début des années 2000, la recherche contre la coccidiose aviaire se réoriente vers l'étude des interactions parasite-cellule hôte [51 ; 65].

➤ **Vaccins anticoccidiens utilisables chez le poulet :**

En France, deux vaccins sont autorisés, ce sont des vaccins vivants atténués, constitués de souches précoces mais immunogènes et protectrices vis-à-vis des espèces présentes sur le terrain. Ces deux vaccins ne sont utilisables que pour l'espèce poule (*Gallus gallus*) car ils contiennent seulement des espèces susceptibles de parasiter cette espèce d'oiseaux, et il n'existe pas d'immunité croisée vis-à-vis des différentes espèces de coccidies [23].

➤ **Vaccins avec antigènes recombinants :**

Beaucoup de DNA codant pour des antigènes d'*Eimeria* ont été décrits, et des essais d'immunisation sont en cours avec certains d'entre eux. La recherche vise des antigènes communs à plusieurs espèces de coccidies : par exemple, l'antigène G X3262 réactif avec un monoclonal qui reconnaît un antigène de sporozoïtes commun aux sept espèces de coccidies de poulet induit une protection partielle [23].

➤ **LES PROTÉASES D'EIMERIA: DE NOUVELLES CIBLES THÉRAPEUTIQUES ?**

Les études de biochimie et de biologie cellulaire menées sur les mécanismes d'invasion des cellules de l'hôte par les parasites api-complexes modèles *T. gondii* et *P. falciparum*, ont montré le rôle majeur des protéases parasitaires à tous les niveaux du cycle infectieux. En effet, les protéases sont impliquées dans les premières étapes d'invasion, dans la survie intracellulaire ou encore dans la lyse de la cellule infectée [69, 68; 73; 16; 18; 19; 28].

Les particularités structurales de ces protéases et leur implication dans les mécanismes de virulence en font des cibles thérapeutiques de choix. Les données de la littérature sur le rôle de protéases parasitaires dans la biologie des *Eimeria* sont peu nombreuses. Pourtant, des

Chapitre II : la coccidiose aviaire

résultats obtenus avec l'utilisation d'inhibiteurs de protéases montrent une réduction du pouvoir invasif des sporozoïtes d'*E. Tenella* dans des cultures cellulaires *in vitro* [33].

Ce résultat encourageant suggère que, tout comme chez les autres parasites apicomplexes, les *Eimeria* expriment des protéases impliquées dans les mécanismes d'invasion des cellules épithéliales et ceci, très tôt dans le cycle infectieux. Avec la technique de transfection mise au point chez les *Eimeria*, il est maintenant envisageable de créer des mutants affectés dans des gènes de protéases exprimés à des stades spécifiques de l'infection, afin de déterminer le rôle de ces protéases dans la biologie du parasite.

La caractérisation biochimique fine de certaines de ces protéases pourrait permettre de développer de nouveaux agents anticoccidiens dont les actions viseraient à prévenir l'invasion, la multiplication intracellulaire du parasite ou encore la lyse des cellules infectées.

II.9.2 PROPHYLAXIE SANITAIRE :

Les mesures sanitaires sont les suivantes [31].

1) Bonne hygiène générale :

- ✓ Ventilation suffisante pour éviter l'humidité ambiante favorable à la sporogénèse, mais cette humidité doit être respectée dans le cas de vaccination par coccidies vivantes car la ré-infestation est nécessaire à l'entretien de l'immunité.
- ✓ Bonne installation des auge et des abreuvoirs pour éviter la défécation dans ces dernières.
- ✓ Maintenir la litière sèche pour réduire la sporulation des oocystes en installant une couveuse radiant de propane qui chauffe un grand secteur et sèche davantage la litière.
- ✓ Installer un système de ventilation efficace car l'humidité, l'ammoniac et autres gaz doivent s'échapper.
- ✓ Les fuites d'eau doivent être empêchées.
- ✓ Empêcher la condensation qui se produit dans le bâtiment dont les toits et les murs ne sont pas isolés et contribueront à l'humidité de la litière [70].

2) Désinfection entre deux bandes d'élevage

- ✓ Par l'utilisation d'ammoniac à 10% ou la vapeur d'eau à 100 °C.

3) Elevage sur grillage

Pour éviter la production sur sol et l'ingestion des oocystes sporulés ; cette méthode est de plus en plus utilisée pour les poules, mais son utilisation est moins facile pour le poulet

Chapitre II : la coccidiose aviaire

d'engraissement (coût élevé, risque de fracture ou de luxation des pattes et des lésions des muscles pectoraux).

4) Addition aux litières de produits répulsifs

Evitant le picorage de ces litières et de ce fait l'ingestion d'oocystes. Un composé méthyl - ditheline - pyrolidine - buturamidine a été expérimenté et il est actif à la dose de 11 à 20g/kg de litière, mais à cette dose il est toxique [31].

II.9.3 PROPHYLAXIE ZOOTECHNIQUE :

Par la sélection de races et de souches de gallinés peu réceptives. Elle n'est pas encore applicable bien que l'on connaisse des souches de poules résistantes à *E. tenella* [31].

chapitre III :

Partie expérimentale

Chapitre III : partie expérimentale

III.1 INTRODUCTION

La coccidiose aviaire est une maladie parasitaire d'importance capitale. Elle influence le rendement de la population et peut occasionner des pertes économiques déplorables.

Notre travail vise à étudier les différents paramètres provoquant la déclaration de la maladie et qui peuvent avoir une influence sur la sévérité des signes cliniques, notre expérimentation s'est déroulée sur les monts du Sahel plus exactement dans différentes communes de la wilaya de Tipaza aux facteurs climatiques variables : Fouka marine au littoral, Kôlea, Berbessa et Attatba au versant sud.

Les bâtiments numéros 01 et 02 sont localisés à la commune de Fouka situé à 200 mètres du bord de la mer méditerranéenne au bord de la RN 11 avec une implantation parallèle avec l'axe Sud-Nord, avec une population de 6 milles poulets répartis en deux bâtiments.

Le bâtiment numéro 03 est localisé dans la ferme 17 de Zebentoute Ahmed dans la commune de Kôlea sur le versant Sud propriété de la coopérative agricole n° 19, avec une population de 5850 poulets.

Le bâtiment numéro 04 est localisé sur la route de Berbessa plus près à celle-ci que Kôlea, avec une population de 3500 poulets.

Le bâtiment numéro 05 est localisé sur la RN 67 plus près de la commune de Attatba, avec une population de 2750 poulets.

III.2 OBJECTIFS :

- Recherche des différentes espèces d'*Eimeria* grâce à un protocole bien précis (technique de flottaison).
- Apprécier l'efficacité des traitements réalisés et quelques paramètres d'élevages.

III.3 MATERIEL ET METHODES :

III.3.1 Matériel :

Pour la réalisation de la technique de flottaison :

- **Prélèvement** : les fientes

Chapitre III : partie expérimentale

- **Matériel de laboratoire :** Microscope optique, balance, bécher, tube à essai, mortier, pilon, bistouri, récipient gradué, lames et lamelles, solution dense (NaCl, $d= 1,22$).

III.3.2 Méthode :

a. Visite des bâtiments :

C'est un travail préliminaire pour le prélèvement, collecte des données sanitaire et zootechnique.

Chaque bâtiment a fait l'objet d'une enquête sur la méthode d'élevage pratiquée par les éleveurs privés (matériel, bâtiment, alimentation, les souches), l'état d'hygiène et statut sanitaire (prophylaxie).

Des visites régulières ont eu lieu tous les 3-4 jours pour effectuer des prélèvements systématiques des fientes, en plus d'autres contrôles tels que l'hygiène de l'environnement, l'état du bâtiment et l'alimentation. Ces derniers sont réalisés sur les lieux indiqués dans la figure ci-dessous :

Chapitre III : partie expérimentale

Bâtiment 01 et 02 : à Fouka marine sur la route national n° 11 situé à 200 mètres du bord de la mer méditerranéenne, propriété de monsieur Billel ou il a implanté 3 bâtiment du type obscure avec utilisation du système de refroidissement dynamique avec une seule entré orienté vers le sud, il utilise l'alimentation provenant de la société EURL ENNADJAH pour son propriétaire Mr. Nor Eddine El Aide situé dans la zone industriel du Fouka, la méthode de nettoyage suivi par ce dernier (Billel) est moderne (utilisation de machine spécial pour le nettoyage et de différent détergents), ces deux bâtiment ont servi aussi comme lieu de prélèvement des fientes pour la recherche des oocystes.

Bâtiment 03 : à kolea sur la route qui relie entre kolea et berbessa sur la versons sud-ouest de l'école de transmission de kolea propriété du coopératif agricole n° 19 bénéfier par Mr. Abd el Karim, cette bâtiment est du type semi obscure avec système d'aération statique avec de entrés opposé l'une vers est et l'autre vers l'ouest, il utilise une alimentation provenant d'une propriété à hammadi , la méthode de nettoyage est classique, ce bâtiment est utilisé aussi comme lieu de prélèvement des fientes.

Bâtiment 04 : à berbessa sur la même route que le bâtiment 03 mais plus près a berbessa que kolea propriété de Mr. Wali Ali, cette bâtiment est du type semi obscure avec système d'aération statique et une seul entre vers l'est, il utilise la même alimentation que le précédent bâtiment, il est aussi utilisé comme lieu de prélèvement des fientes.

Bâtiment 05 : à attatba sur la route national n°67 propriété da Mr. Mohamed, ce bâtiment répond presque a tous les paramètres d'élevage recommandés, l'alimentation utilise et fourni par Mr. Saad el saoud, la méthode de nettoyage suivie est classique.

Les pratiques d'élevages sont étudiées à partir des renseignements fournis par l'audit d'élevage (Guide d'élevage du poulet de chair Cobb), les données sont recueillies auprès des éleveurs, les praticiens et après nos visites.

Dans chaque visite nous avons fait 10 prélèvements de façon aléatoire dispersés sur l'ensemble du terrain occupé par la population avec l'obligation de la fraîcheur des fientes (qu'elles soient du même jour ou de préférence juste après la défécation.

Ces prélèvement sont mis dans des petits sachets en plastique avec des cordonnées de chaque bâtiment (nom d'éleveur, le numéro du bâtiment, l'endroit et la commune), et mis dans des conditions de température ambiante qui permettent la survie des coccidies.

Chapitre III : partie expérimentale

b. Travail de Laboratoire :

➤ Préparation de la solution dense

Pour la préparation de différentes solutions. Les normes utilisées sont données par le tableau suivant :

Tableau 11 : les normes utilisées pour la préparation des solutions avec avantages et Inconvénients du chaque solution

	Préparation	Avantages	Inconvénients
Solution de Seather (sucrée saturée) d = 1,12 ou 1,27	d= 1,27 : - 454 g de sucre en poudre - 355 g d'eau	- Très peu coûteux - Facile à préparer - Pas de déformation des œufs de Nématodes - Indiquée pour la recherche de <i>Cryptosporidium</i>	- Solution trop visqueuse, collante - Contamination possible par des moisissures
Nitrate de sodium d = 1,22	- 400 g de NaNO ₃ - eau qsp 1000 ml	- Cette solution donne de très bons résultats pour les Nématodes	- Tendance à former des cristaux - Déforme les éléments parasitaires en quelques minutes
Sulfate de zinc à 33% d = 1,18	- 371 g de ZnSO ₄ - eau qsp 1000 ml	- Concentre très bien les kystes de <i>Giardia</i>	- Remontée importante de débris - Stimulation importante des larves (perturbe beaucoup la lecture)
Chlorure de sodium d = 1,18 à 1,2	- 400 g de sel de cuisine - eau qsp 1000 ml	- Très peu coûteux - Facile à préparer	- Corrosif - Remonte presque uniquement les kystes de coccidies - Tendance à former des cristaux - Déformation importante des œufs
Sulfate de magnésium à 35% d = 1,28	- 350 g de MgSO ₄ - eau qsp 1000 ml	- Peu coûteux - Indiqué pour la recherche de <i>Trichuris</i> - Remonte peu de débris	- Tendance à former des cristaux

D : densité.

Chapitre III : partie expérimentale

La solution utilisée est le NaCl (faute d'utiliser le MgSO₄) (indisponible). Le volume utilisé est très réduit (insuffisance de ce dernier dans les stocks du département).

➤ Technique de flottaison

La flottation (ou flottaison) est la technique d'enrichissement la plus utilisée en médecine vétérinaire. Elle a pour objet de concentrer les éléments parasitaires à partir de très petites quantités d'excréments. Elle repose sur l'utilisation de solutions dont la densité est supérieure à celle de la plupart des œufs de parasites ($d=1,1$ à $1,2$) (97). Le but est de faire remonter les éléments parasitaires tout en laissant couler les débris fécaux.

• Réalisation

- Préparation du matériel utilisé au laboratoire.

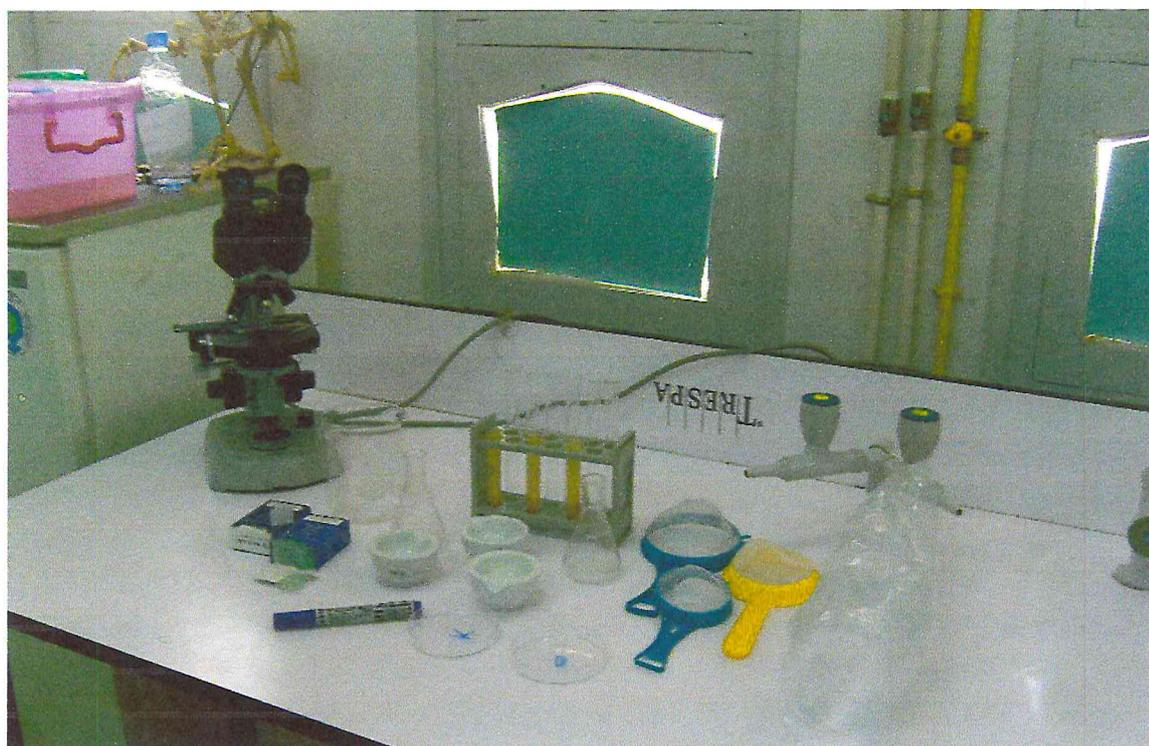


FIGURE 08 : Matériel utilisé dans le laboratoire (photo originale).

- Réalisation de l'inspection macroscopique du prélèvement.
- Homogénéisation du prélèvement au moyen d'un mortier et d'un pilon (humidifier si les fèces sont trop sèches, mais l'analyse quantitative ne sera plus possible).
- Pesée de 5 grammes de matières fécales recueillies avec la pointe d'un bistouri en divers points du prélèvement.

Chapitre III : partie expérimentale

- Mise des fèces dans un récipient gradué en plastique ou en verre.
- Ajout de 20 ml d'une solution de flottation.
- Dilution du mélange de façon à obtenir une solution homogène.
- Filtration du mélange sur une passoire à thé
- Remplissage complet d'un tube à centrifugation (ou à défaut un tube à essai) avec le filtrat jusqu'à la formation d'un ménisque convexe.
- Crevaison des bulles d'air à la surface s'il y a lieu.
- Recouvrement du ménisque convexe d'une lamelle en prenant soin de ne pas emprisonner des bulles d'air.

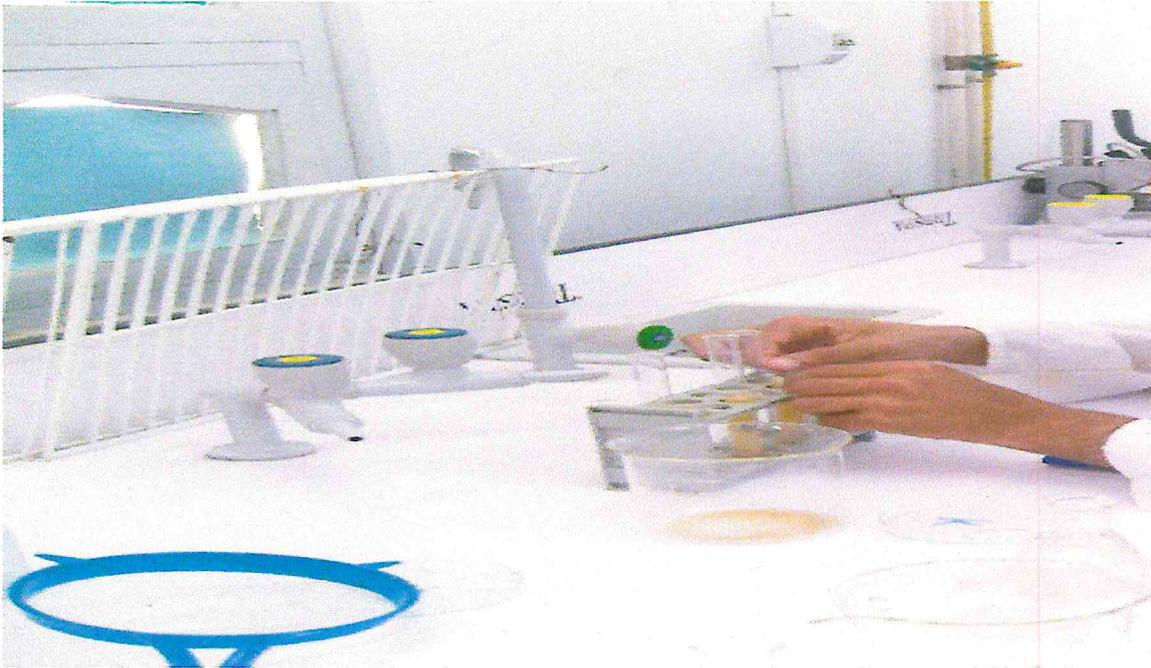


FIGURE 09 : Positionnement de la lamelle sur le tube (photo originale).

- Attendre 15 à 20 minutes la remontée des œufs par ascension (ou centrifuger le mélange 4 min à 3000 tours/min).

La figure n° 10 montre la remontée des œufs par ascension.

Chapitre III : partie expérimentale

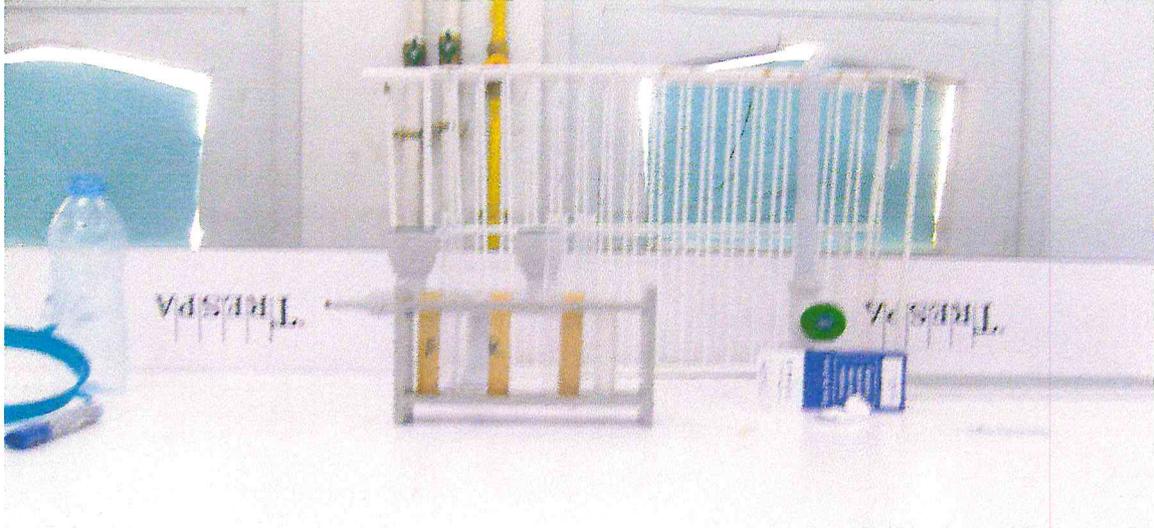


FIGURE 10 : l'ascension des œufs (photo originale).

- Retirer la lamelle à la face inférieure de laquelle se sont accumulés les œufs.
- Poser la face inférieure de cette lamelle sur une lame porte objet.
- Observer sous le microscope au G 10X10 puis G 10X40.

III.4 DIFFICULTES :

Durant notre travail, nous avons rencontré plusieurs difficultés aussi bien sur le terrain que dans le laboratoire, nous en citerons quelques-unes :

- Certains éleveurs ont refusé de nous laisser prendre des prélèvements et certains d'entre eux de nous donner tous les renseignements demandés.
- Absence de balance dans le laboratoire de parasitologie.
- Manque de certains sels nécessaires à la coprologie.

Chapitre III : partie expérimentale

III.5 RESULTATS :

III.5.1 Recherche des œufs :

La recherche des déférents agent causale de la maladie du coccidiose est concentre sur quatre bâtiment dans des lieu déférent dont Les résultats obtenus (Les oocystes d'*Eimeria* après les tests coprologiques sont donnés dans les tableau ci-dessous

Tableau 17 : méthodologie suivie au niveau des bâtiments et dans le laboratoire.

les bâtiments où on a fait les prélèvements	Fouka	Kolea	Berbessa
Nombre du bâtiment utilise	02	01	01
Nombre de prélèvement pour chaque bâtiment	10	10	08
intervalle entre 2 prélèvements	4-5 JOURS	5 JOURS	5-6
Nombre des prélèvements faites pour chaque bâtiment	14	13	11
L'âge des poussins au début de prélèvement.	10 ^{eme} jour pour les deux bâtiments	15 ^{eme} jour	18 ^{eme} jour
Nombre de jour travaillé dans le labo	16	16	16
Duré de travaille	2 mois et demi	2 mois et demi	2 mois et demi
Nombre des résultats positifs	3	2	3
Nombre des résultats négatifs	11	11	8

Dans les jours où on a des résultats positifs, on a pu prendre les photos suivantes :

Pour les bâtiment 01 et 02 : la figure 11 montre des oocystes d'*Eimeria* non sporulé observer sous microscope optique :

Chapitre III : partie expérimentale

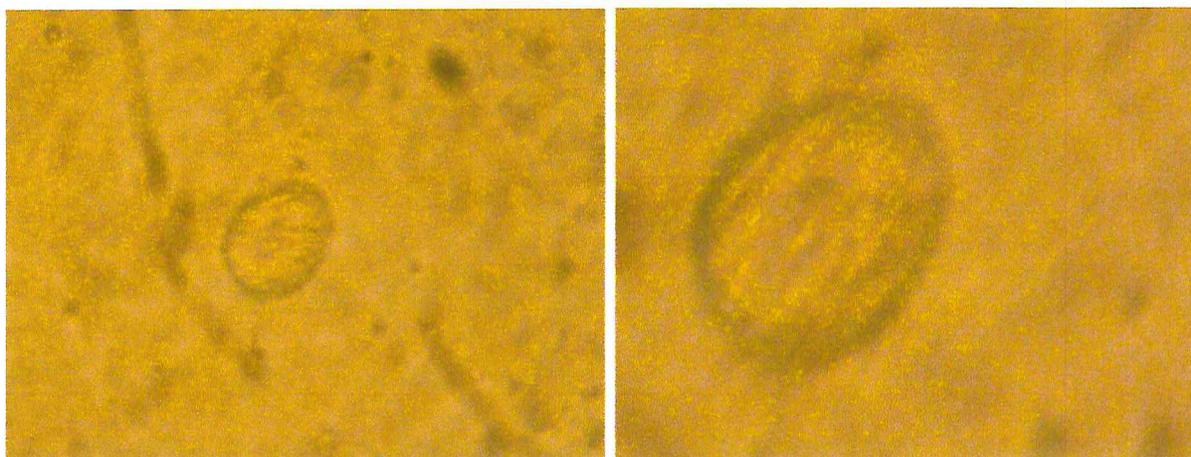


FIGURE 11 : oocystes d'*Eimeria* non sporulé observer sous microscope optique G : 10 x40

Pour les bâtiments 03 et 04 :

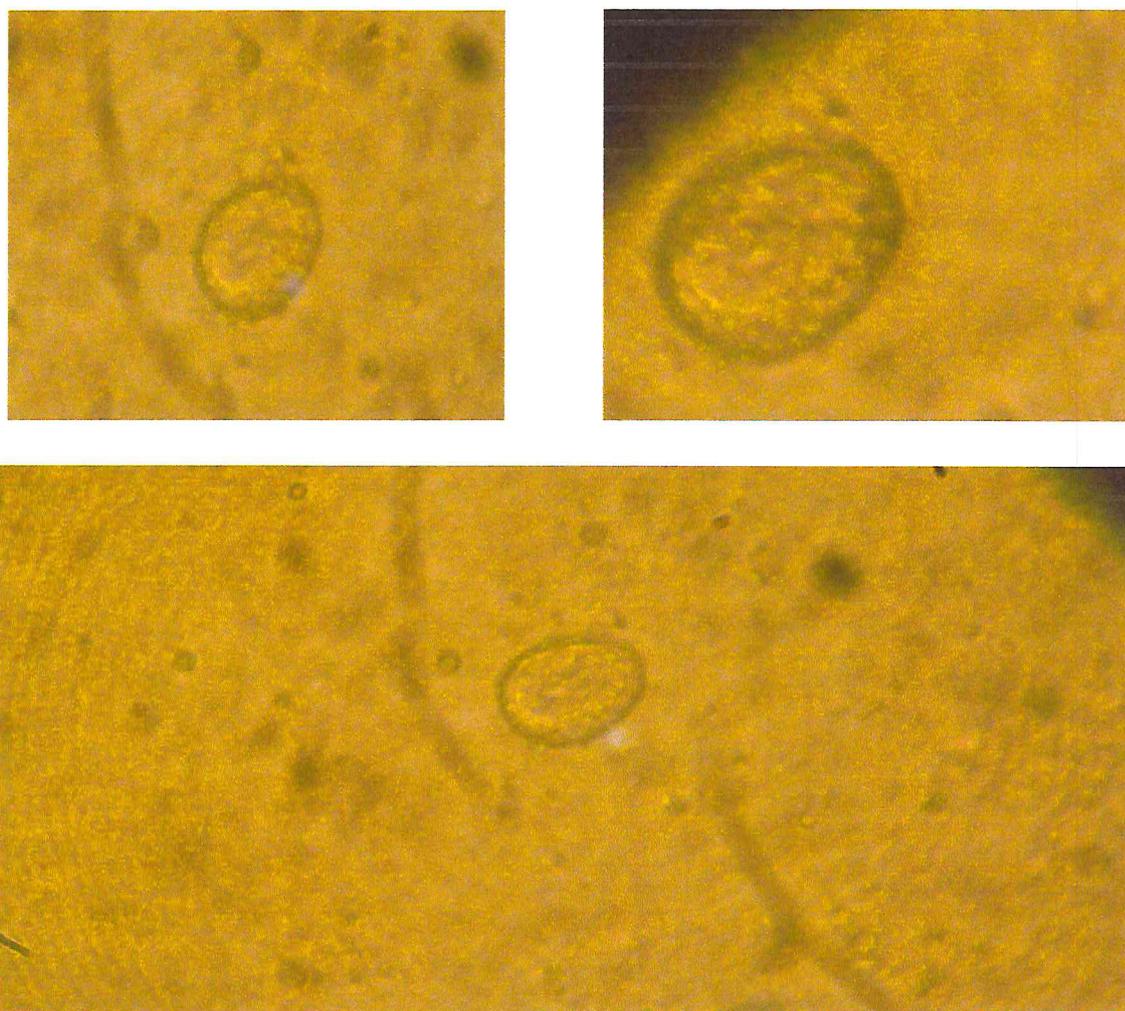


FIGURE 12 : oocyste d'*Eimeria* non sporulé observé sous microscope optique G : 10 x 40.

Chapitre III : partie expérimentale

III.5.2 Alimentation :

L'alimentation joue un rôle majeur dans l'absence ou l'apparition des signes cliniques de diverses maladies (coccidiose, intoxication, colibacillose, clostridiose). La formule alimentaire utilisée par les producteurs de l'aliment n'est pas la même. L'aliment fourni pour les élevages que nous avons visité provient de deux sources différentes : EURL ENNADLAH et EURL Saad el Saoud .

✓ Bâtiment 01 et 02 :

L'alimentation utilisée dans ces deux bâtiments provient du même fournisseur d'aliment de bétail localisé dans la zone industrielle de Fouka.

Tableau 12 : formule alimentaire haute gamme utilisée chez EURL ENNADJAH pour poulet de chair.

alimentation	DPC (%)	CPC (%)	FPC (%)
Matière première			
SOJA	33	30	27
MAIS	59.15	60.55	62.55
CMV	1	1	1
PHOSPHATE	1.1	0.8	0.7
SON DE BLE	3	4.9	6
CALCAIRE	1	1	1
METHIONINE	0.07	0.07	0.07
LYSINE	0.13	0.13	0.13
BENTONITE	0.3	0.3	0.3
AGRIMOS	0.05	0.05	0.05
PA334	0.1	0.1	0.1
BACTERIA	0.1	0.1	0.1
HUILE VIGITALE	1	1	1
TOTAL	100	100	100

Les anti-coccidiens utilisés sont mélangés avec l'aliment **DPC- CPC** et non dans la **FPC** à cause de leur nocivité.

DPC : démarrage poulet de chair

CPC : croissance poulet de chair

FPC : finition poulet de chair

Chapitre III : partie expérimentale

✓ Bâtiment 03 et 04

Tableau 13 : formule alimentaire utilisée chez EURL Saad el Saoud

Aliment composition	DPC (Kg)	CPC (Kg)	FPC (Kg)
MAIS	604	616	650
SOJA	303	300	260
SON DE BLE	50	50	60
CMV (MG 2)	10	10	10
PHOSPHATE	12	12	7
CALCAIRE	12	12	10
SEL	0	0	4

DPC : démarrage poulet de chair

CPC : croissance poulet de chair

FPC : finition poulet de chair

III.5.3 Abreuvement :

Les éleveurs des cinq bâtiments servis à notre étude utilisent des techniques modérées traditionnelles et modernes dans le système d'abreuvement pour assurer une quantité suffisante d'eau, de médicament ou de vitamines pour chaque individu de la population. Certains d'entre eux utilisent des bols spéciaux pour les sujets chétifs « bâtiment 05 »

A : Instrument pour les
sujets chétifs

B : Matériel
D'abreuvement
« Abreuvoirs »

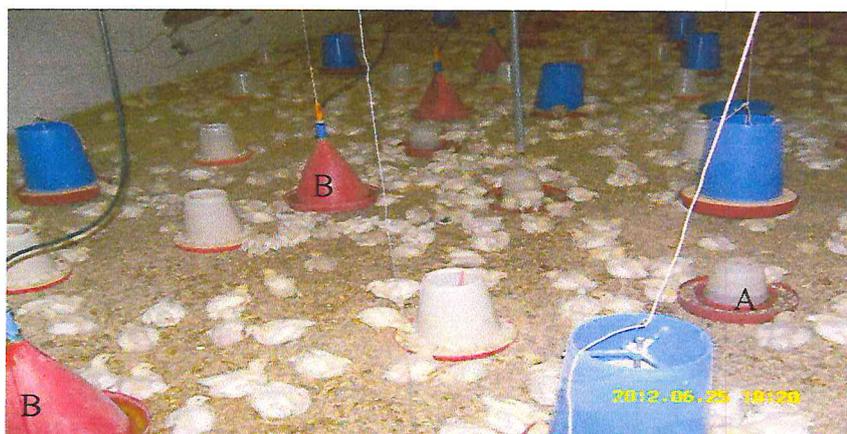


FIGURE 13 : le matériel d'abreuvement (photo originale)

Chapitre III : partie expérimentale

III.5.4 Eclairage :

Dans notre prospection nous avons trouvé deux formes de bâtiment :

- ✓ Bâtiment semi obscure trouver à kolea dont la source lumineuse est assurée par la lumière du jour et la lumière artificielle.



FIGURE 14 : le bâtiment 03 (photo originale).

- ✓ Bâtiment obscure trouve dans les bâtiments 01, 02, 04 et 05 qui nécessitent une source lumineuse permanente soit durant le jour ou la nuit.
La figure 15 montre la construction de l'une des bâtiments.



FIGURE 15 : bâtiments 01, 02, 04 et 05 (photo originale)

III.5.5 Ventilation et température :

La ventilation utilisée dans les élevages est du type dynamique avec un grand pourcentage par-rapport au type statique qui est moins utilisé, celui-ci avec tous ses avantages et avec l'utilisation d'extracteur et humidificateur « pad couling » assure une température optimale ou la nécessaire pour les stades de vie des poulets, avec dégagement des odeurs nocives.

✓ Bâtiment 01, 02 et 05 :

Ces deux éleveurs utilisent un système de ventilation dynamique, basée sur les extracteurs placés d'une face du bâtiment et des humidificateurs de l'autre cote, cette technique a des avantages mais aussi des risques et le risque majeur c'est les coupures électriques soudaines. La figure 16 montre le système de ventilation dynamique.

Chapitre III : partie expérimentale

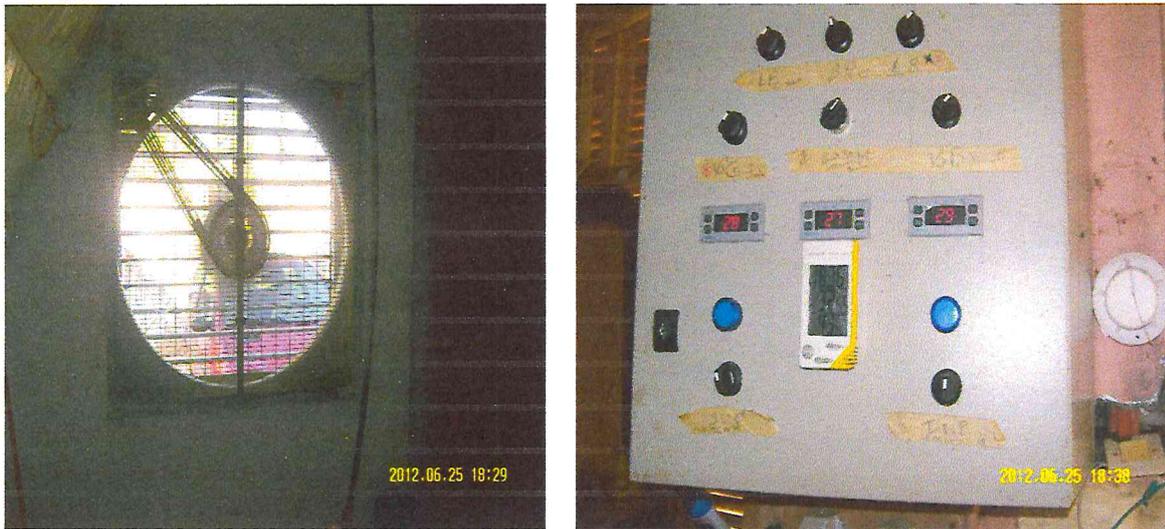


FIGURE 16 : Système de ventilation dynamique (photo originale).

✓ Bâtiment 03 et 04 :

Contrairement aux deux premier éleveurs ces deux-là rassure la ventilation de leur bâtiment par un système statique base sur les ouvertures laisse des deux cote du bâtiment et dans le plafond.



FIGURE 17 : système de ventilation statique (photo originale).

Chapitre III : partie expérimentale

III.5.6 Mortalité :

Tableau 14 : tableau récapitulatif de taux de mortalité dans les élevages.

bâtiment	01 (p /s)	02 (p/s)	03 (p/s)	04 (p/s)	05 (p/s)
1 ^{er} semaine	22	26	90	25	35
2 ^{eme} semaine	26	20	29	18	20
3 ^{eme} semaine	17	14	15	21	21
4 ^{eme} semaine	15	14	18	10	18
5 ^{eme} semaine	17	15	161	14	14
6 ^{eme} semaine	13	11	21	13	12
7 ^{eme} semaine	18	10	30	17	9
8 ^{eme} semaine	18	6	35	29	8
Nombre total des poulet mort	146	116	399	147	137
Nombre total de cheptel (P)	3000	3000	5850	3500	2750
pourcentage de mortalité (%)	4.86	3.86	6.82	3.91	4.98

P/s : nombre de poulet mort par semaine

p : poulet

III.5.7 Quelque protocole d'élevage :

Les protocoles d'élevage utilisés par les éleveurs diffèrent d'une zone à une autre voire d'un éleveur à un autre dont en voici quelques exemples :

Pour les éleveur : Abd el Karim, Mohamed et Ali

- ✓ J1—J5  Antibiotique : alfloxacine (enrofloxacine)
- ✓ J6  Anti-stress : neoxivitale
- ✓ J7  Vaccin MA5-clon 30 (BI ; maladie new castel)
- ✓ J8  Neoxivitale
- ✓ J13  Anti-stress
- ✓ J14  Vaccin gumboro + anti-stress
- ✓ J15  Anti-stress
- ✓ J16—J20  AD₃E
- ✓ J19—J20  Anti-coccidien

Chapitre III : partie expérimentale

- ✓ J21 → Vaccin sota (new castle)+ anti stress
- ✓ J22 → Anti-stress
- ✓ J27—J28 → Anti-coccidien
- ✓ J35— J40 → Multi vitamine

Avec l'utilisation d'eau pure entre chaque médicament.

III.5.8 Prophylaxie sanitaire et hygiénique :

- **Hygiène :**

Les éleveurs utilisent différentes méthodes pour nettoyer leurs bâtiments et assurent une élimination maximale des germes pathogènes et les parasite. Certains ont recourt à des individus spécialisés dans le nettoyage des bâtiments qui utilisent des machines spéciales et des détergents : biocide, PH5... ; d'autre utilisent la chaux après nettoyage à sec du bâtiment.

N.B. : Les coccidies sont très résistantes aux différents agents chimiques utilisés, pour cela il est nécessaire de faire appel à l'utilisation de la chaleur sèche grâce à un chalumeau pour les détruire.

Malheureusement la plupart des éleveurs n'utilise pas cette méthode, à cause de la nature de leur bâtiment (plupart construit par des serres en plastique) ou par leur négligence.



FIGURE 18 : Comparaison entre deux formes de bâtiments retrouve dans le terrain de point de vue hygiénique (photo originale).

Chapitre III : partie expérimentale

- **Vide sanitaire :**

Tous les éleveurs visités respectent cette hypothèse mais ils n'ont jamais recouru aux analyses de laboratoire pour dépister certaines maladies comme la salmonellose ce qui rend les pertes économiquement déplorable à cause du caractère ubiquitaire de certains germes.

- **Traitement :**

Plusieurs traitements sont utilisés soit à titre préventif ou curatif

- ✓ A titre préventif : Utilisation de l'anti coccidien dans l'aliment de démarrage et de croissance, utilisation de certain médicament à J19, J20 puis J27, J28
 - ✓ A titre curatif : utilisation des remèdes différents afin de stopper le stade de développement interne et la réduction de l'élimination des oocyste par les fientes
- L'utilisation de ces produits est de façon alterner.



FIGURE 19 : Certains médicaments utilisés contre la coccidiose (photo originale).

III.6 DISCUSSION :

Selon la prospection effectuée sur le terrain nous pourrions dire que le climat notamment l'humidité peut avoir des incidences sur l'apparition de la maladie. A Fouka nous avons enregistré des cas de diarrhée malgré l'utilisation des extracteurs et des ventilateurs dans certains bâtiments à savoir 01 et 02.

Les bâtiments construits entièrement en nylon « serre en plastique » sont bien exposés à la maladie à cause de la difficulté de leur nettoyage et d'entretien.

L'alimentation est l'une des facteurs primordiaux qui fournit les besoins quotidiens pour l'oiseau entrant dans les différents mécanismes de métabolisme organique comme synthèse des anti corps et

Chapitre III : partie expérimentale

l'activation du système immunitaire contre les maladies, et parmi les composants qui se différencient d'un fabricant d'aliment à un autre on trouve les CMV qui ont un rôle cocciostatique contre les coccidies.

L'hygiène est une cause constante qui décide de la déclaration de la maladie surtout l'interaction des germes qui deviennent plus pathogènes sur un milieu favorable à leur multiplication (effet quantitatif), la sensibilité des différentes souches du poulet à la quantité des germes exposés et le mode de vie contrôlé pour un rendement favorable à l'éleveur provoque la déclaration de multiples maladies, exemple : Coli bacillose-coccidiose.

La négligence des techniques de lutte contre les protozoaires par la chaleur sèche pour la majorité des éleveurs permet la persistance et la déclaration de la maladie dont chaque élevage hébergé dans ces bâtiments.

Les médicaments utilisés par nos éleveurs sont le sulfazuril et toltrazuril qui supprime la maladie en deux jours, la persistance de la maladie chez d'autres éleveurs qui utilisent le jubrox ayant une longue durée de traitement (08 jours), les poussent à utiliser le toltrazuril (baycox).

L'apparition des maladies immunodépressives (gumboro), prépare le terrain pour la coccidiose où elle est diagnostiquée et traitée par le toltrazuril (baycox).

La présence des oocystes d'Eimeria dans les fientes observées sous microscope photonique n'est pas étroitement liée à la déclaration de la coccidiose sur le terrain.

Recommandations

- ✓ Assurer un bon nettoyage pour le bâtiment afin d'éviter la réinstallation de la maladie.
- ✓ Utiliser des bâtiments construits par des matériaux solides comme la brique pour faciliter les procédures de nettoyage.
- ✓ Utiliser la chaleur sèche pour détruire les œufs d'Eimeria.
- ✓ Utiliser des anti-coccidiens à titre préventif pour diminuer les chances de déclaration de la maladie
- ✓ Dans les cas des bâtiments où la maladie persiste, faire vacciner ou changer l'endroit pour éviter tout problème
- ✓ Changer les agents médicamenteux utilisés pour éviter toute résistance des oocystes.
- ✓ Respecter un seul et bon conduit d'élevage, et ne pas le modifier tout le temps.
- ✓ Utiliser l'alimentation mélangée avec des CMV qui ont un rôle coccidiostatique et les changer pour éviter la résistance des coccidies.
- ✓ Utiliser des moyens aidant à diminuer le taux de l'humidité dans le bâtiment.
- ✓ Changer ou éliminer les litières humides.

Conclusion générale

La coccidiose de poulet de chair est une affection parasitaire qui sévit d'une manière plus ou moins permanente notamment en élevage traditionnel.

De nombreux paramètres peuvent influencer son apparition comme l'humidité du sol, le mauvais entretien, la négligence, la non destruction des oocystes par la chaleur sèche et la subsistance de maladies infectieuses et immunodépressives.

Même une alimentation mal composée a un effet néfaste sur la déclaration de la maladie, les vaccins contre la coccidiose sont absentes, les molécules les plus utilisées par les vétérinaires ou les praticiens sont les sulfamides qui ont un rôle coccidiostatique et le toltrazuril qui a une efficacité plus marquée.

Plusieurs formes de la coccidiose chez la poule rencontrées sur le terrain sont causées par différents types d'oocystes d'*Eimeria*, mais l'observation d'un oocyste sous microscope ne signifie pas une déclaration obligatoire de la maladie. D'où la nécessité de pratiquer régulièrement des examens coprologiques dans le but d'anticiper une éventuelle déclaration de la maladie.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [01] ABDUL HAFEEZ M. 2005. immunogenic characterization of *fimbria* tenella gametocyte antigen as vaccine against coccidiosis in poultry. this is submitted in fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy, university of agriculture, faisalabad, pp 6-32.
- [02] A BUSSIERAS J. ; CHERMETTE R (ENV. D'ALFORT) 1992 : parasitologie vétérinaire. abrégé de la protozoologie, pp. (133-135),(42-48),(160-171).
- [03] AL-ATT AR MA., AND FERNANDOU MA., transport of eimeria necatrix sporozoites in the chicken: effects of irritants infected intraperitoneally. vol.73, j.prasitol. pp.494-502.
- [04] ANONYME 01 : www.ornithomédia.com,2000
- [05] ANONYME 02 : www.hubbardbreeders.com2009
- [06] ANONYME 03 : www.iivestock.bayer.be.la coccidiose chez poulet de chair.
- [07] ANONYME 04 : www.memmoire-onligne.com
- [08] ANONYME 05 : http://www.reussir-aviculture.com/actualites/coccidioses-en-aviculture-les-coccidies-sont-bien-adaptees-aux-elevages-modernes&flds_earch=:24352.html
- [09] ANONYME 06 : Google earth
- [10] AZOUZ H, .2006 : alimentation du poulet de chair, institut technique d'élevage, pages14.
- [11] BÀNFIELD M.J, ET COLL, effect of whole wheat and heat stress on a coccidian infection in broiler chickens.
- [12] BEAUMONT C, 2004. productivité et qualité de poulet de chair, édition inra.
- [13] BEGOS P., 1998 : bâtiments volailles, isolation-chauffage. presses agricoles et rurales.
- [14] BRUGERE-PICOUX J ET SILIM A, imprimerie du cercle des élèves de l'env d'alfort, paris, france
- [15] BIESTER, H.; SCHWARTE L.H., diseases of poultry the low st. université press, 1959, pp.829-846
- [16] BLACKMAN, M.J. 2008. malarial proteases and host cell egress: an 'emerging' cascade. cell microbiol. 10: 1925–34.
- [17] BRAKE D., ET AL 1997. immunogenic characterization of a tissue culture-derived vaccine that affords partial protection against avian coccidiosis .poult. sci.76:974_983.

- [18] BROSSIER, F., JEWETT, T.J., SIBLEY, L.D., URBAN, S. 2005. a spatially localized rhomboid protease cleaves cell surface adhesins essential for invasion by toxoplasma. *proc natl acad sci. usa* 102: 4146–4151.
- [19] BROSSIER, F., STARNES, G.L., BEATTY, W.L., SIBLEY, L.D. 2008. microneme rhomboid protease *tgrom1* is required for efficient intracellular growth of *toxoplasma gondii*. *eukaryot cell* 4: 664–4674.
- [20] CADORE. J.L ET M, 1995 : fontaine, vademecum vétérinaire, 10ème édition. cahier technique -s.e.a.ploufragan.1987-80p.
- [21] CARON, 1997. resistance, susceptibility, and immunity to *eimeria tenella* in major histocompatibility (b) complex congenic lines poult. *sei.* 76 (5).
- [22] CHAPMAN, H .D. 1997. biochemical, genetic and applied aspects of grug resistance in *eimeria* parasites of the fowl. *avian pathol.*, 26, 221-244.
- [23] CHAPMAN H.D, 2002: sustainable coccidiosis control in poultry production: the role of live vaccines.
- [24] CLARK, J.D., BILLINGTON, K., BUMSTEAD, J.M., OAKES, R.D., SOON, P.E., SOPP, P., TOMLEY, F.M., BLAKE, D.P. 2008. a toolbox facilitating stable transfection of *eimeria* species. *mol biochem parasitol.* 162: 77–86
- [25] DIDIER VILLAT, 2001: maladies des volailles.
- [26] DJEMAI: élevage et pathologie aviaire et cunicole.
- [27] DRAGO C.H, DON A . F . I 996. poultry diseases and meat hygiene.
- [28] DREW, M.E., BANERJEE, R., UFFMAN, E.W, GILBERTSON, S., ROSENTHAL, P.J., GOLDBERG, D.E. 2008. plasmodium food vacuole plasmepsins are activated by falcipains. *j biol chem.* 283: 12870–12876.
- [29] EDGAR S.A. 1954: effect of the temperature on the sporulation of oocysts of the protozoan *e.tenella*, *trans. am. microsc. soc* 73 (23):237-242.
- [30] EUZEBYJ. 1973. immunologie des coccidioses de la poule. *cah méd. vét.*42 : 3-40
- [31] EUZEBYJ. 1987 : protozoologie médicale comparée vol ii.
- [32] FRITZS CHE ET GERRIETS, 1965 : maladie des volailles.
- [33] FULLER, A.L. & MCDUGALD, L.R. 1990. reduction in cell entry of *eimeria tenella* (coccidia) sporozoites by protease inhibitors, and partial characterization of proteolytic activity associated with intact sporozoites and merozoites. *j parasitol.* 76: 464–467.
- [34] GABRIELLE(C.), NACIRI (M.) - effet de l'alimentation sur les coccidioses chez le poulet. *inra. - prod. anim.*, 2001,14, 231-246.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [35] GIRARD, F., PÉRY, P., NACIRI, M., QUÉRÉ, P. 1999. adjuvant effect of cholera toxin on systemic and mucosal immune responses in chickens infected with *e. tenella* or given recombinant parasitic antigen per os. *vaccine* 17: 1516–1524.
- [36] GUIDE D'ELEVAGE DE LA SOUCHE ARBOR-ACRES
- [37] GUIDE D'ÉLEVAGE POULET DE CHAIR COBBS.
- [38] GUIDE HUBBARD ,2005. conduite d'élevage de poulet de chair alger, 25mai 2005, cloud todic.
- [39] GUYONY. G ET J.MICHEL 2002
- [40] HAMMOND D.T. 1973. life cycle and developement if coccidia.
- [41] HOLSHEIMER ET RUENSINK, 1993 : poultry sciences.
- [42] HORTON-SMITH C, LONG P. 1954. preliminary observations on the physical conditions of builtup litter end their possible effects on the parasitic populations. 10th world's poultry congress, edinburg, pp 266-273.
- [43] ITAVI, HORS-SERIE-SEP 1998 : science et techniques avicoles.
- [44] ITAVI, HORS-SERIE-SEP 2000 : science et techniques avicoles.
- [45] JOHNSON, J. AND REID, W.M. anticoccidial drugs: lesion scoring techniques in battery and floor pen experiments with chikens.exp.parasitol.vol.28, 1970, pp.30-36..
- [46] JORDAN, ET AL.2001. poultry diseases. 5éme e.d. editions w.b.saunders, pp405-421.
- [47] JULIAN R 2003 : alimentation de poulet de chair
- [48] KAWAZOE, U., BORDIN, E.L., DE LIMA, C.A., DIAS, L.A. 2005.characterisation and histopathological observations of a selected brazilian precocious line of *eimeria acervulina*. *vet parasitol.* 131: 5–14.
- [49] KAZANJI, M., LAURENT, F., PÉRY, P. 1994. immune responses and protective effect in mice vaccinated orally with surface sporozoite protein of *eimeria falciformis* in iscoms. *vaccine.* 12: 798–804.
- [50] KHEYSIEN Y.M1972. life cycles of coccidian of domestics animals.
- [51] LABBÉ, M., DE VENEVELLES, P., GIRARD-MISGUICH, F., BOURDIEU, C., GUILLAUME, A., PÉRY, P. 2005. *eimeria tenella* microneme protein etmic3: identification, localisation and role in host cell infection. *mol biochem parasitol.* 140: 43–53.
- [52] LARBIER, 1992 : alimentation et nutrition des volailles.
- [53] LARRY ET AL 1997. coccidiosis. in: diseases of poultry. 10th éd. calnek b . w., john barnes h, eds iowa state university press, ams,pp 865-882.

- [54] LAWEN A.M, ROSE M.E. 1982. mucosal transport of *eimeria tenella* in the cecum of the chicken.
- [55] LEHMANN ET AL. 1997 : poultry sciences.
- [56] LEMENCE (M) la maîtrise de l'ambiance dans les bâtiments de l'élevage avicole. cahier technique-s.e. a plaufragan .1987-1988
- [57] LONG P.L, ROWELL J.G. 1975. sampling broiler house litter for coccidial oocysts.
- [58] LOSSEN B, 1996 protozoologie vétérinaire; cours de parasitologie vétérinaire, université de liège.
- [59] LUTON B 1996. protozoologie vétérinaire. cours de parasitologie vétérinaire, université de liège, pp 53-110
- [60] MAC DOUGALD, L.R. 1997: survey of coccidian on 43 poultry farms in argentina.
- [61] MAC DOUGALD, L R; FULIER, L. AND MARTELLO, R. A: survey of coccidian on 43 poultry farms in argentina. avian dis. 41, 1997, pp. 932-929.
- [62] MCDOUGALD, L.R. & JEFFERS, T.K. 1976. eimeria tenella (sporozoa, coccidia): gametogony following a single asexual generation. science 192 : 258-259
- [63] MARTHEDAL H.E 1974 coccidiose des volailles. in encyclopedia vétérinaire, vol 4. kjeld wamber g.d.edition vigot frère, pp. 2680-2696.
- [64] NACIRI (M.) - *coccidioses du poulet*. puteaux : inra - bayer, édition bayer pharma santé animale, 2001, 124 p.
- [65] PERIZ, J., GILL, A.C., HUNT, L., BROWN, P., TOMLEY, F.M. 2007. the microneme proteins etmic4 and etmic5 of eimeria tenella form a novel, ultra-high molecular mass protein complex that binds target host cells. j biol chem. 282: 16891-16898.
- [66] PÉRY, P., YVORE, P., LAURENT, F., BESSAY, M. 1995.vaccination against avian coccidiosis. vetres. 26: 215-216.
- [67] PYBASSET 2008 : maîtrise de l'ambiance dans les bâtiments avicoles
- [68] Que, x., engel, j.c., ferguson, d., wunderlich, a., tomavo, s., reed, s.l. 2007. cathepsin cs are key for the intracellular survival of the protozoan parasite, toxoplasma gondii. j biol chem. 282: 4994-5003.
- [69] QUE, X., NGO, H., LAWTON, J., GRAY, M., LIU, Q., ENGEL, J., BRINEN, L., GHOSH, P., JOINER, K.A., REED, S.L. 2002. the cathepsin b of toxoplasma gondii, toxopain-1, is critical for parasite invasion and rhoptry protein processing. j biol chem. 277: 25791-25797.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [70] REID. MALCOM.W. 1990, history of medicine in the united states. control of coccidiosis. avian diseases. vol34.p509-525.
- [71] RÉFEGA, S., GIRARD-MISGUICH, F., BOURDIEU, C., PÉRY, P., LABBÉ, M. 2003. gene discovery in eimeria tenella by immunoscreening dna expression libraries of sporozoites and schizonts with chicken intestinal antibodies. vet parasitol. 113: 19–33.
- [72] ROSSET R., 1998 : aviculture française, technique agricole in djebrani t, 2005 : conduite d'élevage du poulet de chair. projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire, env.
- [73] SALAS, F., FICHMANN, J., LEE, G.K., SCOTT, M.D., ROSENTHAL, P.J. 1995. functional expression of falcipain, a plasmodium falciparum cysteine proteinase, supports its role as a malarial hemoglobinase.infect immun. 63: 2120–2125.
- [74] SCHNITZIER, 1999, B.E, THEBO, P., TOMLEY, F.T; UGGLA, A.AND SHIRLEY, M.W.PCR identification of chicken *eimeria*.asimplified read .out. avian patho.vol 28, pp.89-93.
- [75] SHIRLEY M.W, 2000.coccidial parasites from the chicken: their control by vaccination and some new tools to examine their epidemiology poultry med
- [76] SHIRLEY, M.W. & BELLATTI, M.A. 1984. eimeria necatrix: selection and characteristics of a precocious (and attenuated) line. avian pathol. 13: 657–668.
- [77] SHIRLEY, M.W. & BELLATTI, M.A. 1988. live attenuated coccidiosis vaccine: selection of a second precocious line of eimeria maxima. res vet sci. 44: 25–28.
- [78] SHIRLEY, M.W., SMITH, A.L., TOMLEY, F.M.2005. the biology of avian eimeria with an emphasis on their control by vaccination. in advances in parasitology. (ed. j.r. baker, r.muller, d. rollinson), 60 : 285–324. elsevieracademic press.
- [79] VAN DER HORST 1988
- [80] WORE P., 1992. manuel de pathologie aviaire.pp.312-317, gole national vétérinaire d'alfort, maison -alfort, france.
- [81] YVORE P .1992. les coccidioses en aviculture.in: manuel de pathologie aviaire. eds brugère-picoux j et silim a, imprimerie du cercle des élèves de l'env d'alfort, paris, france, pp 313-317