



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

***Effet de la prophylaxie biologique sur la coccidiose chez le  
poulet de chair***

Présenté par  
**MAHDID AZIZ**

Devant le jury :

Président(e) :	Dr SAHRAOUI N	MCA	ISVB
Examinatrice :	Dr GHERBI A	MAA	ISVB
Promotrice :	Dr HEZIL-MAHIEDDINE N	MAB	ISVB
Co-promotrice :	Dr BAAZIZE-AMMI D	MAA	ISVB

**Année : 2016**

## REMERCIEMENTS

*Allah est grand ... Je me prosterne uniquement et QUE pour le remercier de m'avoir donné autant d'énergie pour réaliser aussi fièrement et avec abnégation mon mémoire de fins d'Etudes.*

*Je tiens à remercier en priorité ma promotrice Madame **HEZIL Nadia** - qui a accepté aussi facilement, ce qui justifie sa grandeur, à diriger mon travail en y accordant autant d'heures et de minutes, ne serait ce que pour me mettre au diapason – Merci encore une fois .*

*Je remercie en parallèle, **BAÄZIZ AMMI Djamila**, Co-promotrice, qui n'a pas manqué un seul instant à m'aider en usant de son temps et sans jamais hésité pour me donner les plus amples détails à mes recherches.*

***Dr. GHERBI A** Maitre -assistante – Classe A que je remercie chaleureusement pour avoir accepté d'examiner mon travail*

*Madame **SAHRAOUI N** Maitre-de conférence– Classe A, remerciée pour avoir accepté d'examiner mon travail*

*Mes sincères remerciements.*

*Tous nos enseignants **Dr Yahimi ,Dr Adel ,Dr Belala ,Dr Salhi ,Dr Besbassi ,Dr Berber ,Dr Fellag ,Dr Atil ,Dr Nabi**.....qui nous ont formés et nous ont enrichi par leur science et leur savoir ; hommages respectueux.*

*Un merci particulier à nos parents. A ma future médecin **D.ouissem***

*Enfin, nous avons à remercié toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin dans la réalisation de ce mémoire de fin d'Etudes.*

*وما توفيقي إلا بالله*

## *Dédicaces*

### *Je dédie ce modeste travail :*

*A la mémoire de mon grand père : Hadj IDIR, – Un homme que j'ai tant aimé et qui est toujours dans mon cœur, de plus qu'il aimait le métier d'agriculteur il le fut de sa naissance jusqu'à sa mort.*

*A Mon père Meziane que j'adore et qui m'a donné une enfance heureuse. Comment le remercier je trouve que ce n'est nullement suffisant par des mots de décrire son amour envers moi. Est-il suffisant de le remercier pour m'avoir aidé jusqu'à me faire aboutir au rang de vétérinaire. Aurai-je le courage d'oublier ses prières faites jour et nuit pour implorer Allah afin que je puisse réussir et arriver à lui offrir ce grand cadeau Être docteur vétérinaire, c'était son rêve.*

*A Ma mère Nacira Celle que j'aime le plus dans ce monde, elle m'a choyé et entretenu sans relâche. Dois-je la remercier, ce n'est pas suffisant je devrais embrasser ses pieds ...*

*A Ma grande mère Farroudja, mes tantes et mes oncles sans exception*

*A mes chères frères : Idir ,Youcef .*

*A ma chère sœur :Kamilia.*

*Et A toute la famille « MAHDID »*

*-A mes amis : « ARRAC N CITE 2 » :I.abdelaziz,M.hmimi M.Bilal,  
C.aissa C.juba.M.juba,H.menssour,M.arezki,M.redouane.B.MALIK  
.A.chabane,A.mahdi,T.rabah,I.TAHAR,A.MHN TAHAR.R.ALI ,D.samir*

*-A mes amies*

*-A tous les anciens étudiants :hakim amara karim remdane yacine moh  
nassrou mustapha sofiane nassim amar ,said kamel,riadh.....*

*-A aami ali chef de restau ,hocine ,aami ali cafétérie khali moh...*

*-A tous les amis de yakouren ouadhia freha ouagnoun mekla...*

**\*\*MAHDID AZIZ\*\***

## RESUME

La coccidiose aviaire est une maladie ayant de graves conséquences économiques. Elle est provoquée par des parasites appelés *Eimeria*. Elles se développent spécifiquement dans les entérocytes de l'épithélium intestinal, et engendrent des perturbations de l'homéostasie pouvant conduire à la mort de l'animal.

La prophylaxie repose sur l'utilisation d'anticoccidiens et sur la vaccination. Le coût élevé des vaccins, et l'apparition de résistances aux anticoccidiens soulignent la nécessité de trouver des méthodes de lutte alternatives. L'utilisation de produits biologiques est l'une d'elles ; la prophylaxie d'origine naturelle reste le premier réservoir de nouvelles molécules chimiques nécessaires à la mise en point de futurs médicaments à utiliser dans la maîtrise du risque coccidien.

Notre étude vise à mettre en évidence l'effet anticoccidien de produits d'origine naturelle à savoir : *Yucca shidigera* qui sera incorporé dans nos trois lots (lot témoin et deux lots expérimentaux A et B), une association de probiotiques *Pediococcus acidilactici*, et *Saccharomyces cerevisiae* dans un lot expérimental A et de Prébiotiques (composé d'huiles essentielles d'agrumes et acides organiques) dans un lot expérimental B. Cette mise en évidence a porté sur le dénombrement des oocystes dans des échantillons de fientes fraîches dans les trois lots de poulet de chair élevés dans les mêmes conditions.

Les résultats obtenus révèlent une infestation coccidienne dans les trois lots cependant le nombre des oocystes excrétés, sont moins important dans le lot prébiotique par rapport au lot probiotique et le lot témoin. En les résultats révèlent pour le lot expérimental probiotique le taux du dénombrement fluctue il s'accroît à j16 avec un pic d'OPG de 750 puis le taux redescend à j19, j25 et j30 à 450, 300 et 600 OPG puis un nouveau pic à j43 de 1750 OPG ; pour le lot prébiotique nous soulignons un dénombrement nul jusqu'au j16 puis de j19 à j43 nous avons noté un OPG de 50 à 450 respectivement . Pour le lot témoin nous soulignons des dénombrements croissant du J8 ou J43 soit un OPG élevé de 50 à 2000 respectivement. Cependant ces taux restent satisfaisants et prometteurs quant à la maîtrise du risque coccidien dans les élevages aviaires.

Mots clés : Coccidiose, excrétion oocystale poulet de chair, prophylaxie biologique, yucca shidigera probiotiques ,prébiotiques .

## ABSTRACT

Avian coccidiosis is a disease with serious economic consequences. It is caused by parasites called *Eimeria* .. They develop specifically in the enterocytes of the intestinal epithelium, where causes disruption of homeostasis can lead to death of the animal.

Prophylaxis is based on the use of coccidiostats and vaccination. The high cost of vaccines and the development of resistance to coccidiosis emphasize the need to find alternative methods of control. The use of organic products is one of them; the natural prophylaxis remains the reservoir of new chemical molecules required for the setting point of future drugs to use in the mastery of the coccidial risk.

Our study aims to highlight the anticoccidial effect of natural products namely: *Yucca schidigera* which will be incorporated in our three batches (control group and two experimental groups A and B), an association of probiotics *Pediococcus acidilactici*, and *Saccharomyces cerevisiae* in an experimental group a and Prebiotics (consisting of citrus essential oils and organic acids) in an experimental batch B. the demonstration focused on counts of oocysts in samples of fresh droppings in three batches chicken broiler in the same conditions.

The results show coccidial infestation in three batches, however the number of excreted oocysts are less important in the lot by contribution prebiotic probiotic lot and the control group. As the results show for the probiotic experimental group numbered the rate fluctuates it is growing at j16 peaking OPG 750 then the rate drops to j19, j25 and j30 at 450.300 and 600 OPG then a new peak of J43 1750 OPG; for lot prebiotic we emphasize a zero count until then j16 j19 J43 we noted in an OPG from 50 to 450 respectively. For the control group we highlight the growing counts J8 or J43 is high OPG from 50 to 2000 respectively. However these rates are satisfactory and promising about the risk control coccidian in avian farms.

Keywords: Coccidiosis, oocyst shedding broilers, biological prophylaxis, *yucca schidigera* probiotics, prebiotics.



## ملخص

الكوكسيديا الطيور هو مرض مع عواقب اقتصادية وخيمة. ومن الناجمة عن الطفيليات يسمى الأيمرية. . يطورون تحديدا في المعوية الموجودة في ظهارة الأمعاء، وكانت أسباب اختلال التوازن يمكن أن يؤدي إلى موت الحيوان.

ويستند العلاج الوقائي على استخدام الألغام المضادة الأكریات والتطعيم. ارتفاع تكلفة اللقاحات وتطوير مقاومة لمكافحة الأكریات تشدد على الحاجة إلى إيجاد وسائل بديلة عن نطاق السيطرة. استخدام المنتجات العضوية هو واحد منهم. يبقى العلاج الوقائي الطبيعي للخزان من الجزيئات الكيميائية الجديدة اللازمة لنقطة وضع المخدرات في المستقبل لاستخدامها في التمكن من خطر الأكریات.

وتهدف دراستنا لتسليط الضوء على تأثير المنتجات الطبيعية الكوكسيديا المضادة وهي: يوكا schidigera الذي سيتم دمج في لدينا ثلاث دفعات (المجموعة الضابطة ومجموعتين تجريبيتين A و B)، وهي جمعية من البروبيوتيك المملسة اللاكتيكية، وخميرة الخباز في المجموعة التجريبية والمواد الحيوية (التي تتكون من الزيوت الأساسية الحمضيات والأحماض العضوية) في دفعة B. التجريبية ركزت مظهرة على التهم الموجهة إليه من البيضات في عينات من فضلات جديدة في ثلاثة الدجاج اللحم دفعة في نفس الظروف.

أظهرت النتائج الإصابة الأكریات على ثلاث دفعات، إلا أن عدد من البيضات تفرز أقل هاما في الكثير من خلال مساهمة تسبق التكوين الجنيني الكثير بروبيوتيك والمجموعة الضابطة. كما تظهر النتائج لصالح المجموعة التجريبية بروبيوتيك ترقيم معدل يتقلب أنه ينمو في J16 OPG تبلغ ذروتها 750 ثم ينخفض المعدل إلى J19، J25 و J30 في 300، 450 و OPG 600 ثم ذروة جديدة من J43 1750 OPG. للكثير تسبق التكوين الجنيني نؤكد العد الصفر حتى ذلك الحين J19 J16 J43 لاحظنا في OPG 50-450 على التوالي. لمجموعة المراقبة نسلط الضوء على تزايد التهم J8 أو J43 هو OPG عالية 50-2000 على التوالي. لكن هذه المعدلات هي مرضية واعدة عن الكوكسيديا السيطرة على المخاطر في مزارع الطيور.

كلمات البحث: الكوكسيديا، المتكيسة ذرف الفراريج والوقاية البيولوجي، البروبيوتيك يوكا schidigera، البريبايوتكس

# **TABLES DES MATIERES**

---

**REMERCEMENTS ET DEDICACES.**

**RESUME.**

**LISTE DES FIGURES.**

**LISTE DES TABLAUX.**

**INTRODUCTION**

## **CHAPITRE I : ETUDE ANATOMIQUE**

<b>I.1. PARTIE SUPERIEUR DE TUBE DIGESTIF :</b>	<b>1</b>
<b>I.1.1 LE BEC :</b>	<b>1</b>
I.1.1.1 LA MAXILLE	2
I.1.1.2 LA MANDIBULE	2
<b>I.1.2 LA CAVITE BUCCALE ET LA LANGUE :</b>	
I.1.2.1 LA CAVITE BUCCALE	2
I.1.2.2 LA LANGUE :	2
<b>I.1.3 GLANDES SALIVAIRES :</b>	
I.1.4 L'ŒSOPHAGE :	2
I.1.5 LE JABOT :	3
<b>I.2. REGION STOMACALE DE TUBE DIGESTIF :</b>	
I.2.1 LE PROVENTRICULE OU VENTRICULE SUCCENTURIE :	3
I.2.2 LE GESIER.....	3
<b>I.3. REGION POSTERIEURE DE TUBE DIGESTIF :</b>	
I.3.1 LE DUODENUM :	4
I.3.2 LE JÉJUNUM :	4
I.3.3 L'ILÉON :	4
I.3.4 CEACUM.....	4
I.3.5 LE RECTUM :	5
I.3.6 LE CLOAQUE :	5
<b>I.4. LES GLANDES ANNEXES :</b>	
I.4.1 LE PANCREAS	5
I.4.2 LE FOIE :	6

## **CHAPITRE II : LA COCCIDIOSES**

<b>II.1. DEFINITION :</b>	<b>7</b>
<b>II.2. ETIOLOGIE</b>	<b>7</b>
II 2 1 Cycle évolutif :	7
II.2.1.1 Phase exogène.....	7
II.2.1.2 Phase endogène	7
<b>II.3. EPIDEMIOLOGIE :</b>	<b>11</b>

## **TABLES DES MATIERES**

---

II.3.1. MODE DE CONTAMINATION :	11
II.3.2. FACTEURS DE RECEPTIVITES ET DE SENSIBILITES :	11
II.3.2.1. AGE:	11
II.3.2.2. RACE :	11
II.3.2.3. SEXE :	12
II.3.2.4. LE STATUT IMMUNITAIRE :	12
II.3.2.5. ETAT DE SANTE :	12
II.3.2.6. ALIMENTATION :	12
II.3.3. FACTEURS LIES AU MILIEU EXTERIEUR :	12
II.3.3.1. HUMIDITE RELATIVE.....	12
II.3.3.2. TEMPERATURE :	13
II.3.3.3. DENSITE .....	13
II.3.3.4. FACTEURS LIES AUX COCCIDIES :	13
<b>II.4. SYMPTOMES ET LESIONS :</b>	
II.4.1. COCCIDIOSES CLINIQUES .....	15
II.4.2. LESIONS :	16
II.4.2.1. Lésions macroscopiques :	17
II.4.2.2. Lésions microscopiques .....	17
<b>II.5. DIAGNOSTIC</b>	
II.5.1. Diagnostic clinique.....	18
II.5.2. Diagnostic nécrosique :	18
II.5.3. Diagnostic expérimental .....	19
II.5.3.1. Examen coprologique.....	19
II.5.3.2. AUTRES EXAMENS.....	19
II.5.4. Diagnostic différentiel .....	20
<b>II. 6. PRONOSTIC.....</b>	<b>21</b>
<b>II.7.</b>	
<b>PROPHYLAXIE.....</b>	<b>21</b>
II.7.1. Prophylaxie sanitaire.....	21
II.7.2. Prophylaxie médicale.....	22
II.7.2.1. Chimio-prévention :	22
<b>II.8. La vaccination :</b>	<b>24</b>
<b><u>CHAPITRE III : LES PROBIOTIQUES ET LES PREBIOTIQUES</u></b>	
<b>III.1. INTRODUCTION .....</b>	<b>26</b>
<b>III.2. LES PROBIOTIQUES EN PRODUCTION AVIAIRE.....</b>	<b>26</b>
<b>III.3. EFFET SUR LA PRODUCTION AVIAIRE :</b>	<b>27</b>
I. PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI :	28
II. SACCHAROMYCES CEREVISIAE :	30
II.1. DEFINITION.....	30
II.2. MODE DE VIE .....	31
II.3. UTILISATIONS :	31



## TABLES DES MATIERES

---

II.4.LES PRINCIPAUX EFFETS DE LA SUPPLEMENTATION EN LEVURES.....	32
III.YUCCA SCHIDIGERA : .....	32
III.1.DEFINITION : .....	32
III.2.PRESENTATION DE LA PLANTE : .....	32
III.3.LES SUBSTANCES BIOACTIVES DE YUCCA : .....	33
III.3.1.LES SAPONINES : .....	33
III.3.1.1.EFFET SUR LA CROISSANCE DES ANIMAUX : .....	34
III.3.1.2.ACTIVITE ANTIPARASITAIRE : .....	34
III.3.1.3.ACTIVITE ANTIBACTERIENNE .....	34
III.3.2. LES COMPOSEES PHENOLIQUES : .....	34
III.4.AUTRES EFFETS : .....	35
III.4.1.LES POLY-PHENOLS .....	35
III.4.1.1.EFFET ANTIOXYDANT .....	35
III.4.1.2.EFFET ANTI-INFLAMMATOIRE .....	35
<b>GENERALITES SUR LES PREBIOTIQUES : .....</b>	<b>36</b>
<b>I.DEFINITION : .....</b>	<b>36</b>
<b>II.MODE D’ACTION : .....</b>	<b>36</b>
<b>III.EFFETS METABOLIQUES ET BIOLOGIQUES : .....</b>	<b>36</b>
III.1.EFFETS CONNUS ET BIEN DOCUMENTES .....	36
III.2.EFFETS POTENTIELS QUI DEMANDENT PLUS D’ETUDES : .....	37
<b><u>PARTIE EXPERIMENTALE :</u></b>	
<b>I .OBJECTIF : .....</b>	<b>39</b>
<b>II. CADRE DE L’ETUDE : .....</b>	<b>39</b>
<b>III. MATERIELS ET METHODES : .....</b>	<b>39</b>
III.1. MATERIEL BIOLOGIQUE : .....	39
III.1.1. Conditions expérimentales : .....	39
III.1.2 Alimentation : .....	39
III.1.3 Traitement préventif : .....	40
III.1.4. Echantillons : .....	40
III.2. MATERIEL NON BIOLOGIQUE : .....	40
<b>IV METHODES : .....</b>	<b>41</b>
IV.1. Prélèvements .....	41
IV.2 DENOMBREMENT DES OOCYSTES (EXAMEN COPROLOGIQUE) : .....	42
IV.2.1 PRESENTATION DE LA LAME MAC MASTER : .....	42
IV.2.2 PRINCIPE D’UTILISATION DE LA LAME MAC MASTER : .....	42
IV.2.1.1 L’ENRICHISSEMENT PAR FLOTTATION : .....	43
<b>V.RESULTATS : .....</b>	<b>46</b>
<b>DISCUSSION : .....</b>	<b>51</b>
Conclusion	
Références bibliographiques	

## Liste des figures

### *Chapitre 1:*

**Figure 1** : vue ventrale de tractus digestif du poulet après autopsie et étalement anatomique

### *Chapitre 2*

**Figure.1** : Le cycle des coccidies

**Figure 02** : Localisation lésionnelle et taille des 7 espèces d'Emeria chez le poulet

### *Chapitre 3*

**Figure 1** : *Pediococcus acidilactici*

**Figure 2** : Le mode d'action de Bactocell®

**Figure.3** : *Saccharomyces cerevisiae*

**Figure 4** : *yucca shidigera*

### *Partie experimentale :*

**Figure 1** : prélèvement de fientes

**Figure 2** : Une lame Mac Master

**Figure 3**: sel de table

**Figure 4** : Eau mis en ébullition

**Figure 6** : Homogénéisations des fientes

**Figure 7**: Filtration de la suspension

**Figure 8** : Remplissage de la lame de Mac Master

**Figure 9** : oocystes en microscopie optique (x10)

**Figure 10** : évolution de l'excrétion des oocystes dans les deux lots.

## Liste des tableaux

### ➤ Chapitre 2 :

**Tableau 1** : Symptômes de la coccidiose .

**Tableau 2**: Lésions dues aux différentes espèces d'*Eimeria*.

### ➤ -Chapitre 3 :

**Tableau 1** :microorganismes utilisés comme probiotiques

### ➤ -PARTIE EXPERIMENTALE :

**Tableau 1** : Nombre d'oocystes par gramme de fèces pour le lot témoin T :

**Tableau 2** : Nombre d'oocystes par gramme de fèces pour le lot expérimental A :

**Tableau 3** : Nombre d'oocystes par gramme de fèces pour le lot expérimental B :

**Tableau 4**: Nombre d'oocystes par gramme de fèces (OPG) dans les trois lots.

## INTRODUCTION

Ces dernières années, la filière avicole algérienne a atteint un stade de développement appréciable dans l'économie agricole puisqu'elle représente près de 10 % de la production intérieure brute agricole. Les productions, selon les statistiques de 2011, auraient dépassé les 2,49 millions de quintaux pour les viandes blanches et 3.597 millions d'unités pour les œufs de consommation (Hamdi Pacha, 2012). En effet, en 20 ans, le secteur est passé d'un seul acteur, l'État, à des milliers d'intervenants privés dans les secteurs stratégiques de l'agriculture (Tekfa, 2012). Cependant, l'envol de ce secteur d'élevage se trouve encore confronté à plusieurs obstacles dont principalement les maladies aviaires. Parmi lesquelles, figure en bonne place la coccidiose aviaire (Yvove, 1992).

La coccidiose aviaire est une infection parasitaire grave de l'intestin que l'on rencontre dans tous les élevages avicoles. Elle est causée par des protozoaires de la classe des sporozoaires d'une grande importance vétérinaire : le genre *eimeria*. Les moyens de lutte contre la coccidiose se résument à l'usage d'anticoccidiens chimiques dans l'aliment et l'eau de boisson. La vaccination demeure absente à cause de son coût élevé (Alloui et Barberis, 2012). Cependant l'utilisation irréfléchie et abusive des anti-infectieux a pour conséquences la présence de résidus dans les denrées alimentaires d'origine animale et contribue à la sélection de souches résistantes.

A cet effet plusieurs méthodes substitutives non thérapeutiques, dont les enzymes, les acides organiques et inorganiques, les probiotiques, les prébiotiques, les symbiotiques, les herbes et les huiles, les immunostimulants et autres extrait à base de plantes naturelles sont de plus en plus proposés et étudiées car elles peuvent constituer une réelle alternative face au risque coccidien (Reperant J.M, 2012). A ce jour, peu de travaux portent sur la prévention de la coccidiose par prophylaxie biologique dans nos conditions d'élevages.

L'objectif de la présente étude est de mettre en évidence l'efficacité de produits d'origine biologique afin de maîtriser le risque coccidien. Ces produits sont représentés par un prébiotique et de probiotiques incorporés dans l'alimentation de deux lots expérimentaux par

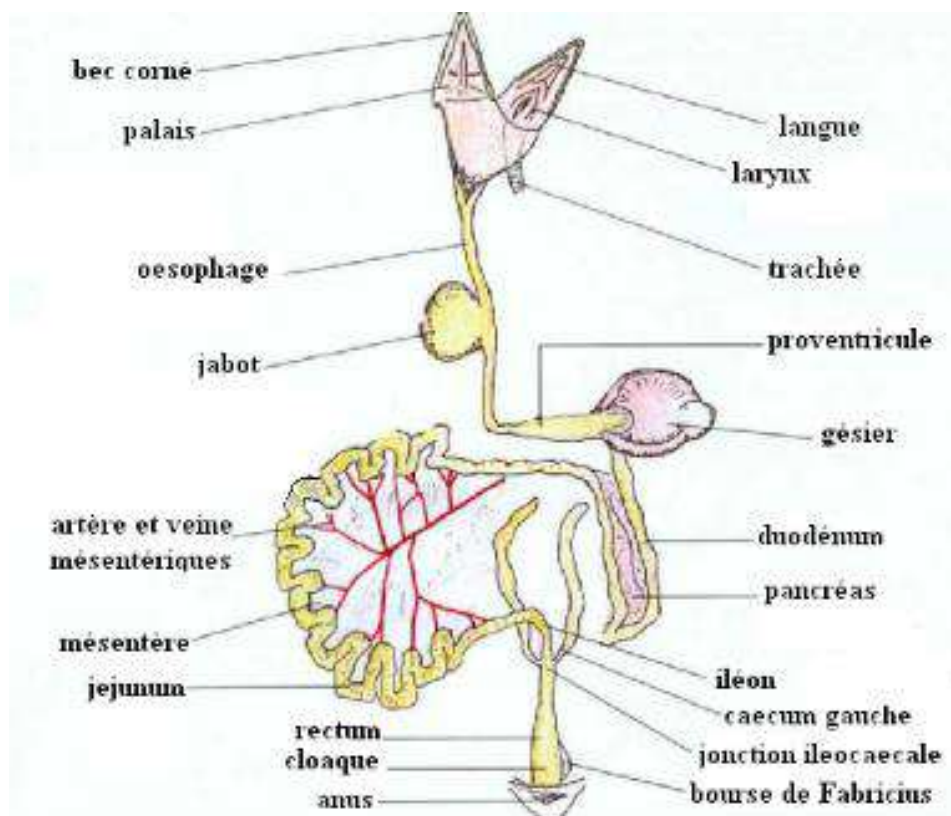
rapport à un lot témoin élevé dans les conditions standard, cependant nos trois lots reçoivent dans leur alimentation un extrait de plante à savoir yucca shidigera

L'évaluation de l'efficacité de ces produits face au risque coccidien a été réalisée par un dénombrement oocystale à partir de fientes fraîches de volailles des trois lots .Ce dénombrement a été effectué principalement aux périodes où les sujets sont le plus susceptibles de développer des épisodes de coccidioses à savoir au environ du 18<sup>eme</sup> ,du 34<sup>eme</sup> ,et du 45<sup>eme</sup> jours.

Le tube digestif des oiseaux présente des particularités fondamentales.

## I ETUDE ANATOMIQUE :

L'appareil digestif des oiseaux présente une originalité anatomique depuis la cavité buccale jusqu'au cloaque (figure 1) (VILLATE, D 2011). Cette originalité est le fait de la présence d'un véritable « buco-pharynx », et de la division de l'estomac en deux compartiments ; l'un, chimique (pro ventricule) précédant l'autre qui est mécanique (gésier). (Souilem et Gony, 2002)



**Figure 1** : vue ventrale de tractus digestif du poulet après autopsie et étalement anatomique (D.VILLATE, 2011).

### I.1. PARTIE SUPERIEUR DE TUBE DIGESTIF :

#### I.1.1 LE BEC :

La préhension des aliments est assurée par le bec, qui présente des variations morphologiques en rapport direct avec la nature du régime alimentaire. Le bec est composé



de deux parties : dorsalement, la maxille ou mandibule supérieure ventralement la mandibule ou mandibule inférieure. (Souilem et Gogny, 1994 Thiebault, 2005).

## **I.1.1.1 LA MAXILLE :**

Le squelette de la maxille est constitué d'un os prémaxillaire. Il est recouvert d'une production cornée : la rhinothèque

La maxille est perforée de deux narines qui sont protégées par un opercule chez la Poule et le Pigeon .La maxille est légèrement mobile par rapport au crâne chez tous les oiseaux (ALAMARGOT J, 1982).

## **I.1.1.2 LA MANDIBULE**

Le squelette de la mandibule est constitué de l'os dentaire. Il est recouvert de la gnathothèque, généralement moins développée que la rhinothèque. La mandibule est articulée avec le crâne par l'intermédiaire de l'os carré (ALAMARGOT, 1982

## **I.1.2 LA CAVITE BUCCALE ET LA LANGUE :**

### **I.1.2.1 LA CAVITE BUCCALE**

Du fait de l'absence du voile du palais et de l'isthme oral, les cavités buccales et pharyngées forment un ensemble appelé oropharynx ou buccopharynx. Sur le palais on observe la fente palatine (ou choane), formant une fissure médiane communiquant avec les cavités nasales. De nombreuses papilles épaisses et kératinisées dirigées vers l'arrière sont réparties sur le plafond de l'oropharynx, sur la langue et sur le larynx (C Degueurce, JP & E.C 2014)

### **I.1.2.2 LA LANGUE :**

La langue a une forme variable selon les groupes et le régime alimentaire. Les glandes salivaires qui débouchent dans la cavité buccale sont très développées chez certains oiseaux (Souilem et;Thiebault, 2005).

### **I.1..3 GLANDES SALIVAIRES :**

Chaque glande possède plusieurs fins canaux excréteurs, soit une centaine représentées par: les glandes mandibulaires, palatines, maxillaires, sublinguales, linguales, angulaires, cricoaryténoïdes, et sphénoptérygoïdes. La salive de la Poule possède une amylase son rôle essentiel est de lubrifier et de ramollir les aliments. (ALAMARGOT. J 1982).

### **I.1.4 L'ŒSOPHAGE :**

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

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

## **I.1.5 LE JABOT :**

Le jabot est un élargissement de l'œsophage en forme de réservoir situé à la base du cou, rudimentaire chez de nombreux oiseaux .Il est bien développé chez nos espèces domestiques. Il est variable dans sa forme et dans son activité glandulaire sécrétoire. Chez la poule, c'est une poche palpable sous la peau, à la base de cou et calée sur la fourchette. Il se présente chez la Poule sous la forme d'un sac ventral très extensible qui adhère dans sa partie ventrale à la peau et aux muscles sous-cutanés du cou et dans sa partie caudo-dorsale aux muscles pectoraux droits. Sa paroi, qui est très mince, a une musculature peu développée mais est riche en fibres élastiques (ALAMARGOT, 1982).

## **I.2. REGION STOMACALE DE TUBE DIGESTIF :**

Composés de deux parties bien distinctes :

### **I.2.1 LE PROVENTRICULE OU VENTRICULE SUCCENTURIE :**

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

Elle est alors très extensible (Thiebault, 2005).

### **I.2.2 LE GESIER :**

C'est l'estomac broyeur qui écrase les aliments par un effet de meule, il se contracte en moyenne 2 fois par minute, cette fréquence s'accélère lorsque l'aliment est dur et fibreux .Il est situé légèrement à gauche dans la cavité abdominale, partiellement coiffé par le foie sur son bord crâniale. (Jean-Luc Guerin 2011) Le gésier est toujours plus caudal qu'on ne se l'imagine ; il est facilement palpable au travers de la paroi abdominale. De forme sphéroïde, il est en communication crânialement avec le proventricule et crâniomédialement avec le duodénum. Le gésier est rattaché au sternum et à la paroi abdominale par le ligament ventral ou mésentère ventral, au foie par le ligament

gastrohépatique et à la paroi dorsale de l'abdomen par le mésogaster. Il partage longitudinalement la cavité abdominale en deux compartiments ce qui lui a valu parfois le nom « diaphragme vertical » (ALAMARGOT, 1982).

## **I.3. REGION POSTERIEURE DE TUBE DIGESTIF :**

### **I.3.1 LE DUODENUM :**

Le Duodénum, débute du pylore puis enserme le pancréas sur une longueur de 15 à 20 cm en formant un U, avec une branche ascendante dorsale droite et une branche descendante ventrale gauche. Caudalement, elle contourne le gésier et dorsalement elle est en rapport avec les caecums. L'anse duodénale renferme de nombreux amas lymphoïdes, sa musculature circulaire est plus développée et ses villosités sont aplaties. Contrairement aux mammifères le duodénum des oiseaux ne possède pas de glande de Brunner mais en général l'intestin est pourvu de cryptes ou glande de Lieberkühn à différents stades de développement. Le duodénum reçoit deux ou trois canaux pancréatiques et deux canaux biliaires à sa fin. , Alamargot, 1982 Thomson et al. 2004, Souilem .2002)

### **I.3.2 LE JÉJUNUM :**

Le jéjunum est la portion la plus longue de l'intestin (120 cm chez la poule) pour un diamètre de 0,6 à 1cm (Thomson et al. 2004).. Il est divisé en deux parties :

-L'une proximale qui est la plus importante : tractus du Meckel. Petit nodule, est parfois visible sur le bord concave de ses courbures.

- L'autre distale qui s'appelle l'anse supraduodénale (VILLATE D 2001; ALAMARGOT, 1982).

### **I.3.3 L'ILÉON :**

L'iléon est court (13 à 18cm) il renferme 6 à 8 plaque de Payer (Souilem, 2002) et aboutit à l'abouchement des caecums et début du rectum. La paroi du jéjunum est plus épaisse et sa lumière plus grande que celles de l'iléon. La lumière diminue progressivement du duodénum à l'iléon. Vu son faible calibre, l'iléon est plus vulnérable à l'obstruction. Le mésentère du jéjunum se distingue de façon caractéristique du mésentère de l'iléon : la couche de graisse est plus épaisse dans le mésentère iléal et s'étend jusqu'au point d'attachement intestinal. (Thomson et al, 2004). L'épithélium est simple à colonnes, riche en cellules caliciformes. C'est au niveau de l'iléon que se déroule la majeure partie de la digestion chimique et l'absorption des aliments. (Thomson et al, 2004, Souilem 2002)

### **I.3.4 LES CAECUMS :**

Sont en nombre de deux, se sont deux sacs qui débouchent dans le tube intestinal, accolés à la partie terminale de l'iléon et plus précisément à la jonction de l'iléon et du rectum au niveau de la valvule iléocæcale. Ventralement les caecums sont en rapport avec l'anse duodénale, et dorsalement avec la portion moyenne de l'iléon. Lorsqu'ils sont bien développés (comme chez la poule, ils font 15 à 20cm de long), ils ont des villosités et sont remplis d'une pâte onctueuse et fétide. Quand ils sont présents ces deux organes renferment de nombreux amas de tissus lymphoïde. (Brugère-Picoux 1992) toute l'originalité morphologique et fonctionnelle de l'intestin réside dans les caecums, en effet ils interviennent dans l'équilibre hydrominéral et beaucoup dans les phénomènes immunologiques, grâce aux amygdales disposées à leur entrée. (Alamargot, 1982 Bicoux ,1992 Souilem, 2002, Brugère-,)

### **I.3.5 LE RECTUM :**

Chez les oiseaux on ne distingue pas, a proprement parler de gros intestin (MÜLLER 1922) ; il fait suite à l'iléon et débouche dans le cloaque. A l'inverse des mammifères il présente des villosités qui absorbent le liquide rectal et déshydrate les fientes. (fèces et urines), ces fonctions lui ont valu parfois le nom de colorectum (VILLATE, 2001);

### **I.3.6 LE CLOAQUE :**

Le cloaque est l'ouverture commune des voies digestives, urinaires et génitales. Il est divisé par deux plis transversaux en trois parties :

**Le coprodéum :** C'est une dilatation terminale du rectum, la portion la plus crâniale du cloaque. C'est dans le coprodéum que s'accumulent les fèces et les urines avant leur émission.

**L'urodéum :** Il reçoit les conduits génitaux et urinaires, dans sa paroi dorsale débouchent les deux uretères. Ainsi que les deux canaux déférents chez les mâles ou l'oviducte chez les femelles.

**Le proctodéum** qui résulte d'une dépression de l'ectoderme embryonnaire et s'ouvre à l'extérieur par l'anus. Aux dépens de son plafond se développe une formation juvénile, un véritable « thymus cloacal » : la bourse de Fabricius ( Jean-Luc Guérin 2011)

## **I.4. LES GLANDES ANNEXES :**

### **I.4.1 LE PANCREAS :**

Il est serré par les anses duodénales le suc pancréatique a un fort pouvoir tampon .le pancréas participe à 70% dans la digestion chimique. (Anonyme)

### **I.4.2 LE FOIE :**

Le foie est un organe volumineux rouge sombre. C'est la glande la plus massive de tous les viscères (33 gr environ). Le foie repose sur le sternum, il est séparé des parois thorco-abdominales par les sacs aériens. Sa face ventro-médiale porte les impressions splénique, stomacale et intestinale. Le foie est constitué de deux lobes réunis par un isthme transversal qui renferme partiellement la veine cave caudale. Le lobe gauche plus petit que le lobe droit, il est généralement marqué d'un sillon longitudinal qui délimite le lobe accessoire du lobe gauche. (Villate, 2001).

La coccidiose, est la maladie la plus importante et la plus coûteuses en aviculture (Abbas *et al.*, 2012). Dans le monde entier, son impact économique est considérable en élevages avicoles (Shirley *et al.*, 2007). La maladie est responsable de mortalité chez le poulet de chair (Buldgen *et al.*, 1996), et engendre d'énormes pertes économiques liées à une mauvaise conversion alimentaire (Naciri et Brossier, 2009), un retard de croissance, des frais supplémentaires de médicaments (Allen et Fetterer, 2002), et à la détérioration de la qualité des carcasses (Ahmedov *et al.*, 2006 ; Yvoré *et al.*, 1972a).

### II.1. DEFINITION :

Les coccidioses sont parmi les maladies parasitaires les plus fréquentes chez les volailles. Elles peuvent prendre de nombreuses formes et se rencontrent dans le monde entier et dans tout type d'élevage avicole. (Léni Corrand & Jean-Luc Guérin 2010)

### II.2. ETIOLOGIE

L'agent étiologique est un parasite obligatoire protozoaire intracellulaire, appartenant le plus souvent au genre *Eimeria*. Il existe plusieurs espèces de coccidies pour chaque espèce aviaire. On reconnaît chez le poulet 7 espèces d'*Eimeria*.

Les principales espèces de coccidies d'intérêt : *E. acervulina*, *E. necatrix*, *E. maxima*, *E. brunetti*, *E. tenella*, *E. mitis*, *E. praecox*.

#### II 2 1 CYCLE EVOLUTIF :

##### II.2.1.1 PHASE EXOGENE.

La chronologie de la phase exogène ou sporogonie (figure 2), est également variable avec les espèces coccidiens (Norton et Chard, 2010) Cette étape essentielle, ne se réalise que si les conditions extérieures sont favorables ; une humidité de 70%, une température de 29°C et suffisamment d'oxygène. Dans les conditions favorables, le sporonte à l'intérieur de l'oocyste, se divise en 4 sporoblastes. Chaque sporoblaste se transforme en sporocyste (Bussiéras et al, 1992).

##### II.2.1.2 PHASE ENDOGENE :



### LE DEKYSTEMENT :

Après l'ingestion par un poussin (généralement avec la nourriture), les oocystes sont détruits mécaniquement dans le gésier, libérant les sporocystes ; de la trypsine et du suc pancréatique, le corps de stieda disparaît permettant l'émergence des sporozoites (Soulsby, 1986 ; Bussiéras et al, 1992).

### LA 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, traversent la membrane basale et migrent dans la lamina propria vers les cryptes glandulaire de la muqueuse où les sporozoites s'arrondissent dans des vacuoles et donne les trophozoites. Le trophozoite s'élargit 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 la forme d'un sac. Ils ne deviennent matures qu'après 60 heures. Ils mesurent alors 24x17 $\mu$ m et contiennent environ 900 merozoites.

Les merozoites de première génération sont de très petits parasites fusiformes de 2 à 4  $\mu$ m de longueur. L'espèce *E. tenella* peut produire jusqu'à 200 schizontes de la première génération. Après rupture des cellules de l'hôte, les merozoites réenvahissent des cellules adjacentes et donnent une schizogonie de seconde génération. Les deuxièmes générations de schizontes comportent à maturité 200-350 merozoites et ils mesurent 12x2  $\mu$ m de longueur (Lawn et Rose 1982, Rose et Hesketh, 1991).

### GAMETOGONIE OU REPRODUCTION SEXUEE :

L'étape de la schizogonie s'achève lorsque tous les merozoites se différencient en gamètes mâles ou micro gamétocytes et en gamètes femelles ou macro gamétocytes dans de nouveaux entérocytes (Urquhart et al. 1987).

### LA MACRO GAMETOCYTE :

Qui est unicellulaire grossit et finit par remplir la cellule hôte et donne une macro gamète. Ce dernier montre de grosses granules périphériques qui formeront lors de la fécondation la paroi de l'oocyste.

### LE MICRO GAMETOCYTE :

Subit un grand nombre de divisions qui produisent une multitude des microgamètes unicellulaires et biflagellés. La rupture du micro gamétocytes libère des gamètes mâles. La fécondation a alors lieu, elle est suivie de la formation de la coque de l'oocyste. Ce dernier est alors libéré par destruction de la cellule hôte et éliminé non sporulé avec les matières

fécales (Bussieras et al. 1992). La période pré patente est variable en fonction de l'espèce (Kheysien, 1972). A ce moment l'oocyste n'est pas encore subit la sporulation. La durée du cycle chez l'hôte est de 4 à 6 jours selon les espèces concernées pendant toute cette période, le parasite intra cellulaire dépend de l'hôte qui lui fournit des nutriments essentiels à son développement. (Naciri .2001)

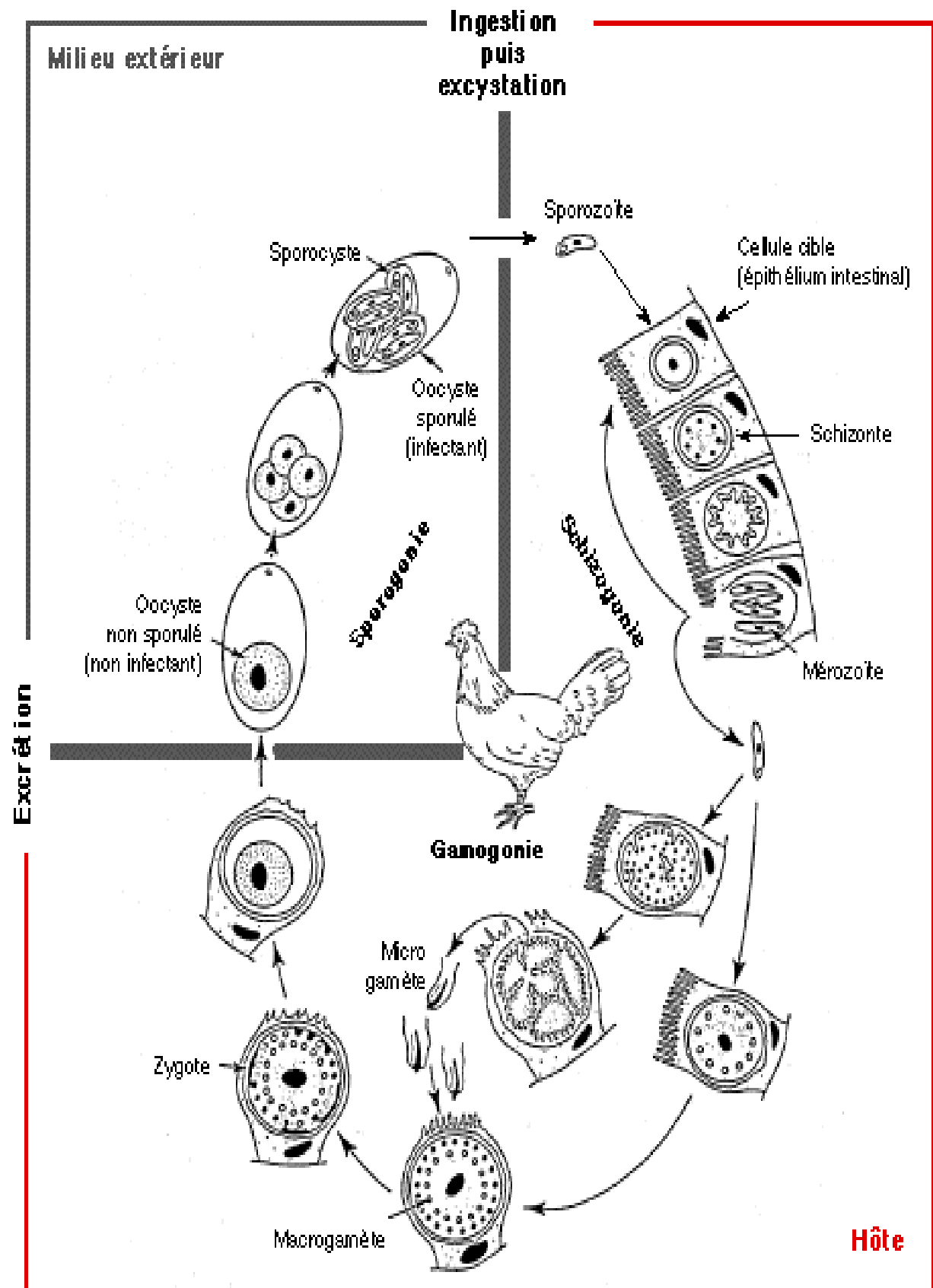


FIGURE.1 : Le cycle des coccidies (Naciri ,2001 )

### II.3. EPIDEMIOLOGIE :

Les coccidies du genre *Eimeria* sont étroitement spécifiques : La coccidiose de la poule ne touche donc que cette espèce (EUZEBY, 1973).

#### II.3.1. MODE DE CONTAMINATION :

Dans les conditions favorables de chaleur et d'humidité. Les oocystes issus des animaux infestés sporulent en 24 à 48 h (Magvet, 2006). La transmission des *Emieria* se fait exclusivement par voie orale d'animal à animal par absorption d'alimentation ou d'eau contaminés ou par ingestion de litière contaminée. Il n'y a ni portage ni passage d'une espèce à l'autre en élevage la contamination est inévitable (Villate, 2001) .La contamination massive se produit à l'endroit où les animaux se tiennent le plus souvent et éliminent la plus grande partie de leur excréments surtout au niveau des perchoirs, mangeoires et des abreuvoirs ; les coccidies ne son pas seulement véhiculés par les poules mais aussi par les chaussures contaminés des soigneurs

#### II.3.2. FACTEURS DE RECEPTIVITES ET DE SENSIBILITES :

##### II.3.2.1. AGE:

La coccidiose se manifeste rarement avant l'âge de deux semaines. Les sujets adultes qui n'ont pas été exposés à la maladie demeurent susceptibles de la contracter mais développent une certaine résistance ou immunité, en raison de la présence de matériel infectant. Il existe une spécificité d'hôte pour chaque espèce de coccidies. Les jeunes oiseaux sont plus sensibles, surtout le poulet de chair de 3 à 6 semaines et les poulettes. *E.Tenella* affecte surtout les poulets de 2 à 6 semaines, *E.necatrix*, des oiseaux plus âgés (Bussiéras et al, 1992).

##### II.3.2.2.RACE :

IL est connu que certaines race de poulets son résistantes à la coccidiose et qu'on peut les sélectionner génétiquement dont le but d'obtenir des souches peu réceptives ( Fritsche b.e gerriets 1965) .La race Leghorn est plus sensible à la coccidiose que la race Rhode Island Red (M-Hélène 1997).La poule EGYPTIENNE FAYOUMI est très résistante (M .H 1997, Hamet Mérat 1982).

### II .3.2.3 SEXE :

Les poulettes semblent plus réceptives que les coquelets (Jordan et Reid 1970).

### II .3.2.4.LE STATUT IMMUNITAIRE :

Déterminé par des infections antérieures permettra de limiter une nouvelle infection. Tous les poulets ayant été infectés une fois excrètent moins d'oocystes à la seconde inoculation (Caron, 1997).

### II .3.2.5.ETAT DE SANTE :

Joue un grand rôle dans la sensibilité des animaux. La présence de maladies intercurrentes diminue considérablement la résistance.

- La maladie de Gumboro aggrave l'infection coccidienne
- La maladie de Marek rompt l'immunité acquise (Shane M 2005)
- Les forts taux de mortalité sont causés par des infections secondaires bactériennes (Godard.A ,Goater B 1983)

### II.3.2.6.ALIMENTATION :

Les malnutritions constituent des facteurs de stress qui entraînent la baisse de résistance organique des sujets Exemple :

- L'excès en certains minéraux (calcium) favorise les coccidioses en stimulant l'activité de la trypsine (le cuivre neutralise le calcium).
- Les carences vitaminiques, notamment en vitamine K et en vitamine A, élèvent la réceptivité des poulets et accroissent la gravité de la maladie.
- Certains excès sont également nocifs : l'hypervitaminose B, apportant des facteurs de croissance aux coccidies, favorise l'infection (Crevieu-Gabriel et Naciri,2001).

### II.3.3. FACTEURS LIES AU MILIEU EXTERIEUR :

#### II.3.3.1.HUMIDITE RELATIVE :

Doit être supérieure à 70%. En milieu sec, les oocystes n'évoluent pas et succombent rapidement. Mais une forte augmentation de l'humidité est toujours possible en certains points (mauvaise installation des abreuvoirs) et surtout à certain moment (par temps très humide ou en cas de panne de ventilation).alors la sporulation survient massivement et risque d'entraîner une infection elle-même massive. L'humidité de sol est un facteur extrêmement important dans les élevages industriels convenablement chauffés et ventilés, la litière est relativement sèche ; les oocystes produits ne peuvent sporuler et tendent à s'accumuler dans cette litière (Reid et al, 1976).

### II.3.3.2.TEMPERATURE :

Les oocystes sont très sensible à la chaleur au dessus de 50°C ils sont détruits en quelques minutes. Cette sensibilité est en réalité encore plus grande car il a été constaté que dès 32°C la sporogonie est perturbée. Ceci est encore souligné par les évolutions anormales constatées après le séjour des oocystes à des températures défavorables. (P.Coudert et P.Yvore., 1973)

### II.3.3.3.DENSITE

La surpopulation, avec le non respect de la densité en élevage (20 poulets/m<sup>2</sup>), augmente la sensibilité et inhibe l'acquisition de l'immunité. De fait, avec des facteurs d'ambiance similaires et la même dose infectante, le taux de mortalité peut énormément varier en fonction de la densité (Euzéby,1987).

### II.3.3.4.FACTEURS LIES AUX COCCIDIES :

Toutes les espèces n'ont pas le même pouvoir pathogène, *Eimeria tenella* et *Eimeria Necatrix* sont les plus pathogènes. La dose d'oocystes sporulés absorbés détermine la gravité de la maladie. Une infection massive de coccidies peu pathogènes peut conduire à une forme mortelle. Cependant, la sévérité de l'infection n'est pas toujours proportionnelle: une dose très élevée peut conférer une maladie d'intensité moyenne lorsque les coccidies se développent mal, c'est « l'effet de surpeuplement ». (Leathem et Burns,1968) donnent un exemple extrême en trouvant en mortalité plus grande avec un inoculum de 50.000 à 100.000 oocystes d'*Eimeria tenella* qu'avec un inoculum de 10.000.000.

La coccidiose n'est donc pas la simple résultante d'une association coccidies + hôte. Il faut également prendre en compte les conditions d'élevage et les conditions que rencontre le parasite sur son site de développement (Long, 1989).

### II.4.SYMPTOMES ET LESIONS :

La sévérité des signes cliniques et des lésions varie selon les espèces d'*Eimeria* impliquées (avec souvent plus d'une espèce en cause) et l'étendue des dommages intestinaux. La gravité des signes cliniques et lésionnels dépendra aussi de l'âge de l'hôte, de son état nutritionnel ou de son statut immunitaire et de la présence d'autres agents pathogènes. Une réduction du gain corporel voire une perte de poids est l'un des signes les plus fréquents lors de coccidiose. Cette réduction, précoce et pouvant être observée en



l'absence d'autres signes cliniques, est la conséquence d'une diminution de l'absorption et de la conversion des nutriments, ainsi que d'une diminution de la prise alimentaire. La consommation d'eau est souvent réduite 4 à 5 jours après l'infection. Une diminution du pH intestinal peut aussi contribuer à une modification de la flore intestinale, avec une augmentation des coliformes et des bactéries anaérobies comme *Clostridium perfringens* et une diminution des lactobacilles et de bifidobactéries, conduisant souvent à des signes concomitants de colibacillose et d'entérite nécrotique. Chez les poulets, en fonction de l'*Eimeria* en cause et de la gravité de l'infection, une diarrhée mucoïde ou hémorragique peut être observée avec un aspect chétif des oiseaux. Chez les dindes, les signes cliniques sont souvent moins visibles et la diarrhée est rarement hémorragique. Les signes ne sont vus que chez les animaux âgés de moins de 8 semaines. Chez les autres espèces aviaires, les signes cliniques ne sont pas caractéristiques de la maladie. Lors de coccidiose, les observations histopathologiques les plus marquantes sont des changements d'ordre vasculaire, une infiltration cellulaire, l'hyperplasie épithéliale et des pertes épithéliales. Des variations existent en fonction de l'espèce d'*Eimeria* (V,Guyonnet,Mcdouglad 2014)

**Tableau 1** : Symptômes de la coccidiose (Anonyme)

Espèce	Symptômes
<i>E. acervulina</i>	Chute de la consommation, mauvaise digestion, mauvaise absorption et utilisation des nutriments. Agents pathogènes associés : <i>Clostridium perfringens</i> .
<i>E. maxima</i>	Défaut de pigmentation, chute de croissance, mortalité lors d'infestation très sévères.
<i>E. necatrix</i>	Chute de consommation et de poids, excrétion sanguinolente, mortalité.
<i>E. brunetti</i>	Mauvaise digestion et absorption des nutriments, mortalité lors d'infestations très sévères.
<i>E. tenella</i>	Excrétion sanguinolente et anémie, chute d'appétit et de poids, mortalité élevée. Agents pathogènes associés : salmonelles.

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

### II.4.1. COCCIDIOSES CLINIQUES

Dues à *Eimeria tenella*, *Eimeria necatrix*, *Eimeria brunetti* présentes en absence ou lors d'inefficacité des anticoccidiens. Observé très rarement au cours de la première semaine de la vie, en certain temps (4 à 5 jours) étant nécessaire pour que les coccidies se développent avant que les signes cliniques de la maladie ne se manifestent. Deux formes de maladies sont généralement observées ; la forme aiguë et la forme chronique.

#### A. FORMES AIGUES :

- **COCCIDIOSE CAECALE HÉMORRAGIQUE :**

Due à *Eimeria tenella* elle atteint les sujets âgés de 2 à 3 semaines (Villate, 2001). L'habitude est modifiée, les poulets sont immobiles et ils restent en boule ; l'état général est altéré, on note l'abattement et l'inactivité, les plumes sont hérissées, les ailes sont pendantes, ils mangent peu, mais boivent beaucoup. On observe une diarrhée hémorragique, rejet de sang en nature, éliminé massivement, provoquant une anémie extrême. La mort survient autour de 2 à 3 jours (Bursieras et Chermeite, 1992). En effet, 90% des malades succombent à la suite d'une coccidiose due à *Eimeria tenella* (Vercruysse, 1995). Les oiseaux qui survivent après 8 jours, guérissent et demeurent des non-valeurs économiques (Fortineau et Troncy, 1985).

- **COCCIDIOSE INTESTINALE :**

La coccidiose intestinale due à d'autres espèces a une symptomatologie plus frustrante que la précédente. Elle entraîne une perte d'appétit, un amaigrissement, une pâleur de la crête et des barbillons (signe d'anémie), des symptômes de paralysie locale et une diarrhée jaunâtre parfois sanguinolente. La morbidité et la mortalité dépendent de l'espèce en cause. En effet, avec *Eimeria necatrix*, une mortalité et une morbidité importantes peuvent s'observer pendant 8 à 10 jours et les sujets âgés de 4 à 6 semaines d'âge sont les plus affectés (Villate, 2001).

#### B. FORMES CHRONIQUES :

Observées en général chez les sujets âgés, elles se manifestent cliniquement par un abattement, un appétit capricieux, une diarrhée intermittente de mauvaise odeur, un retard de croissance, chute de ponte chez les pondeuses. Il est possible d'observer des troubles nerveux, des convulsions, et des troubles de l'équilibre, évoquant ceux d'une encéphalomalacie de nutrition.

### C. COCCIDIOSES SUBCLINIQUES :

Elles sont dues essentiellement à *Eimeria acervulina* et à *Eimeria maxima*, chez les oiseaux ne recevant pas de coccidiostatiques, ou lors de chimiorésistance. Les coccidioses subcliniques sont asymptomatiques, mais de grande importance économique, car entraînent la diminution du taux de conversion alimentaire et du mauvais aspect des carcasses (décoloration) (Bussieras et Chermeite, 1992).

### II.4.2 LÉSIONS :

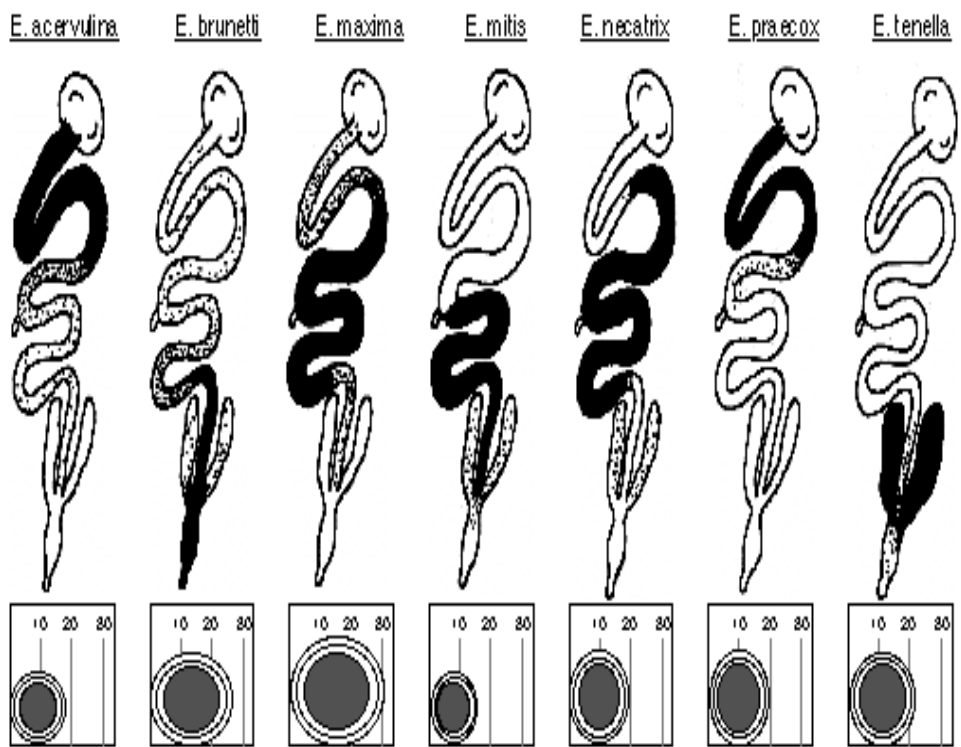
Le pouvoir pathogène est les lésions sont différentes selon l'espèce coccidienne rencontrée.

**Tableau 2:** Lésions dues aux différentes espèces d'*Eimeria* (Fortineau et Troncy, 1985)

Espèces	Localisation des lésions	Lésions macroscopiques et nature du contenu intestinal
<i>Eimeriatenella</i>	Caecas	Lésions blanchâtres et hémorragiques Épaississement de la paroi intestinale Sang puis boudins blanchâtres striés de sang dans la lumière caecale
<i>Eimeria necatrix</i>	Intestin grêle (gamétogonie dans le caecum)	Paroi épaissie avec tâches blanchâtres et pétéchies. Exsudat hémorragique
<i>Eimeria brunetti</i>	2ème moitié de l'intestin grêle, caecum-rectum	Pétéchies et lésions nécrotiques Entérites catarrhales plus ou moins
<i>Eimeria maxima</i>	Partie moyenne de l'intestin grêle	Paroi épaissie avec des tâches hémorragiques. Exsudat rosé
<i>Eimeria acervulina</i>	1er tiers de l'intestin grêle	Pétéchies, paroi épaissie. Annelures blanchâtres pouvant fusionner lors d'infection massive.
<i>Eimeria mivati</i>	Intestin grêle et caecum	Plaques blanchâtres circulaires Exsudat crémeux
<i>Eimeria mitis</i>	1er tiers de l'intestin grêle	Pas de lésions macroscopiques Exsudat mucoïde
<i>Eimeria praecox</i>	1er tiers de l'intestin grêle	Pas de lésions macroscopiques Exsudat aqueux
<i>Eimeria hagani</i>	Duodénum	Légers piquetés hémorragiques

**II.4.2.1. LESIONS MACROSCOPIQUES :**

Elle présente des lésions inflammatoires catarrhales avec parfois un léger piqueté hémorragique, que des formes banales ou des lésions inflammatoires diphtéroïdes avec présence de sang en nature et de caillot de sang (*Eimeria tenella*) (Euzbey, 1987). Les lésions sont variables en fonction des espèces en cause (Tableau I).



**FIGURE 02 :** Localisation lésionnelle et taille des 7 espèces d’*Eimeria* chez le poulet (Yvore, 1992).

**II.4.2.2. LESIONS MICROSCOPIQUES**

Dans les formes aiguës on observe une destruction complète de l’épithélium et des villosités associées à des hémorragies. Elles se traduisent par l’atrophie des villosités intestinales, qui se raccourcissent, s’épaississent et dont la surface apparaît ponctuée de dépression.

**II.5. DIAGNOSTIC**

Pour traiter avec succès la coccidiose, il est indispensable de poser au préalable un diagnostic exact. En effet, les coccidioses appellent un traitement spécifique qui ne peut être efficace et rentable qu’à la condition d’être appliqué à bon escient (Conway et Mckenzie, 1991).

De plus la connaissance des espèces de coccidies en cause est très utile elle aussi, car elle permet d'orienter le traitement en conséquence. Hormis les cas de coccidiose caecale aigue par *E. tenella* survenant chez les poussins, le diagnostic exact est souvent difficile à établir. Il nécessite l'étroite collaboration du clinicien et de laboratoire. La recherche des éléments du diagnostic commence au niveau de l'élevage et se poursuit au niveau de laboratoire (Appert et al, 1996). Le diagnostic, synthèse de l'ensemble des informations recueillies, est d'autant plus sûr et facile à poser que ces renseignements sont objectifs et complets.

La coccidiose se présente souvent sous les deux formes : la forme clinique avec la manifestation des signes cliniques de la maladie et la forme asymptomatique.

### II.5.1. DIAGNOSTIC CLINIQUE

En général, le diagnostic clinique de la coccidiose est facile et est basé sur l'observation des signes cliniques. Il peut se confirmer aisément à l'examen coprologique (Belot et Panguj, 1986).

### II.5.2. DIAGNOSTIC NECROSIQUE :

Il repose sur l'autopsie et a pour but de rechercher les lésions caractéristiques de la coccidiose (nécrose, hémorragie, coccidies dans la muqueuse intestinale).

Par ailleurs, les lésions observées peuvent faire l'objet d'une classification selon la technique de (Johnson et Reid, 1970) qui consiste à attribuer une note, sur une échelle de 0 à 4 à chacune des portions de l'intestin suivant le degré de sévérité de l'inflammation provoquée par les parasites, l'épaississement de la muqueuse intestinale et l'état de digestion du contenu intestinal.

Le score 0 = normal et le score 4 = coccidiose sévère.

Une lésion dont le score est inférieur ou égal à 1,5 est associée à une coccidiose sub-clinique et une lésion dont le score est supérieur à 1,5 à une coccidiose clinique.

Le score est réalisable sur des lésions causées par des espèces plus pathogéniques des coccidies telles que *E. acervulina* et *E. tenella*. Le score de lésion dans le diagnostic devient inefficace au niveau des espèces comme : *E. mitis* et *E. praecox* qui causent une coccidiose silencieuse subclinique mais ayant une incidence économique remarquable (Gore et Long, 1982).

### II.5.3. DIAGNOSTIC EXPERIMENTAL

### II.5.3.1. EXAMEN COPROLOGIQUE

#### -COMMEMORATIFS

La recherche des coccidies se fait à l'aide d'un microscope, ce dernier permet de reconnaître la présence de coccidies à leurs divers stades évolutifs : oocystes, schizontes, gamétocytes, à partir d'un raclage des lésions. On peut trouver également des oocystes dans divers prélèvements (déjections, litière).

#### -PRELEVEMENTS

Il est basé sur la recherche des oocystes dans les fientes.

Il y a 2 méthodes :

- **METHODE DE CONCENTRATION PAR SEDIMENTATION** : Elle est basée sur l'examen du culot qui est le résultat de sédimentation au fond du récipient dans lequel les matières fécales ont été mises en suspension. La plus part des oocystes ont une densité supérieure à celle de l'eau. (Euzeby, 1987).
- **METHODE DE CONCENTRATION PAR FLOTTAISON** : Elle consiste à diluer les échantillons de matières fécales dans un liquide d'une densité plus élevée que celle des oocystes, de telle sorte que sous l'action de la pesanteur ou d'une centrifugation les oocystes montent à la surface du liquide et on peut les récupérer pour les examiner. (Euzeby, 1987).

### II.5.3.2. AUTRES EXAMENS

Il existe d'autres techniques de diagnostic plus précises qui complètent la démarche diagnostic illustrée précédemment, notamment des techniques sérologiques et de biologie moléculaire.

#### -TECHNIQUES SEROLOGIQUES :

Le test **ELISA** est en générale la technique la plus commode, qui consiste en la détection des complexes antigènes-anticorps afin d'évaluer la réponse immunitaire humorale des poulets après infestation (Euzeby, 1987).

#### -ELECTROPHORESE :



La mobilité électrophorétique de l'isomérase phosphate glucose (GPI) est utilisée afin d'identifier les espèces d'*Eimeria* ainsi que les souches sévissant dans un élevage. Une mixture de 02 ou 03 espèces apparaît sur l'électrophorèse sous forme de bandes séparées (Chapman, 1982).

### **-PCR :**

Une réaction d'amplification en chaîne par polymérase, basée sur l'amplification des régions correspondantes aux espaceurs transcrits 1 (ITS1) de l'ADN ribosomal a été mise au point pour les espèces de coccidies du poulet *Eimeria maxima*, *Eimeria mitis* et *Eimeria praecox*. (Schnitzler et al, 1999).

### **II.5.4.DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL**

La coccidiose doit être différenciée d'autres maladies aviaires : entérite nécrotique, entérites non spécifiques (ulcérate), histomonose (Boissieu et Guerin, 2007) :

#### **1-ENTERITE NECROSANTE :**

Infection intestinale causée par *Clostridium perfringens* de type C. elle se rencontre surtout chez le poulet à partir de l'âge de 15 jours, et elle se déclare à la suite d'un changement de régime et surtout lorsque les coccidioses sont mal maîtrisées.

Les maladies apathiques et 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. (Cadoré J.L et al, 1995).

#### **2-ENTERITE ULCERATIVE :**

Le diagnostic de coccidiose et de l'entérite ulcérate peut être possible d'après les lésions ou après l'identification au laboratoire du germe responsable.

L'entérite ulcérate caractérisée par une inflammation de l'intestin, plus marquée dans la partie inférieure et des lésions ulcérate à la jonction iléo-caecale. Il y a parfois de petites zones jaunes sur le foie. Elle est caractérisée aussi par des symptômes d'amaigrissement, diarrhée, déjections brunâtre devenant presque blanches. (Cadoré, J.L et al, 1995).

#### **3-HISTOMONOSE :**

Due à protozoaire : *Histomonas meliagridis*, elle est habituellement observée chez les oiseaux de 03 à 05 semaines, caractérisée par une somnolence, faiblesse, perte d'appétit et des déjections mousseuses brun jaunâtres. On confirme la coccidiose de l'Histomonose par l'examen microscopique.

### II. 6. PRONOSTIC

Le pronostic des coccidioses du poulet est toujours grave.

- **SUR LE PLAN MEDICAL** : certaines de ces infections sont mortelles et évoluent avec un taux important de létalité : 70-80% dans la coccidiose caecal aigue, et 40-50% dans la forme aigue de l'infection à *E.necatrix*, de plus les coccidioses favorisent l'évolution des autres maladies.
- **SUR LE PLAN ECONOMIQUE** : même les formes cliniquement bénignes et sub-cliniques sont lourdes de conséquences : amaigrissement, diminution du poids et retard de croissance des poulets d'engraissement ; l'élévation de l'indice de consommation d'où augmentation des prix de production, chute de ponte voire retard de ponte qui peut atteindre 4-6 semaines, diminution de la qualité des œufs (baisse de poids, fragilité des coquilles, dépigmentations) et le cout des anticoccidiens (Euzeby, 1987).

### II.7. PROPHYLAXIE

Les coccidies, toujours présentes dans les poulaillers, résistent aux désinfectants habituels. Il est donc important d'établir un programme de prévention pour contrôler cette maladie dans les élevages avicoles (Naciri, 2001).

#### II.7.1. PROPHYLAXIE SANITAIRE

Les grands Principes de l'hygiène en aviculture sont tout à fait d'actualité :

- Désinsectisation immédiate (1 h après le retrait des oiseaux).
- Maintenir la litière sèche en évitant l'écoulement des eaux de boisson et en assurant une bonne ventilation.
- Eviter le dépôt de fientes dans les ustensiles d'abreuvement et de nourrissage
- Changer la litière entre deux lots successifs.
- Nettoyage parfait du matériel et du bâtiment.
- Désinfection du bâtiment et du matériel d'élevage.
- Vide sanitaire ; temps de séchage du bâtiment.

- Rotation ; alternance des bandes d'espèces différentes.

Seul la chaleur et la dessiccation peuvent détruire efficacement les oocystes. La contamination des volailles est inévitable, elle est même souhaitable à un faible degré pour les laisser acquérir une immunité satisfaisante, sachant que l'apparition de la coccidiose est le plus souvent due aux stress d'élevage qu'il faut savoir maîtriser (Villate, 2001).

### II.7.2. PROPHYLAXIE MEDICALE

#### II.7.2.1. CHIMIO-PREVENTION :

Il existe deux groupes distincts d'anticoccidiens :

1. Les coccidiostatiques, qui stoppent ou inhibent la croissance des coccidies intracellulaires tout en permettant une infection latente après retrait des médicaments.
2. Les coccidiocides qui détruisent les coccidies pendant leur développement.

La plupart des anticoccidiens utilisés actuellement dans la production des volailles sont des coccidiocides (Manger, 1991)

#### A. STRATEGIE D'ADMINISTRATION D'UN ANTICOCCIDIEN DANS L'ELEVAGE :

Avant l'interdiction des anticoccidiens dans l'alimentation, les poulets de chair recevaient des anticoccidiens durant toute leur courte vie. On utilisait surtout le Monensin et la Salinomycine.

Le choix d'un programme anticoccidien pour les poulets de chair doit tenir compte de trois paramètres essentiels

- Assurer la sécurité maximale vis-à-vis d'un parasitisme toujours présent en élevage industriel qui peut se développer très rapidement ;
- Assurer la rentabilité de la production dans une conjoncture économique difficile ;
- Eviter l'apparition de nouvelles résistances.

#### B. LES PROGRAMMES CONTINUS (FULL PROGRAM) :

Utiliser le même produit, ou « programme complet », consiste à administrer, bande après bande, toujours le même anticoccidien. On mise sur l'efficacité du produit : si celle-ci n'est pas complète, la coccidiose se développera rapidement, notamment à la période de risque maximal, vers la 4<sup>ème</sup> semaine. Mais à l'inverse, si l'efficacité anticoccidienne est bonne, l'immunité développée sera faible. Il y a donc un risque en phase de finition lors

de l'arrêt du coccidiostatique . Ce programme a eu toute sa valeur il y a quelques années quand les ionophores ne semblaient induire aucune résistance. Actuellement, on sait que, si elles apparaissent lentement, les chimiorésistances sont de plus en plus courantes. Pour optimiser ce type de programme, il convient de surveiller l'apparition de ces résistances, notamment, la réalisation d'AST est fortement conseillée (Suls, 1999).

### **C. LES PROGRAMMES DE ROTATION(SHUTTLE PROGRAM)**

Les programmes de rotation ont montré leur efficacité pour maintenir une pression d'infection basse et limiter l'apparition de résistance Leur succès dépend de l'alternance, lente ou rapide, d'anticoccidiens appartenant à des familles différentes, non liées chimiquement et aux mécanismes d'action différents.

Le programme d'alternance rapide (Dual program) : il a été mis en place pour diminuer le risque d'apparition de chimiorésistance. Etant donné qu'il existe au minimum deux aliments différents durant l'élevage d'une même bande de poulet, il est possible d'incorporer un anticoccidien dans le premier aliment et un autre dans le second. Ce changement ne pose ni difficulté technique ni contrainte légale. Le second anticoccidien peut agir sur les souches moins sensibles au premier et qui ont pu se développer durant les premières semaines d'élevage. La pression de sélection de la première substance est ainsi compensée par l'emploi de la seconde. (Suls, 1999).

**D.LE PROGRAMME DE ROTATION LENTE (SWITCH PROGRAM) :** c'est un programme complet à l'échelle d'une seule bande, l'alternance des drogues de différentes classes se fait à l'échelle de plusieurs bandes (les anticoccidiens sont régulièrement changés après une certaine période d'utilisation). En général l'anticoccidien est changé tous les 6 mois. La décision du changement peut s'appuyer sur les résultats de suivi parasitaire ou encore être systématique. Le meilleur moment pour changer d'anticoccidien semble être l'augmentation de l'excrétion d'oocystes. En effet si on attend l'apparition de coccidiose clinique, cela va entraîner ;des pertes économiques importantes ; Une augmentation de la pression parasitaire rendant la désinfection difficile entre deux bandes et une diminution du nombre d'anticoccidiens efficaces mis à la disposition des éleveurs.(Hamet, 1981)

### **II.8. LA VACCINATION :**

C'est une alternative nouvelle par rapport à la chimio prévention, mais elle n'est cependant pas encore bien répandue, notamment chez le poulet de chair où la période de vie économique est relativement courte. La vaccination des reproducteurs et de la poule pondeuse est par contre plus répandue, avec une efficacité remarquable (Titilincu *et al.*, 2008).

Il existe différents types de vaccins :

### **-VACCINS VIVANTS VIRULENTS :**

Utilisés pour immuniser contre les coccidioses du poulet et du dindon (**Coccivac**<sup>®</sup> aux Etats-Unis et **Immucox**<sup>®</sup> au Canada). Ils sont interdits en France car ils sont composés de souches virulentes et leur utilisation risque d'introduire une pathologie. Ces formulations vaccinales comportent un faible nombre d'oocystes sporulés de plusieurs, voire de toutes les espèces d'*Eimeria* et ceci, afin de pallier l'absence de protection croisée entre espèces. Toutefois, malgré un fort pouvoir protecteur, la potentialité à provoquer des coccidioses a souligné la nécessité de créer de nouvelles générations de vaccins efficaces et dénués de risque (Naciri et Brossier, 2009).

**Remarque :** L'utilisation des vaccins vivants constitués d'espèces coccidiennes multiples risque d'entraîner l'introduction d'espèces auparavant absentes dans l'élevage.

### **-VACCINS VIVANTS ATTENUÉS :**

Ce sont des vaccins vivants constitués de souches précoces, atténuées, immunogènes et protectrices vis-à-vis des espèces présentes sur le terrain. Ces vaccins vivants permettent d'éviter les inconvénients liés à l'inoculation de parasites pathogènes vivants.

L'atténuation est obtenue par sélection de souches à développement précoce : dix à seize passages successifs *in vivo* de parasites virulents sont réalisés. Les oocystes à maturation précoce et à pouvoir pathogène réduit sont sélectionnés à l'issue de chaque passage et une souche précoce montre une période pré-patente réduite, un développement intracellulaire

### **-AUTRES PERSPECTIVES VACCINALES :**

Ces dernières années ont vu apparaître l'utilisation de souches de virulence atténuée, appelées souches précoces. Résultat de passages successifs, chez l'animal des premiers oocystes récupérés lors d'une infection, ces souches précoces sont caractérisées par la perte des dernières générations de la phase asexuée et donc par un cycle infectieux plus court. Ces souches ont été incorporées dans des préparations vaccinales de deuxième génération présentant moins de risque pour l'animal (Naciri et Brossier, 2009). En France, le **Paracox®-8** et **Paracox®-5** sont utilisés. Le Paracox®-8 (8 souches d'*Eimeria*) cible les volailles à vie longue (reproducteurs, poules pondeuses, poulets labels) tandis que le Paracox®-5 récemment mis sur le marché vise le poulet de chair. Plus facilement disponible, moins onéreux que le Paracox-8 mais encore d'un coût nettement supérieur à la chimio prévention, il représente une alternative intéressante pour une production de poulet de chair sans anticoccidiens. Malgré ces avancées majeures dans la stratégie vaccinale, les coûts de production de chaque souche précoce restent élevés, avec une durée de vie des vaccins limitée dans le temps. Dans le futur, il sera utile de développer des vaccins faciles à produire et moins coûteux, comme des **vaccins acellulaires** comportant plusieurs antigènes protecteurs spécifiques des différentes espèces *Eimeria*, ou des **vaccins à ADN** (Naciri et Brossier, 2009 ; Shirley *et al.*, 2005).

### GENERALITES SUR LES PROBIOTIQUES :

#### III.1.INTRODUCTION

A partir des travaux de Metchnikoff en 1908, l'idée que les bactéries lactiques ingérées vivantes pouvaient avoir un effet bénéfique a été développée. La notion de « probiotique » est née et a donné lieu à plusieurs définitions au cours du temps. Il semble y avoir aujourd'hui un consensus sur la définition publiée par un comité d'experts réunis par la FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations) et l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé). Elle précise que les probiotiques sont des « micro-organismes vivants, qui lorsqu'ils sont administrés en quantité adéquate, confèrent un bénéfice pour la santé de l'hôte au-delà de l'effet nutritionnel premier ». Les probiotiques sont aujourd'hui largement utilisés et reconnus dans le domaine de la nutrition humaine depuis que les scientifiques ont cherché à expliquer leur mécanismes d'action et que des sociétés ont commercialisé à grand renfort de marketing des produits laitiers fermentés par des souches probiotiques. Pour autant, l'histoire des probiotiques est implicitement associée à la production animale et à son développement industriel.

#### III.2.LES PROBIOTIQUES EN PRODUCTION AVIAIRE

L'utilisation des probiotiques dans l'alimentation des volailles a commencé depuis 30 ans. Elle est liée au développement du concept « Exclusion compétitive » par Nurmi et Rantala en 1973. Leur utilisation a été encouragée (1) par le Comité Swann en 1969 qui recommandait de restreindre l'usage des antibiotiques en alimentation animale à la seule fin thérapeutique (leur utilisation « facteurs de croissance » étant associée à l'augmentation des résistances bactérienne) ; (2) par la nécessité de faire face aux conséquences d'une production animale toujours plus intense et stressante pour les animaux (économie d'échelle, augmentation de la taille des élevages, concentration des animaux,...). (knap I 2009)

En alimentation animale, les probiotiques sont définis comme des préparations de bactéries ou de levures vivantes introduites dans les aliments, en vue d'améliorer les performances zootechniques ou l'état sanitaire ,voire du bien être des animaux, établi par la réduction de la fréquence des diarrhées ou de la mortalité durant certaines phases critiques d'élevage: stress alimentaire (changement de régimes alimentaires...), stress sanitaires (densité des animaux...)(Bernardeau M.and Vernoux j.p 2009)

### III.3.EFFET SUR LA PRODUCTION AVIAIRE :

Les effets zootechniques des probiotiques chez les monogastriques s'apparentent étroitement à ceux des antibiotiques : augmentation du gain moyen quotidien de 1 à 3% en général, associé à une diminution analogue de l'indice de consommation, amélioration de l'état sanitaire, diminution des diarrhées non spécifiques, diminution de l'émission d'ammoniac par les litières chez les volailles La supplémentation des probiotiques dans la ration alimentaire des poulets à pour but d'améliorer le gain quotidien de poids, indice de consommation et le taux de mortalité. (Claude j.b 2002).

**Tableau 1 :** microorganismes utilisés comme probiotiques (Coppola et Turnes, 2004).

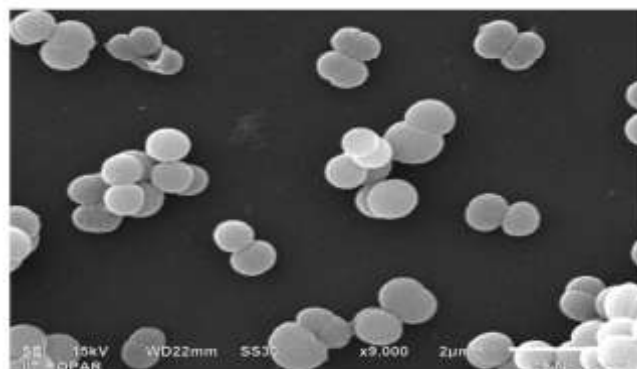
Genres	Espèces	Genres	Espèces
<b>Bifidobacterium</b>	Bf. animalis subsp. animalis (Bf. animalis) Bf. lactis subsp. lactis (Bf.lactis) Bf.longum subsp. Longum (Bf.longum) Bf. pseudolongum subsp. pseudolongum (Bf.pseudolongum) Bf.thermophilum	<b>Lactococcus</b>	L. lactis subsp. cremoris (Streptococcus cremoris) L. lactis subsp. Lactis
		<b>Streptococcus</b>	S. infantarius S. salivarius subsp. salivarius S. thermophilus (S. salivarius subsp. thermophilus)
<b>Enterococcus</b>	E. faecalis (Streptococcus faecalis) E. faecium (Streptococcus faecium)	<b>Leuconostoc</b>	L. citreum L. lactis L. mesenteroides
<b>Lactobacillus</b>	La. acidophilus La. amylovorus La. brevis La. casei subsp. casei (La. casei) La. crispatus La. farmicinis La. amylovorus La. brevis La. casei subsp. casei (La. casei)	<b>Pediococcus</b>	<b>P. acidilactici</b>  P. pentosaceus subsp. Pentosaceous
		<b>Propionibacterium</b>	P. freudenreichii
		<b>Bacillus</b>	B. cereus (B. cereus var. toyoi) B. licheniformis B. subtilis



	La. crispatus La. farmicinis La. fermentum La. murinus La. plantarum subsp. plantarum (La. plantarum ) La. reuteri La. rhamnosus La. salivarius La. amylovorus (La. sobrius )	<b>Saccharomyces</b>	<b>S. cerevisiae (S. boulardii)</b> S. pastorianus (S. carlsbergensis)
		<b>Kluyveromyces</b>	K. fragilis K. marxianus
		<b>Aspergillus</b>	A. orizae A. niger

***I-PEDIOCOCCUS ACIDILACTICI :***

*Pediococcus acidilactici* est un microorganisme probiotique présentant des effets positifs sur l'équilibre et le rôle de la flore intestinale (Jin et al., 2000) tout en améliorant également les performances de l'animal (Simon et al., 2001). *P. acidilactici* renforce l'écosystème microbien des volailles, contribue à la défense immunitaire et protège les poulets contre les conséquences de stress tels que la vaccination, les changements de températures. Une amélioration de la consommation, du gain de poids et de l'indice de consommation ont été observées (Jin et al., 1998; Simon et al., 2001), même si les résultats restent variable pour l'ingestion de matière sèche (Van Eys et al., 2003). L'objectif de cette étude était de mesurer l'effet d'un additif microbien *Pediococcus acidilactici* sur la croissance et l'état sanitaire de poulets de chair au cours d'un cycle complet de croissance.



**FIGURE 1 :** *Pediococcus acidilactici*

Les Pédicoques appartiennent au groupe des bactéries lactiques et selon Bergey (**Moran, E. T., 2005.**) peuvent être classés phylogénétiquement de la façon suivante :

- Règne: *Bacteria*
- Embranchement: *Firmicutes*
- Classe: *Bacilli*
- Ordre: *Lactobacillales*
- Famille: *Lactobacillaceae*
- Genre: *Pediococcus*

Du point de vue phénotypique, ce genre est plus proche des genres *Lactobacillus* que des autres bactéries lactiques. D'une façon général, les *pediococcus* sont des bactéries lactiques homofermentaires, produisant à partir d'hexoses de l'acide lactique DL ou L(+) selon les espèces (Moreno, J. E.al.2002),L'espèce *acidilactici* ne produisant que le type L(+) (Murry, A.C.,al.2004). Ainsi, Leurs cellules sont sphériques, jamais allongées, rarement isolées et ne forment jamais de chaînes ; elles se divisent alternativement sur deux plans perpendiculaires, ce qui détermine la formation de tétrades (Mountzouris,2006). Toutes les espèces sont mésophiles; se développent bien à 30°C, et leurs températures optimales de croissance sont comprises entre 25°C et 40°C. Toutefois l'espèce *acidilactici* persiste à des températures allant de 45 à 50°C (Murry, A.C.,al.2004). Leur croissance est dépendante de la présence de sucres fermentables, de facteurs de croissance (vitamines : acide nicotinique, biotine, acide pantothenique) et d'acides aminés, et le plus souvent incapables d'utiliser le lactose ce qui les empêche d'acidifier et de coaguler le lait. Cependant, certaines espèces se distinguent par leur capacité à se développer à des teneurs en sel très élevées, comme *P.halophilus*, renommé *Tetragenococcus halophilus* qui tolère jusqu'à 18% de NaCl (Netherwood, T.al 1999).

*Pediococcus acidilactici* à des propriétés spécifiques (Oliveira, G. H.,2000):

- ☐ Production massive et exclusive d'acide lactique L+.
- ☐ Stimulation d'une flore lactique positive dans le tube digestif.
- ☐ Développement possible à différents niveaux de pH, de températures et de pression osmotiques.
- ☐ Robustesse et stabilité.

Mode d'action de cette souche est présenté dans la figure ci-dessous :

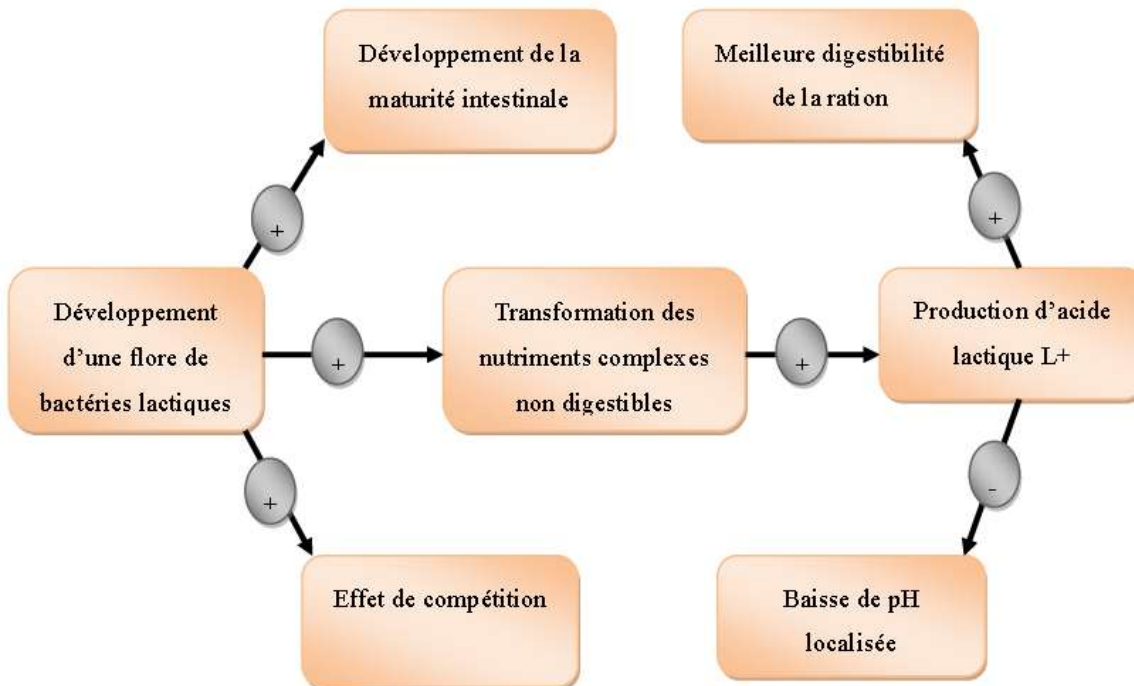


FIGURE 2 : Le mode d'action de Bactocell® (Oliveira, G. H.,2000)

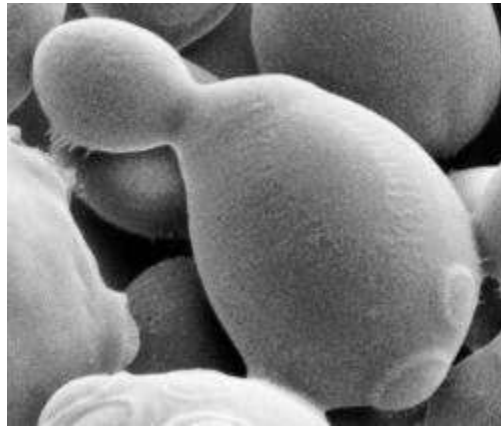
## II-SACCHAROMYCES CEREVISIAE :

### II.1.DEFINITION

Sont des champignons chez lesquels la forme unicellulaire est prédominante. Les cellules végétatives peuvent être sphériques, ovoïdes, allongées, cylindriques, apiculées, ogivales ou en forme de citron. La taille cellulaire varie de 2-3  $\mu\text{m}$  de long à 20-50  $\mu\text{m}$ . la largeur des cellules est de 1 à 10  $\mu\text{m}$ . Le mode de reproduction végétative le plus courant chez les levures est le bourgeonnement .Depuis de nombreuses années, les levures sont également utilisées en additifs alimentaires chez les animaux pour améliorer les performances zootechniques et comme régulateur de la flore intestinale chez l'homme. Ils induisent des effets positifs en termes de performances de productions chez plusieurs espèces des ruminants et monogastriques, mais ne peuvent pas coloniser le tractus digestif.

Les levures utilisées comme probiotiques sont des souches de «*Saccharomyces cerevisiae*. »

Une souche bien déterminée de cette levure est dénommée *Saccharomyces boulardii* (Rolfe, 2000; Toma et al, 2005).



**FIGURE.3 :** *Saccharomyces cerevisiae*.

### II.2.MODE DE VIE

- Les levures vivent sur les fruits, les fleurs et autres sources contenant des sucres.
- Les levures survivent à un large spectre de type environnemental:
  - Gamme de tolérance de température: de 0° à 55°C
  - Température de prolifération: de 12° à 40°C
  - Tolérance au pH: croissance possible de pH 2.8-8.
  - Tolérance presque complète vis à vis de la dessiccation (levures sèches)
  - Tolérance vis à vis de la pression osmotique: les levures peuvent pousser et fermenter jusqu'à des concentrations en sucre de l'ordre de 3M.
  - Tolérance alcoolique: jusqu'à 20% d'alcool (ANONYME 2002).

### II.3.UTILISATIONS :

- *Saccharomyces cerevisiae* est la principale levure pour la production vinicole (forte capacité de fermentation, tolérance au faible pH et aux hauts niveaux d'alcool).
- *Saccharomyces cerevisiae* est la levure de bière (fermente en présence d'oxygène).
- *Saccharomyces cerevisiae* est la levure de boulanger (production rapide de dioxyde de carbone à partir de sucres).
- Outil biotechnologique pour la production de protéines d'intérêt commercial.
- Outil de criblage de nouveaux médicaments.
- C'est un des principaux modèles cellulaires eucaryotes en recherche fondamentale du fait de la performance des outils génétiques et de biologie moléculaire et cellulaire qui y ont été développés.(Anonyme 2002)

### II.4.LES PRINCIPAUX EFFETS DE LA SUPPLEMENTATION EN LEVURES :

- La stimulation des di-saccharidases à bordure en brosse, créant un milieu riche en protéines et en vitamines, principalement en vitamines du groupe B (il s'agit de l'une des plus importantes sources naturelles de thiamine, une vitamine du groupe B qui est essentielle au métabolisme des hydrates de carbone et des gras) (Kung, 2001 ; Auclair,2001).
- L'effet anti-adhésion contre les pathogènes, la stimulation de l'immunité non spécifiques et spécifique, l'inhibition de l'action des toxines et l'effet antagoniste contre les microorganismes pathogènes.
- Stimulation de la réponse immunitaire (Coppola et Turnes, 2004).

### III-YUCCA SCHIDIGERA :

#### III.1.DEFINITION :

Espèce végétale très particulière qui ne pousse que dans la région de Basse Californie au Mexique et dans quelques très rares endroits des déserts du Sud-Ouest des USA. L'entreprise intervient dès la production pour s'assurer de la qualité des produits dont les teneurs en matières actives (saponines stéroïdiennes) varient grandement selon la période de récolte. Pour assurer une réelle fonctionnalité en nutrition animale, il est important que les extraits soient les plus purs possible.

#### III.2.PRESENTATION DE LA PLANTE :

*Yucca schidigera* Roehl (appelée encore *Yucca Mohave* ou *Yucca Mojave*) est une plante arborescente, monocotylédone, appartenant au genre *Yucca* qui compte une quarantaine d'espèces, de la famille des Agaves (*Agavaceae*) (Piacente S 2004).

C'est une plante à fleurs, qui mesure environ 5 m de hauteur (quelques spécimens exceptionnels ont atteint 9 m), persistante, munie d'un petit tronc vigoureux et presque lisse et dont les feuilles jaune-vert à bleu-vert, longues de 30 à 150 cm, larges à la base de 4 à 11 cm, épaisses, très rigides aux bords dentelés, et disposées en spirale en haut du tronc donnent à l'arbuste l'aspect d'une dense couronne de baïonnettes (figure.1) (Vaquier A.R.L 2010) L'écorce est de couleur gris-brun couverte de feuilles brunes mortes près du sommet, et devient irrégulièrement rugueuse, écailleuse et striée plus on s'approche du sol. Les fleurs sont blanches, parfois teintées de pourpre à l'extrémité, en forme de cloche de 5 cm environ et regroupées en cluster bulbeux de 60 à 120 cm de haut au sommet de la tige. Les fruits verts

puis rouge-brun foncé à maturité en fin d'été, de forme allongée ont une chair comestible succulente (Vaquier A.R.L 2010). De la plante, c'est l'écorce qui représente la partie utilisée et riche en principes actifs. Une fois les feuilles enlevées, les troncs sont transportés à l'usine où ils sont débités en grumes (morceaux d'écorce fraîche et/ou copeaux de bois encore revêtus de l'écorce). Ces grumes peu ligneuses et ayant la consistance d'un matelas fibreux saturé de sève mousseuse sont déchiquetées et macérées. Le yucca issu de la macération peut subir deux procédés différents ( Vaquier A.R.L Cheeke P.R) pressé mécaniquement, pour en extraire un jus mousseux ensuite concentré par évaporation thermique pour obtenir des *extraits de yucca*, qui parfois subiront un séchage supplémentaire sur support inerte et deviendront des *extraits secs* ou directement séché et broyé finement pour obtenir une *poudre de yucca*.



FIGURE 4 : *yucca shidigera*

### III.3.LES SUBSTANCES BIOACTIVES DE YUCCA :

Les composants d'activité biologique de yucca sont : les saponines et les composés phénoliques.

#### III.3.1.LES SAPONINES :

Les saponines sont des glycosides à poids moléculaire élevé, regroupant un ensemble complexe et chimiquement très diversifié de molécules triterpéniques ou stéroïdes. Elles se composent

d'une fraction aglycone hydrophobe (un noyau stéroïdique ou triterpénique) liée à une chaîne mono ou polysaccharidique hydrophile (Wallace R.J.,2004). Les combinaisons possibles entre la structure de l'aglycone, les groupes fonctionnels qui lui sont liés ainsi que le nombre, la nature et la zone d'attachement des chaînes latérales, entraînent la constitution d'un groupe de composés très divers. Cette complexité structurelle des saponines résulte en un certain nombre de propriétés physiques, chimiques et biologiques diversifiées (Güclü-Ustundag O. and Mazza G 2007)

### III.3.1.1.EFFET SUR LA CROISSANCE DES ANIMAUX :

Les saponines de *Yucca schidigera* ont montré une amélioration de la croissance et de l'efficacité alimentaire chez les volailles (Amon, M.M., Dobeic R.W..1997) Néanmoins, des résultats contradictoires ont été rapportés par d'autres chercheurs (.Yeo, J. and Kim K.1997)

### III.3.1.2.ACTIVITE ANTIPARASITAIRE :

Les saponines présentent une activité anti-protozoaire Une application a été envisagée dans la lutte contre la giardiose, causée par un protozoaire pathogène intestinal commun des humains et des animaux : *Giardia lamblia*, également connu sous le nom de *Giardia duodenalis*. *G. lamblia* En 2001, Mac Allister et *al.* indiquent que la poudre de *Yucca* a réduit *in vitro* la présence des trophozoïtes (inhibition de l'adhérence), au même titre que le métronidazole. Ainsi, une activité anticoccidien a été démontrée *in vivo* chez des calves recevant 15g de la poudre de *Yucca* par jour (Rambozzi L., Molinar Min A.R 2011).

### III.3.1.3.ACTIVITE ANTIBACTERIENNE

Les saponines peuvent avoir une activité antimicrobienne (Killen G.F. and Madigan C.A 1998). Dans le rumen les saponines de *Yucca* peut se lier à  $NH_4$  lorsque les taux sont élevés et le libérer lorsque son taux est faible, régulant ainsi l'approvisionnement nutritif pour la synthèse des protéines des populations microbiennes spécifiques: bénéfique pour les bactéries amylolytiques (ruminants nourris à base de grains de haute valeur alimentaire), négatif sur les populations cellulolytiques et les champignons intraruminaux. Cela pourrait être utilisé pour orienter les populations microbiennes intraruminales désirées.L'activité anti-levure décrite pourrait contribuer à une meilleure conservation des produits alimentaires. (WangY.McAl.2000)

### III.3.2.LES COMPOSEES PHENOLIQUES :

D'autres constituants physiologiquement actifs de la plante *Yucca schidigera* ont été identifiés : les polyphénols. qui sont présents exclusivement dans l'écorce de *Yucca* pas à l'intérieur (Oleszek O., Sitek M...2001)



En 2001, Oleszek et *al.* isolent et identifient cinq d'entre eux. Il s'agit de: 2 stilbènes : - le trans-3, 4', 5-trihydroxystilbène, appelé Resvératrol - le trans-3, 3', 5, 5'-tétrahydroxybutyl-4'méthoxystilbène, (appelé dérivé *méthoxy* du Resvératrol) 3 nouveaux composés : les yuccaols A, B et C. molécules complexes dont les *spiro*-structures sont inhabituelles car rarement retrouvées dans le règne végétal. La famille est complétée par la yuccaone A( Piacente S., Bifulco G..2002) puis les yuccaols D et E et le larixinol (Piacente S., Montoro P 2004)

### III.4.AUTRES EFFETS :

L'introduction dans l'alimentation d'espèces non ruminantes (porc, volaille, lapin) des produits à base de yucca à hauteur de 100-150 ppm (parties par million) réduit nettement la concentration d'ammoniac dans le lieu de vie des animaux et dans leurs excréments. Cette action biologique pourrait aussi être liée à une fraction de composés non extractibles au butanol, alors que les saponines le sont (Cheeke, P.R., 1996).

De plus, les saponines ont la capacité de moduler la fermentation ruminale ; ils sont capables de diminuer le méthane produit lors de la fermentation grâce à l'inhibition des protozoaires ciliés qui sont en symbiose avec les archaebactéries méthanogènes (Amlan K., Patra J.S., 2010).

#### III.4.1.LES POLY-PHENOLS

Les composés phénoliques présents dans *Yucca schidigera* sont à l'origine d'une large gamme d'activités biologiques dont les plus étudiés sont l'activité antioxydant et anti-inflammatoire.

##### III.4.1.1.EFFET ANTIOXYDANT

*Yucca schidigera* montre des propriétés anti-oxydantes notables (Cicergi.I.H.,Fidan A.F.,2009). Cependant, l'activité est attribuée plus précisément aux composants phénoliques. Après identification précise des molécules phénoliques présentes dans *Yucca*, (Piacente et al 2004) analysent la fraction phénolique, afin d'évaluer son activité antioxydante en mesurant sa capacité de capture des radicaux libres, qui sont des éléments d'oxydation nocifs pour la cellule, selon deux protocoles différents. Dans les deux cas l'activité très significative des composés phénoliques de *Yucca schidigera* est démontrée, par comparaison avec le Trolox (antioxydant de synthèse) et la Vitamine E.

##### III.4.1.2.EFFET ANTI-INFLAMMATOIRE

Les propriétés anti-inflammatoires de *Yucca schidigera* ont été démontrées dans plusieurs études, particulièrement *in vitro*. Une étude a été réalisée en 2008 à partir d'une fraction riche en composés phénoliques issus de *Yucca schidigera* sur les enzymes clefs du métabolisme de



l'arachidonate. Elle a démontré que les composés phénoliques purs ainsi que la fraction de produit testé sont capables d'inhiber non sélectivement les cyclo-oxygénases COX-1 et COX 2 (Wenzig E.M., Oleszek W...2008) . Les propriétés anti-inflammatoires de *Yucca schidigera* peuvent être liées à la présence du resvératrol mais aussi du yuccaol C. .( Marzocco S., Piacente S.,2004).

### GENERALITES SUR LES PREBIOTIQUES :

#### I.DEFINITION :

les prébiotiques sont des ingrédients des aliments indigestibles, qui ont un effet bénéfique sur l'animal par le biais d'une stimulation de la croissance et/ou de l'activité d'un nombre restreint d'espèces bactériennes déjà résidente dans la flore digestive de l'animal ce qui peut contribuer à l'amélioration de la santé de l'animal (Gibson et Roberfroï, 1995; Piva, 1999; Schrezenmeir et De Vreseal, 2001; Rastall et Gibson, 2004 ; Cummings et Kong, 2004 ; Fao/Who, 2004)

#### II.MODE D'ACTION :

Les mécanismes d'action des prébiotiques ne sont pas tous bien compris. La recherche suggère deux modes d'action :

1) Certains prébiotiques favoriseraient la multiplication et l'activité des microorganismes bénéfiques pour l'hôte.

2) D'autres prébiotiques, tels que les mannane-oligosaccharides, modifieraient l'écosystème microbien intestinal en neutralisant les récepteurs des bactéries pathogènes présents sur l'épithélium intestinal.

Les prébiotiques préviendraient ainsi la colonisation et la multiplication de certaines bactéries pathogènes (Huyghebaert *et al.*, 2011; Vondruskova *et al.*, 2010). La multiplication des bactéries bénéfiques permet d'augmenter la production de certains acides organiques et acides gras volatils.

#### III.EFFETS METABOLIQUES ET BIOLOGIQUES :

##### III.1.Effets connus et bien documentés :

- Favorisent la croissance des bactéries bénéfiques pour le tube digestif.
- Réduisent la colonisation des bactéries pathogènes.

□ Augmentent la production d'acides gras volatiles et d'acides organiques (lactique) et permettent de réduire la concentration d'ammoniac dans l'intestin.

### **III.2. Effets potentiels qui demandent plus d'études :**

Effets variables sur les performances de croissance des volailles (Fallah *et al.*, Ganguly, 2013).

L'évolution de la législation et de la demande des consommateurs a entraîné le rejet des techniques classiques utilisant les additifs antibiotiques comme facteurs d'amélioration de la production et la recherche de méthodes alternatives pour maintenir la compétitivité des filières animales en Algérie. Parmi ces méthodes l'utilisation d'extraits de plantes se développe sur le terrain. Des préparations commerciales à base d'extrait de citrus, décrite par Bruneton (1993). Chez le porcelet , H. Berg (2001) a montré un effet pour maintenir l'équilibre de la flore intestinale.



### **I .OBJECTIF :**

L'objectif de la présente étude est de mettre en évidence l'efficacité de produits d'origine biologique dans la maîtrise du risque coccidien. Ces produits sont représentés par un prébiotique et des probiotiques incorporés dans l'alimentation de deux lots expérimentaux par rapport à un lot témoin élevé dans les conditions standard .cependant les trois lots (lot témoin et les deux lots expérimentaux A et B) reçoivent dans l'alimentation un extrait de plante à base de yucca shidigera. Les sujets des trois lots sont élevés dans le même bâtiment et dans les mêmes conditions d'élevage.

Pour répondre à cet objectif nous avons réalisé un dénombrement oocystale à partir de fientes fraîches de volailles des trois lots .Ce dénombrement a été effectué principalement aux périodes où les sujets sont le plus susceptibles de développer des épisodes de coccidioses à savoir au environ du 18<sup>eme</sup> ,du 34<sup>eme</sup> ,et du 45<sup>eme</sup> jours.

### **II. CADRE DE L'ETUDE :**

Notre étude s'est déroulée durant la période allant de Juin 2015 à Aout 2015 ; elle a été réalisée dans un élevage privé de poulet de chair situé dans la région de koléa wilaya de TIPAZA.

L'expérimentation été réalisée au niveau de laboratoire de l'institut des Sciences vétérinaires de l'université de Blida (1).

### **III. MATERIELS ET METHODES :**

#### **III.1. MATERIEL BIOLOGIQUE :**

##### **III.1.1. CONDITIONS EXPERIMENTALES :**

L'élevage est composé de neuf cents (960) poussins d'un jour d'espèce *Gallus gallus domesticus*, appartenant à la souche Hubbard F15, de sexes mélangés et d'un poids homogène, provenant d'un même couvoir, mis en place en même temps et dans le même bâtiment pour être élevé dans les mêmes conditions d'élevages durant une période de 52 jours.

##### **III.1.2 ALIMENTATION :**

- Lot témoin T : comportant 400 poussins recevant une alimentation standard à laquelle il a été ajouté un extrait de plante à base de *Yucca Schidigera* ainsi qu'une eau additionnée d'antibiotiques traitements les plus fréquemment administrés sur le terrain algérien durant toute la durée d'élevage. du 1er au 14ème jour.
- Lot expérimentale A : composé de 280 poussins recevant un aliment additionné d'un anticoccidien à base d'extrait végétal *Yucca Schidigera* ainsi que de probiotiques composé de l'association de deux produits à savoir *Pediococcus acidilactici* (sous la forme de poudre hydrodispersible, commercialisée sous la désignation (Bactocell®) produite par la Société Lallemand). et *Saccharomyces cerivisea*.(sous la forme de poudre hydrodispersible, commercialisée sous la désignation (Levucell®) produite par la Société Lallemand).
- Lot expérimental B : composé de 280 poussins, recevant un aliment additionné d'un anticoccidien à base d'extrait végétal *Yucca Schidigera* ainsi que d'un prébiotique (Composé d'huiles essentielles d'agrumes acides organiques ;.....)

### III.1.3 TRAITEMENT PREVENTIF :

Les sujets des trois lots ont été vaccinés contre la maladie de Newcastle UNI L CEVA® à J<sub>6</sub> et rappel avec NEW L CEVA® à J<sub>19</sub> et aussi contre la maladie de Gumboro IBD L CEVA® à J<sub>15</sub>.

### III.1.4. ECHANTILLONS :

Les prélèvements des échantillons concernait les fientes fraîches à partir de la litière et ont été réalisés principalement aux périodes où les sujets sont le plus susceptibles de développer des épisodes de coccidioses à savoir au environ du 18<sup>eme</sup>, du 34<sup>eme</sup>, et du 45<sup>eme</sup> jours.

### III.2. MATERIEL NON BIOLOGIQUE :

Nous avons utilisé le matériel suivant :

- Matériel de prélèvement :

- Gants.
- Pots étiquetés.
- Spatule.
- Matériel de laboratoire :
  - Appareillage :
    - Microscope optique.
    - Cellule de Mac Master.
    - Balance électronique.
    - Plaque chauffante.
  - Autres matériels :
    - Becher gradué.
    - Sel de table.
    - Spatule.
    - Passoire.
    - Pilon et mortier.
    - Pipette pasteur.

### IV METHODES :

#### IV.1. PRELEVEMENTS :

La récolte des fientes a été effectuée, dans le bâtiment d'élevage, afin de réaliser un examen coproscopique mettant en évidence la présence d'oocystes dans les excréments de poulets de chair dans le but de diagnostiquer la coccidiose.

Les prélèvements de fientes fraîches prélevés à partir de la litière ont été réalisés à partir du 8<sup>ème</sup> jour (vu que l'excrétion oocystale ne débute qu'à partir du 8<sup>ème</sup> jour) et au environ des 18<sup>ème</sup>, du 34<sup>ème</sup>, et du 45<sup>ème</sup> jours d'élevage pour chacun des trois lots étudiés .

Les prélèvements ont été conditionnés dans des pots propres d'une capacité de 60 ml, étiquetés, datés, identifiés et transportés au laboratoire pour traitement.



**Figure 1** : prélèvement de fientes (photo originale 2015).

### IV.2 DENOMBREMENT DES OOCYSTES (EXAMEN COPROLOGIQUE) :

Au laboratoire, nous avons procédé au diagnostic parasitologique par la méthode quantitative. L'examen coprologique consiste à rechercher les éléments parasitaires (œufs ou oocystes) basé sur le comptage de ces derniers présents dans les fientes Cette méthode est basée sur le principe de la flottation et nécessite l'utilisation d'une lame de Mac Master.

#### IV.2.1 PRESENTATION DE LA LAME MAC MASTER :

Cette lame se présente avec une cloison au centre séparant deux compartiments de volume 0,15 ml chacun. Le plafond de chaque compartiment est divisé en 10 colonnes de 1,7 mm de largeur (Figure 2).



**Figure 2** : Une lame Mac Master (photo originale 2015)

#### IV.2.2 PRINCIPE D'UTILISATION DE LA LAME MAC MASTER :

Cette méthode consiste à compter le nombre d'éléments parasitaires contenus dans 0,30 ml d'une suspension de matière fécale diluée au 1/15ème.

### IV.2.1.1 L'ENRICHISSEMENT PAR FLOTTATION :

Principe: Elle consiste à diluer les échantillons de matières fécales dans un liquide d'une densité plus élevée que celle des oocystes, de telle sorte que sous l'action de la pesanteur ou d'une centrifugation les oocystes montent à la surface du liquide et on peut les récupérer pour les examiner.

Les étapes de cette méthode sont les suivantes:

**a. Préparation de la solution salée :**

Verser environ 1kg de sel de table dans une casserole contenant 1litre et demi d'eau. Si nécessaire rajouter du sel jusqu'à la saturation, la casserole est mise sur le feu et laissée jusqu'à l'ébullition ensuite passer la solution dans une passoire pour recueillir l'eau saline (Figures 3 et 4).



**Figure 3:** sel de table



**Figure 4 :** Eau mis en ébullition (photo originale 2015)



### b. Préparation de la suspension de matières fécale :

**La pesée :** peser cinq (5) g de fientes en utilisant une balance (CLATRONIC) type cuisine (Figure 5).



**Figure 5:** Pesée des fientes (photo originale 2015).

**L'homogénéisation :** Après la pesée, ajouter aux cinq (5) grammes de fèces une petite quantité de la solution d'enrichissement (solution salée saturée) et homogénéiser dans un mortier à l'aide du pilon, puis compléter avec la solution jusqu'à 80 ml (Figure 6).



**Figure 6 :** Homogénéisations des fientes (photo originale 2015).

**Filtration :** Le mélange est ensuite filtré à travers une passoire fine type ustensile de cuisine afin d'éliminer les éléments grossiers (copeaux de bois et débris de la litière) (. Figure 7).



**Figure 7:** Filtration de la suspension (photo originale 2015)

**Remplissage de la lame Mac Master :** Après avoir filtré la suspension, remplir la lame de Mac Master à l'aide d'une pipette pasteur (Cf. figure 8).



**Figure 8 :** Remplissage de la lame de Mac Master (photo originale 2015).

**Observation sous microscope :** La lame de Mac Master est posée sur la platine du microscope. Il faut attendre pendant 5 minutes environ pour que les œufs remontent à la surface. Mettre le microscope à l'objectif X10 (la largeur des cellules est alors juste contenue dans le champ du microscope) et faire défiler successivement les cellules et compter le nombre total d'œufs en les identifiant (Cf. figure 9).



**Figure 9** : oocystes en microscopie optique (x10) (photo originale 2015).

Calcul du nombre d'oocystes par gramme de fèces (OPG) : Chaque cellule a un volume connu de 0,15 ml, comme la solution est diluée au quinzième, le nombre d'œufs comptés est celui contenu dans un centième de gramme de fèces. Pour obtenir le nombre d'oocystes par gramme, multiplier les résultats obtenus lors du comptage sur les deux compartiments. Le facteur de multiplication est alors de 50.

$$\text{OPG} = \text{nombre d'oocystes dans les deux compartiments} \times 50$$

### V.RESULTATS :

Les résultats des dénombrements d'oocystes des échantillons de fientes dans les trois lots de poulet de chair (lot témoin et deux lots expérimentaux) sont représentés dans les tableaux suivants.

**Tableau 1** : Nombre d'oocystes par gramme de fèces pour le lot témoin T :

Jour	Nombre d'oocystes par lame		
	<b>Lot témoin</b>		
Compartiment de la lame :	1 <sup>er</sup> compartiment de la lame	2 <sup>eme</sup> compartiment de la lame	Total : (1 <sup>er</sup> compartiment+2 <sup>eme</sup> compartiment)
Jour 8	1 oocyste 1 x 50=50	0	50 opg
Jour 13	1 oocyste 1 x 50 = 50	1 oocyste 1 x 50 =50	100 opg
Jour 16	12 oocystes 12 x 50 =600	7 oocystes 7 x 50=350	950 opg
Jour 19	16 oocystes 16x 50=800	6 oocystes 6 x 50=300	1100 opg
Jour 25	14 oocystes 14 x 50 = 700	11 oocystes 11 x 50 =550	1250 opg
Jour 30	16oocystes 16 x 50=800	14 oocystes 14 x 50=700	1500 opg
Jour 35	21 oocystes 21 x 50 =1050	17 oocystes 17 x 50=850	1900 opg
Jour 43	28 oocystes 28 x 50 =1400	12 oocystes 12 x 50=600	2000 opg

**Tableau 2** : Nombre d'oocystes par gramme de fèces pour le lot expérimental A :

Jours	Nombre d'oocystes par lame		
	Lot probiotiques		
Compartiment de la lame :	1 <sup>er</sup> compartiment de la lame	2eme compartiment de la lame	Total : (1 <sup>er</sup> compartiment+2eme compartiment)
Jour 8	2 oocystes 2 x 50=100opg	0	100 opg
Jour 13	3 oocystes 3 x 50=150opg	1 oocyste 1 x 50 = 50 opg	200 opg
Jour 16	9 oocystes 9 x 50=450opg	6 oocystes 6 x 50 = 300 opg	750 opg
Jour 19	4 oocystes 4 x 50=200 opg	5 oocystes 5 x 50 = 250 opg	450 opg
Jour 25	2 oocystes 2 x 50=100opg	4 oocystes 4 x 50 =200 opg	300 opg
Jour 30	8 oocystes 8 x 50=400	4 oocystes 4 x 50=200	600 opg
Jour 35	13 oocystes 13 x 50 =650	15 oocystes 15 x 50=750	1400 opg
Jour 43	25 oocystes 25 x 50 =1250	10oocystes 10 x 50=500	1750 opg

**Tableau 3** : Nombre d'oocystes par gramme de fèces pour le lot expérimental B :

Jours	Nombre d'oocystes par lame		
	Lot Prébiotiques		
Compartiment de la lame :	1 <sup>er</sup> compartiment de la lame	2eme compartiment de la lame	Total : (1 <sup>er</sup> compartiment+2eme compartiment)
Jour 8	0	0	0
Jour 13	0	0	0
Jour 16	0	0	0
Jour 19	01	0	50opg
Jour 25	01	01	100 opg
Jour 30	04	0	200 opg
Jour 35	05	02	350 opg
Jour 43	03	06	450 opg

A partir des données des tableaux ci-dessus et après la multiplication par un facteur de 50 ; on obtient les résultats du nombre d'oocystes par gramme de fèces (OPG) durant la période

de 21/06/2015 au 27/07/2015 soit j8 à j43 respectivement chez les trois lots de poulet de chair (lot témoin et lots expérimentaux).

La synthèse de ces résultats est rapportée dans le tableau suivant :

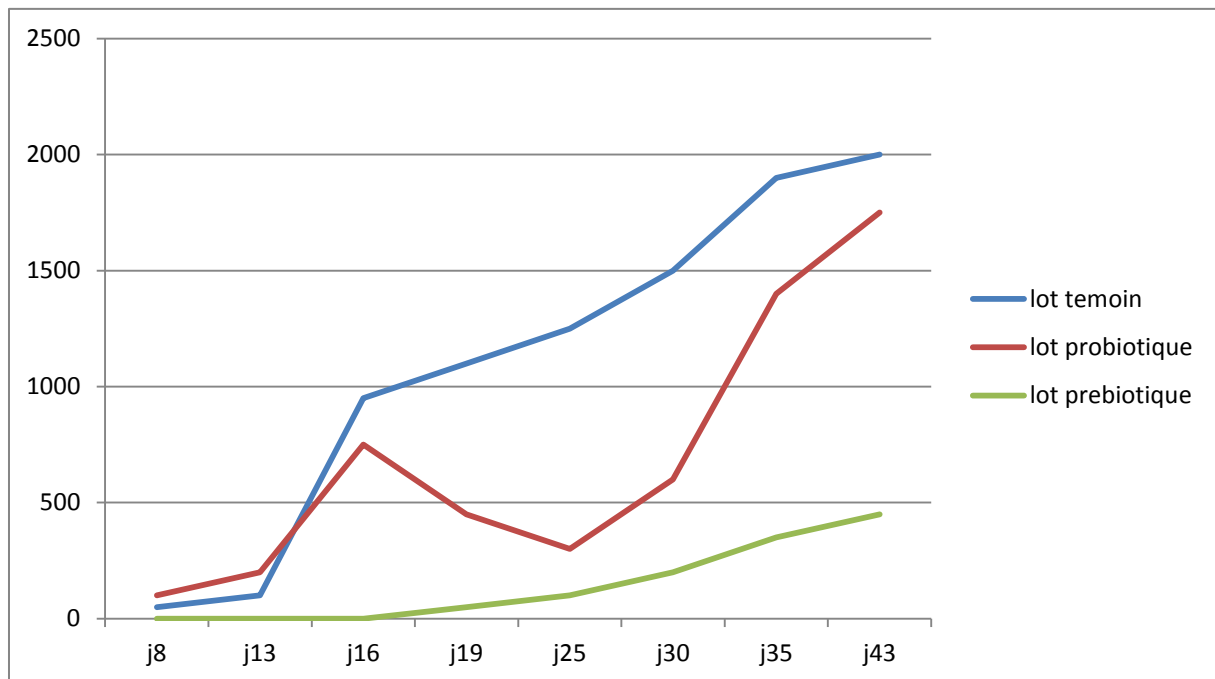
**Tableau 4:** Nombre d’oocystes par gramme de fèces (OPG) dans les trois lots.

RESULTATS	LOT TEMOIN	LOT PROBIOTIQUES	LOT PREBIOTIQUES
Jour 8	50 opg	100 opg	0
Jour 13	100 opg	200 opg	0
Jour 16	950 opg	750 opg	0
Jour 19	1100 opg	450 opg	50opg
Jour 25	1250 opg	300 opg	100 opg
Jour 30	1500 opg	600 opg	200 opg
Jour 35	1900 opg	1400 opg	350 opg
Jour 43	2000 opg	1750 opg	450 opg

Les résultats montrent :

- pour le lot expérimental probiotique le taux du dénombrement fluctue aussi il s’accroît à j16 avec un pic d’OPG de 750 puis le taux redescend à j19, j25 et j30 à 450,300 et 600 OPG puis un nouveau pic à j43 de 1750 OPG ;
- pour le lot prébiotique nous soulignons un dénombrement nul jusqu’au j16 puis de j19 à j43 nous avons noté un OPG de 50 à 450 respectivement .
- Pour le lot témoin nous soulignons des dénombrements croissant du J8 ou J43 soit un OPG élevé de 50 à 2000 respectivement.

Ces résultats sont illustrés dans le graphique ci-dessous (Figure 10).

**Figure 10** : évolution de l'excrétion des oocystes dans les deux lots.**DISCUSSION :**

Les coccidies sont des parasites qui infestent le poulet de chair par voie orale. Il existe une relation entre le taux d'excrétion en oocystes par les poulets et les signes cliniques de la maladie. La période d'infestation par des oocystes chez les poussins commence à partir du moment où ils ingèrent les oocyste. Ceux-ci vont migrer jusqu'aux intestins pour s'y développer, ensuite se reproduire. Ce processus dure de 10 à 13 jours et conditionne le début de l'excrétion d'oocystes chez les poulets. Les symptômes provoqués par ces parasites sont des diarrhées, voire même des mortalités.

Dans la présente étude nous avons tenté de mettre en évidence l'efficacité de produits d'origine biologique afin de maîtriser le risque coccidien. Ces produits sont représentés par un prébiotique et une association de probiotiques incorporés dans l'alimentation de deux lots expérimentaux par rapport à un lot témoin élevé dans les conditions standard. Les lots constitués sont comme suit :

- Lot témoin T : comportant 400 poussins recevant une alimentation standard à laquelle est ajouté un extrait végétal à base de *Yucca Schidigera* ainsi qu'une eau



additionnée d'antibiotiques traitements les plus fréquemment administrés sur le terrain algérien durant toute la durée d'élevage. du 1er au 14ème jour.

- Lot expérimentale A : composé de 280 poussins recevant un aliment additionné d'un anticoccidien à base d'extrait végétal *Yucca Schidigera* ainsi que de probiotiques composé de l'association de deux produits à savoir *Pediococcus acidilactici* et *Saccharomyces cervisea*.
- Lot expérimental B : composé de 280 poussins, recevant un aliment additionné d'un anticoccidien à base d'extrait végétal *Yucca Schidigera* ainsi que d'un prébiotique composé d'huiles essentielles d'agrumes et acides organiques.

L'évaluation de l'efficacité de ces produits face au risque coccidien a été réalisée par un dénombrement oocystale à partir de fientes fraîches de volailles des trois lots .Ce dénombrement a été effectué principalement aux périodes où les sujets sont le plus susceptibles de développer des épisodes de coccidioses à savoir au environ du 18<sup>ème</sup>, du 34<sup>ème</sup>, et du 45<sup>ème</sup> jours.

Les résultats montrent pour :

- le lot expérimental probiotique le taux du dénombrement fluctue aussi il s'accroît à j16 avec un pic d'OPG de 750 puis le taux redescend à j19, j25 et j30 à 450,300 et 600 OPG puis un nouveau pic à j43 de 1750 OPG .
- le lot prébiotique nous soulignons un dénombrement nul jusqu'au j16 puis de j19 à j43 nous avons noté un OPG de 50 à 450 respectivement.
- Le lot témoin nous soulignons des dénombrements croissant du J8 ou J43 soit un OPG élevé de 50 à 2000 respectivement.

Nos résultats peuvent s'expliquer pour le lot témoin par l'action combinée des anticoccidiens chimiques dont l'effet est déjà prouvé en élevage aviaire et l'action bénéfique de l'extrait végétal à base de yucca shidigera sur la coccidiose en effet des études sur ses

effets ont déjà été rapportés par Boulariah, H. et Chaouadi, D ; (2013) leur étude a porté sur l'effet de l'extrait végétal de *Yucca Schidigera* sur l'excrétion Oocystale chez le poulet de chair. Le nombre d'OPG est plus faible dans le lot expérimental par rapport au lot témoin en cause l'utilisation de l'extrait *Yucca Schidigera* dans l'alimentation. L'étude confirme que l'utilisation de l'extrait végétal de *Yucca Schidigera*, garantit une certaine résistance à la coccidiose. Aussi Fassuhi, N. (2014) dans le cadre d'une étude, portant sur les effets de supplémentation en extraits de *Yucca Schidegera* et *Trigonelle Graaqiecum* nom du produit « *Yuquina XO*® » et Origan extrait de (*organum Magorana*) sur les performances zootechniques et le contrôle de la coccidiose chez le poulet de chair. Les deux (02) lots expérimentaux recevant une alimentation additionnée à un anticoccidien à base d'extrait végétal et un lot témoin recevant dans l'aliment un anticoccidien chimique et anti infectieux ou anticoccidien mélangé dans l'eau. Les résultats obtenus, révèlent un écart de poids moyen plus élevé dans les lots expérimentaux en comparaison au lot témoin En raison de l'utilisation de l'anticoccidien *Yuquina XO*, la vitesse de croissance diminue et fait augmenter l'indice de consommation. Par contre, l'étude montre que le taux de mortalité enregistré à 7.5 %, dépasse la norme prescrite à 5% ce qui justifie une perte considérable. Pour ce qui est de la santé animale, l'étude précise que le lot A, est dépourvu de toutes lésions ou autres signes de maladies sous l'effet de l'utilisation de *Yuquina et Origan*, probablement des alternatives efficaces en attendant d'autres expérimentations.

D'autres études ont également mis en avant l'effet intéressant de certains extraits végétaux sur la coccidiose et ses conséquences en effet il est rapporté aussi que les additifs phytobiotiques (origan, 5g/kg ; thym, 1,0g/kg ; piment rouge, 1,0g/kg), possédaient un effet stimulateur intestinal (sécrétion du mucus) chez les poulets. Cet effet consisterait à compromettre l'adhérence de pathogènes et donc à contribuer à stabiliser l'équilibre microbien dans l'intestin des animaux. Ces améliorations pourraient être dues aussi aux modifications morphologiques qui ont été observées au niveau intestinal comme la modification de la taille des villosités et des cryptes dans le jéjunum et le colon des poulets traités avec l'origan, le thym et le piment rouge (*Capsicum oleoresin*) Jamroz et al( 2006).

Enfin, l'utilisation d'extraits de plantes comme antioxydant n'est pas importante seulement pour la santé des animaux, mais aussi pour la stabilité oxydative de leurs produits (viandes).

L'huile essentielle (HE) d'origan retarde l'oxydation des lipides dans la viande (Basmacioglu *et al* 2004). La distribution de l'HE d'origan, à raison de 250 mg/kg d'aliment modifie la qualité de la viande du poulet en termes de couleur, de résistance au cisaillement et de pertes en eau à la cuisson Symeon *et al*(2009).

Pour les lots expérimentaux nos résultats concordent avec les travaux de Djezzar, R. *et al.* (2015) qui rapporte, dans le cadre d'une étude portant sur l'utilisation combinée dans l'aliment de "*Pediococcus acidilactici*" et de l'anticoccidien à base d'extrait naturel de "*Yucca schidigera et Trigonella Graecum*" en élevage de poulet de chair. Dans le but d'améliorer les performances zootechniques et de prévenir les coccidioses dans les élevages, ils ont utilisé deux (02) lots ; un lot expérimental qui a reçu un aliment additionné d'un anticoccidien "*Yuquina XO*®" à base d'extrait naturel de "*Yucca schidigera et Trigonella Graecum*" et d'un probiotique *Pediococcus acidilactici* durant toute la durée d'élevage et une eau exempte d'antibiotiques. Un lot témoin recevait le même aliment, sans probiotique et sans anticoccidien à base d'extrait naturel, mais additionné d'un anticoccidien chimique Cryostat ainsi qu'une eau additionnée d'antibiotiques. Les résultats obtenus ont montré un écart de poids significatif entre les sujets des deux lots, de meilleurs indices de consommation pour les sujets du lot "expérimental" accompagné d'un faible taux de mortalité (4,5% vs 14,7%). Le dénombrement de l'excrétion Oocystale a montré une augmentation prononcée dans le lot témoin qui a présenté un indice lésionnel de 3,5 à J22, de 3,8 et 3,2 respectivement à J30 et J45. En conclusion l'utilisation de l'additif à base de «*Pediococcus acidilactici* et du *Yucca schidigera et Trigonella Graecuma* été bénéfique dans la prévention des coccidioses.

Egalement Nait ouaret, Y. et Mameri, A. (2013) ont rapporté dans leur étude sur l'évaluation de l'effet de l'ajout dans l'aliment, d'un anticoccidien à base de plantes naturelles associé à un probiotique chez le poulet de chair par le suivi lésionnel de la coccidiose. L'étude précise que l'expérimentation a été effectuée sur deux (02) lots A et B, l'un recevant un aliment de type farineux et contient un anticoccidien à base d'extrait naturel (*Yucca Schidigera et Trigonella Graaecum*) et un probiotique (*Pediococcus acidilactici MA18/5M*), l'autre recevait le même aliment sans probiotique ni anticoccidien mais additionné à un anticoccidien chimique (Cryostat) et une eau mélangée à des antibiotiques. En définitive, les résultats

montrent dans le lot A un taux de mortalité de 4,5 % par rapport au lot B, retenu à 5.14%. En plus, on constate un écart de poids important obtenu en relation directe avec la qualité de l'aliment dans le lot A. Par contre, dans le lot B, on a assisté à une forme clinique de la coccidiose, ce qui a augmenté légèrement la mortalité.

Donc, La couverture anticoccidienne par *Yuquina XO* et *Pediococcus acidilactici* était défectueuse en fin d'élevage. A noter que l'indice de consommation est similaire dans les deux (02) lots, ce qui explique une bonne efficacité alimentaire d'où les résultats du taux de mortalité n'ont pas de grands écarts et les scores lésionnels obtenus chez les sujets sains du lot B autopsiés à J14, J21, J36, et J43 sont plus importants que ceux du lot A révélateur des formes cliniques et subcliniques de la coccidiose malgré la présence d'un anticoccidien chimique dans l'aliment qui traduit l'efficacité du traitement.

L'étude in vitro de Belkaid, 2014 porte sur l'évaluation de l'interaction entre *P. acidilactici* et *S. cerevisiae* a montré qu'il existe une proto-coopération entre ces deux probiotiques .aussi en Corée, l'étude de Hossain et al. (2012) in vivo porte sur la supplémentation d'aliment des poulets de chair par une synergie entre la plante *Alisma canaliculatum* connu par son activité antibactérienne (vis-à-vis *Escherichia coli*) et des probiotiques à base de bactéries lactiques (*Lactobacillus acidophilus* KCTC 3111, *Enterococcus faecium* KCTC 2022, *Bacillus subtilis* KCTC 3239) et la levure *Saccharomyces cerevisiae* KCTC, a montré une amélioration des performances zootechniques des poulets et la qualité de viande.

L'action certaine des prébiotiques a été rapportée dans les études in vitro de Remmal A. et al. (2011), cette étude vise à évaluer la capacité des huiles essentielles (OE) pour détruire les oocystes d'*Eimeria* in vitro. Un dépistage de la capacité de dix huiles essentielles pour détruire les oocystes *Eimeria* a été réalisé en milieu liquide. Parmi ces dix, les huiles d'artémisia, arbre à thé, de thym et de clou de girofle ont été identifiés comme étant les plus efficaces. Le traitement des oocystes d'*Eimeria* avec ces huiles essentielles conduit à leur lyse. Ces résultats ont été obtenus après environ trois heures de contact. Quatre huiles essentielles ont été prouvées pour détruire les oocystes d'*Eimeria* dans quelques heures à faible concentration. Cet effet destructif est une conséquence de leur lyse. Konan K. et al. (2012). ont mené étude visant à évaluer l'activité anticoccidienne de l'extrait aqueux de *Thonningia sanguinea* (THOS-AE) sur l'invasion sporozoïtes d'*E. tenella* et d'*E. necatrix* in vitro. Le taux d'invasion sur Madin-Darby bovine rein (MDBK) par les sporozoïtes d'*E. Tenella*

et *E. necatrix* traité et non traité avec AE-THOS ont été déterminées à 3, 12 et 24 h post-infection (PI). Les résultats ont montré que les concentrations Au-dessus THOS 2,5 mg / ml inhibe de façon significative ( $p < 0,05$ ) les cellules envahies par des sporozoïtes des deux espèces de *E. tenella* et *E. necatrix*. AE-THOS pourrait être utilisé contre la coccidiose aviaire. Aussi Rao, Z.A.et.al. (2011) ont démontré par leur étude qui a évalué l'efficacité comparative de curcuma (*Curcuma long L.*) en poudre brute et Salinomycine-sodium sur la présence de coccidiose et la croissance des performances de poulet de chair. Dans les groupes traités avec ration complété avec 3% de curcuma poudre et Salinomycine-sodium, le pic d'excrétion d'oocystes a été retardé d'environ 1 ou 2 jours par rapport à la commande groupent infecté. L'effet coccidiostatique de curcuma a suggéré que d'autres études devraient être effectuées pour déterminer les éventuelles limites maximales de sécurité de curcuma avec moins d'effets toxiques pour être utilisés en tant que coccidiostatique.

## Conclusion

La coccidiose constitue l'une des causes principales au frein du développement de la production dans la filière aviaire vu les pertes économiques considérables qu'elle engendre dans les cheptels dans le monde de même qu'en Algérie, en plus, des dépenses faramineuses pour l'importation des produits pharmaceutiques. Les récentes recherches s'orientent de plus en plus vers l'utilisation d'alternatives biologiques afin de lutter et de prévenir cette pathologie.

Notre travail a pour principal objectif de mettre en exergue l'intérêt bénéfique de ces alternatives biologiques (extraits de plantes, probiotiques, prébiotiques.....) dans le cadre de la prévention de la coccidiose.

En conclusion les résultats obtenus sont très favorables quant à l'effet anticoccidien escompté. Cela nous encourage ainsi, à sélectionner ces alternatives comme base prometteuse pour des traitements sanitaires et prophylactiques. Ces produits naturels ont montré un effet anticoccidien, attribué certainement à leur richesse en composés biologiquement actifs. D'autres travaux demeurent encore nécessaire dans cette optique.

## Références bibliographiques

**1-ABBAS R.-Z., COLWELL D.-D., GILLEARD J. 2012.** Botanicals: an alternative approach for the control of avian coccidiosis *World's Poultry Science Journal.*, **68** : 203-215.

**2-ACIA = Annexe IV- Partie I Catégorie 1.24** Information Educative / Ref. Recherche - **Yucca** (CHARTECANADIENNE DES DROITS ET LIBERTÉS).

**3-ALAMARGOT. J 1982:** Appareil digestif et ses annexes, appareil respiratoire, appareil urinaire, nécropsie d'un oiseau, principales lésions des volailles, Manuel d'anatomie et d'autopsie aviaire, édit. Le point vétérinaire, 15-129.

**4-ALLEN P.-C., FETTERER R.-H. 2002.** Recent Advances in Biology and Immunobiology of *Eimeria* Species and in Diagnosis and Control of Infection with These Coccidian Parasites of

Poultry. *Clinical Microbiology Reviews.*, **15** (1) : 58-65.

**ALLOUI N ET BARBERIS., 2012. 10EMES** Journées des Sciences Vétérinaires, 27 & 28 mai, ENSV Alger.

**5--AMON, M.M., DOBEIC R.W., SNEATH V.R., PHILLIPS T.H., AND PAIN B.F.,** A farm-scale study on the use of clinoptilolite zeolite and De-odorase for reducing odour and ammonia emissions from broiler houses, *Biores. Tec.*, V.61, (1997), 229-237

**6-ANONYME, 2002.** Yeast derivatives. Rev,ELevure

**7-AHMEDOV E.-I., MAMEDOVA F.-Z., MAMEDOVA S.-M. 2006.** Pathogenesis of Eimeriosis in the local chicken breeds (Apicomplexa, Coccidia, *E. tenella*).Transaction of the Institute of Zoology. Baku, **28** : 170-175 (in Azerbaizani).

**8-AUCLAIR, E., 2001.** Yeast as an example of the mode of action of probiotics in monogastric and ruminant species. Ciheam-lamz., p. 45-53.

**9-BERG H., AVRIL 2001.** Master of Science, Danish Veterinary Laboratory. Copenhagen, 150 pages.

**10-BELKAID, MOHAMED 2014** projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en biologie faculté des sciences et de la vie université SAAD DAHLEB Blida :évaluation de l'interaction de deux additifs alimentaires (*Pediococcus acidilatici* et *saccharomyces cerevisiae*) et certains pathogènes du tractus digestif du poulet de chair :Etude in vitro

**11-BRUSSIERAS J. et CHERMETTE R.1992.** Abrégé de parasitologie vétérinaire

**12-BRUNETON J., 1993.** Pharmacognosie, phytochimie et plantes médicinales. Lavoisier, Paris. 915 pages.

**13-BRUGERE-PICOUX. J ET SILIM. A. 1992.**

**14-BUSSIERAS J. ET RENE CHERMETTE,1992** : abrégé de la protozoologie.P 133-135, 160-170.

## Références bibliographiques

- 15-BULDGEN A., PARENT R., STEYAERT P., LEGRAND D. 1996.** Aviculture semi-industriel en climat subtropical : guide pratique. *Gembloux : Les presses agronomiques.*, 1996.- 122p.
- 16-BOULARIAH Hadjer et CHAOUADI Djedjiga (E.N.S.V – El-Harrach – 2013)** portant sur l'effet de l'extrait végétal de *Yucca Schidigera* sur l'excrétion Oocystale chez le poulet de chair.
- 17-CALHOUN 1954** the microscopie anatomy of the degistive tract gallus domestique lowa state college press p108
- 18-CARON L. A., ABPLANALP H., TYALOR R.L. JR.** Resistance. Susceptibility and Immunity to *Eimeria tenella* in Major Histocompatibility (B) Complex congenic lines *Poult. Sci.*, 1997, **76** (5), 677-682.
- 19-CADORE J.L et M,** 1995.Fontaine, vademecom vétérinaire, 16<sup>ème</sup> édition.
- 20-C DEGUEURCE, J BRUGERE-PICOUX & E.CHATELAIN (†) 2014** Anatomie aviaire 111 chapitre 15 - Manuel de pathologie aviaire
- 21-ÇABUK M., ALÇIÇEK A., BOZKURT M. AND AKKAN S.,** Effect of *Yucca schidigera* and Natural Zeolite on Broiler Performance, *International Journal of Poultry Science*, V.3, n°10, (2004), 651-654.
- 22-CLAUDE, J.B.,** Introduction à la nutrition des animaux domestiques, Edition : Technique et Documentation Lavoisier, (2002), 424p
- 23-CLARA .M 1924** das pankreas der vogel anat anz57 p257 266
- 24-COPPOLA, M. M., AND TURNES, C. G., 2004.** Probiotics and immune réponse. *Ciencia. Rural. Santa Maria.*, 34(4): 1297-1303.
- 25-CHERMETTE, BUSSIERA.S.** Parasitologie Vétérinaire vol II :Protozoologie Imprimerie du Cercle des Elèves ENVA-1992, p 42-58 et 160-168.
- 26-CHAPMAN H-D. 2014.** Milestones in avian coccidiosis research : A review. *Poultry Science.*,**93** : 501-511.
- 27-CHAPMAN H-D., BARTA J-R., BLAKE D-P., GRUBER A., JENKINS M., SMITH N-C., SUO X., TOMLEY F-M. 2013.** A selective review of advances in coccidiosis research. *Adv. Parasitol.*, 83 :93-171.93-171.
- 28-CHEEKE P.R.,** Actual and potential applications of *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* saponins in human and animal nutrition, *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*, V.13, (2001), 115-126.
- 29-CICERGI I.H., FIDAN A.F., KONUK M., YUKSEL H., KUCUKKURT I. AND ERYAVUZ A.,** The protective potential of *Yucca schidigera* (Sarsaponin 30R) against nitrite-induced oxidative stress in rats, *J. Nat. Med.*, V.63, n°3, (2009), 311-317.



## Références bibliographiques

**30-CYRIL BOISSIEU ET JEAN-LUC GUERIN** : Les coccidioses aviaires [www.avicompus.fr](http://www.avicompus.fr) mise à jour ; 20.08.07 ENV Toulouse

**31-DJEZZAR REDHA1, BENAMIROUCHE KARIMA, BAAZIZE-AMMI DJAMILA, MOHAMED SAID R ET GUETARNI DJAMEL**(2015) **1** : *Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire, Alger, Algérie.* **2** : *Faculté des sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques, Université Saad DAHLAB, Blida, Algérie, étude sur l'effet l'utilisation combinée dans l'aliment de "Pediococcus acidilactici" et de l'anticoccidien à base d'extrait naturel de "Yucca schidigera et Trigonella graecum" en élevage de poulet de chair.*

**32-EUZEBY. J**, 1987 : protozoologie médicale comparée volume II. I collection fondation Mercel Merieux, p. 122-239.

**33-EUZEBY J 1973.** Immunologie des coccidioses de la poule Cah. Méd. Vét., 1973, **42**, 3-40.

**34-FALLAH, R., KIANI, A. ET A. AZARFAR. 2013.** A review of the role of five kinds of alternatives to in-feed antibiotics in broiler production. Journal of Veterinary Medicine and Animal Health, 5(11) : 317-321.

**35-FASSUHI Nomane** (2013) Université de Blida Projet de Fin d'Etudes, portant sur les effets de supplémentation en extraits de *Yucca Schidegera* et *Trigonelle Graaגיעcum* nom du produit « **YUQUINA XO®** » et Origan extrait de (*organum Magorana*) sur les performances zootechniques et le contrôle de la coccidiose chez le poulet de chair.

**36-FARNER 1960** Digestion and digestive system. In Marshall 1960 bio ans comp , physio of bird p411 467.

**37-FENARDJI F.** 1990.organisation, performances et avenir de la production avicole en Algérie Ciheam-options méditerranéennes- l'aviculture en méditerranée, sér. A 1 n 7 : 253-261.

**38-FORTINEAU O. et TRONCY P.M.**Coccidiose, maladies animales majeures : Les coccidioses du poulet. Rev. Elev. Méd. Vét. Nouvelle Calédonie, 1985 917.

**39-FORTINEAU O. et TRONCY P.M., 1985.** Coccidiose, maladies animales majeures : Les coccidioses du poulet. Rev.ELV. MED. Vét. Nouvelle Calédonie. -917.

**40-FRITSCH B .E GERRIETS 1965** << Maladie des volailles>>.

**41-GIBSON, G. R., PROBERT, M, H., LOO, V, J., RASTALL, A, R., AND ROBERFROID, B, M., 2004.**Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics.Nutrition Research Reviews., 17: 259–275.

**42-GIBSON, G.R., ROBERFROID, M.B., 1995.** Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. J Nutr., 125(6): 1401-1412.

**43-GODAR A 1983** Affection virales du poulet de chair ,*courrier avicole n 0822 p 16.*

**44-GOATER B 1983** influence des maladies infectieuses et parasitaire .*le courrier avicole N° 828 P25.*

## Références bibliographiques

**45-GÜCLÜ-USTUNDAG O. AND MAZZA G.,** Saponins: properties, applications and processing, *Crit. Rev. Food Sci.*, V.47, n°3, (2007), 231-258.

**46-HAMET P . MERAT 1982** Etude des particularites de la poule fayoumi II resistance à la coccidiose (emeria tenella) des poussins Fayoumi ,Rhode-Island et leur croisement p 453.

**47-HILL.F 1965** digestion in biester and schwarte and diseases of poultry p 66 76

**48-HUYGHEBAERT, G., DUCATELLE, R. ET F. VAN IMMENSEL. 2011.** An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. *The Veterinary Journal*, 187(2) : 182-188.

**49-JAMROZ D, WERTELECKI T, HOUSZKA M AND KAMEL C., 2006.** Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 90: 255–268.

**50-JEAN-LUC GUÉRIN · DOMINIQUE B DIER VILLATE :Maladies des volailles** © Éditions France Agricole, 2011 GFA 3eme Editions

**51-JACELA, J.Y., DEROUCHÉY, J.M., TOKACH, M.D., GOODBAND, R.D., NELSEN, J.L., RENTER, D.G. ET S.S. DRITZ. 2010.** Feed additives for swine: Fact sheets – prebiotics and probiotics, and phytonutrients. *Journal of Swine Health and Production*, 18(3) : 132-136.

**52-JIN L.Z. HO Y.W, ABULLAH N., ALI M.A., JALALUDIN S, 1998.** *Anim. Feed Sci. Technol.*,70: 197-209.

**53-JIN L.Z., HO Y.W., ABULLAH N., ALI M.A., JALALUDIN S., 2000.** *Poult. Sci.*, 78: 886-891.

**54-JORDAN J,REID WM 1970.**Anti coccidial drugs: lesions scoring technique and battery and floor-pen experiments with chickens.*Exp parasitol*28: 30-36.

**55-JOHNSON ET REID, 1970 ; SHIRLEY, 1995**

**56-HOSSAIN M.E., KIM G.M., LEE1 S.K. AND YANG C.J.** Growth Performance, meat yield, oxidative stability, and fatty acid composition of meat from broilers fed diets supplemented with a medicinal plant and probiotics, *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*,Vol. 25, N°. 8, (2012), 1159 – 1168.

**57-KILLEN G.F. AND MADIGAN C.A.,** Connolly C.R. and Walsh G.A., Antimicrobial saponins of yucca schidigera and the implications of their in vitro properties for their in vivo impact, *J. Agric. Food Chem.*, V.46, n°8, (1998), 3178-3186.

**58-Kenneth. 2002**

- The Constitutive Defenses of the Host against Microbial Pathogens

- The Bacterial Flora of Humans

University of Wisconsin Madison Department of Bacteriology.

**59-KHEYSIEN, 1972** La Rochelle, du 26 au 28 mars.

**60-KUNG, L. JR., 2001.** Direct-fed microbials and enzymes for dairy cows. Department of Animal & Food Sciences. University of Delaware.

## Références bibliographiques

**61-KNAP, I.**, Use of Probiotic as Growth Promoters in Broiler Chicken: Proceedings of the 30th Western Nutrition Conference Optimizing Efficiency of Animal Production, September 23 and 24 (2009) Winnipeg, Manitoba.

**62-KONAN Kouakou Séverin<sup>1,2</sup>, TOURE Alassane<sup>2</sup>, OUATTARA Karamoko<sup>1</sup>, DJAMAN Allico Joseph<sup>1</sup> and N'GUESSAN Jean David<sup>1\*</sup>** <sup>1</sup>Biochemical Pharmacodynamie Laboratoire, Biosciences Department, Cocody University PO Box 582, Abidjan 22, Côte d'Ivoire. <sup>2</sup>Parasitology Service, Central Veterinary Laboratory of Bingerville, PO Box 206, Bingerville, Côte d'Ivoire. Accepted 18 June, 2012. In vitro anticoccidial activity of *Thonningia sanguinea* extract on *Eimeria tenella* and *Eimeria necatrix* sporozoites cells

**63-LAWN ET ROSE 1982, ROSE ET HESKETH., 1991:** interferon-gamma-mediated effects upon immunity to coccidial infections in the mouse.P63-74.

**64-LEATHEM W.D., BURNS W.C.** Duration of acquired immunity of the chicken to *Eimeria tenella* infection. *J.Parasitol.*, 1968, **54**, 2, 227-232.

**65-LENI CORRAND & JEAN-LUC GUERIN** Les coccidioses aviaires Mise à jour : 29.10.10

**66-LONG P.L.** Factors affecting the life cycle and development of *Eimeria* In : 5<sup>th</sup> International Coccidiosis Conference, Tours (France), 17-20 octobre 1989. Ed INRA Publ., 1989, pp173-181.

**66-MANGER B.R.** In Veterinary applied, Pharmacology and Therapeutics, Part III Control of infectious diseases : chemotherapy, Chapitre33 :Anticoccidials, 5th edition 1991, Ed BAILLIERE TINDALL, London, UK.

**67-MAGVET N° 54 AVRIL 2006.**

**68-MATCHNIKOFF E 1908** THE PROLONGATION OF LIFE OPTIMIC STUDIES BUTTERWORTH HEINEMANN LONDON.

**69-MARZOCCO S., PIACENTE S., PISSA C., OLESZEK W., STOCHMAL A. AND PINTO A.,** Inhibition of inducible nitric oxide synthetase expression by yuccaol C from *Yucca schidigera* Roezl, *Life Sci.*, V.75, n°12, (2004), 1491-1501

**70-MARIE-HELENE P.V.D.L HAMET N.PERY P.1997** perspective d'amélioration génétique de la résistance atix maladie chez la poule : EX de la coccidiose .Deuxiemes journées de la recherche Avicole .tours 8-10 avril p 147 148.

**71-MAYOT X.** (2005). Les principaux parasites intestinaux du Pigeon voyageur: Résultats d'une enquête en élevage. Thèse Doctorat Vétérinaire. Ecole vétérinaire d'Alfort. P. 137.

**72-MC-DOUGALD L, Fitz-Coy SH.** Coccidiosis. In "Diseases of Poultry-12th edition", Blackwell Publishing, p. 1068-1091.

**73-MITCHELLE P 1901** On the intestinal tract of bird with remarks on the valuation and nomenclature ok zoological characters trans linnean sox london 8 p 173 275

**74-MÜLLER S 1922** zur morphologie des obesflächenreliefs des rumpfdarmchleimhaut bie dan vogeln jena z wiss 58 p533 606.

## Références bibliographiques

**75-MORAN, E. T., 2005.** Accommodating the omission of antimicrobials from Intensive Animal Production. Poultry Science Department, Auburn University. 26th Nutrition Conference, September 21 – 23, page 3.

**76-MORENO, J. E. G., DE ESCOVAR, L. B., MARTINEZ, M. G. R., 2002.** Adición de nos tipos de probiotico en el agua de bebida de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo, metabolico, anatomopatologico e Immunologico. Expedición Científica y Cultural., v. 8.

**77-MOUNTZOURIS, K., BENEAS, H., TSIRTSIKOS, P., KALAMARA, E., AND FEGEROS, K., 2006.** Evaluation of the effect of a new probiotic product on broiler performance and cecal microflora composition and metabolic activities. International Poultry Scientific Forum.

**78-MURRY, A.C., A HINTONJR, J. R AND MORRISON, H., 2004.** Inhibition of growth of escherichia coli, salmonella typhimurium and clostridia on chicken fee media by lactobacillus salivarius and lactobacillus plantarum perfringens. International journal of poultry science., 3 (9): 603-607.

**79-NETHERWOOD, T., GILBERT, H. J., PARKER, D. S., AND O DONNELL, A. G., 1999.** Probiotics shown to change bacterial community structure in the avian gastrointestinal tract. Appl. Environ. Microbiol., 65(11) : 5134-5138.

**80-NACIRI 2001 :** les moyens de lute contre la coccidiose aviaire INRA station pathologie aviaire et de parasitologie .France.

**81-NACIRI M., BROSSIER F. 2009.** Les coccidioses aviaires : importance et perspectives de recherche. *Bull. Acad. Vét. France.*, **162** (1) : 47-50.

**82-NAIT OUARET Yacine et MAMMERI Abdenour (E.N.S.V EL-HARACH -2013)** Evaluation de l'effet de l'ajout dans l'aliment d'un anticoccidien à base de plantes naturelles associe à un probiotique chez le poulet de chair par le suivi lésionnels de la coccidiose.

**83-NORFEEDA/S2012.**

([http://ec.europa.eu/food/food/animalnutrition/feedadditives/comm\\_register\\_feed\\_additives\\_1831-03.pdf](http://ec.europa.eu/food/food/animalnutrition/feedadditives/comm_register_feed_additives_1831-03.pdf)).

**84-NORTON C-C., CHARD M-J. 2010.** The oocyst sporulation time of *Eimeria* species from the fowl. *Parasitology International.*, **59** (4) : 506-511

**85-OLESZEK O., SITEK M., STOCHMAL A., PIACENTE S., PIZZA C.,CHEEKE P.,** Steroidal saponins of *Yucca schidigera*, *J. Agric. Food Chem.*, V.49, n°9, (2001), 4392-4396.

**86-OLIVEIRA, G. H., JUNIOR, A. B.; BARROW, P. A., 2000.** Prevention of salmonella infection by contact using intestinal flora of adult birds and/or a mixture of organic acids. *Braz. J. Microbiol.*, 31:116-120.

**87-PIACENTE S., MONTORO P., OLESZEK W. AND PIZZA C.,** *Yucca schidigera* bark: phenolic constituents and antioxidant activity, *J. Nat. Prod.*, Vol. 67, n°5, (2004), 882-885.

## Références bibliographiques

- 88-PIACENTE S., BIFULCO G., PIZZA C., STOCHMAL A. AND OLESZEK W. A.**, novel phenolic spiro derivate, Yuccaone A, from Yucca schidigera bark, *Tetrahedron Lett.*, V.43, n°50, (2002), 9133-9136.
- 89-RAMBOZZI L., MOLINAR MIN A.R. AND MENZANO A.**, *In vivo* anticoccidial activity of Yucca schidigera saponins in naturally infected calves, *Journal of animal and veterinary advances*, V.10, n°3, (2011), 391-394.
- 90-RAO ZAHID ABBAS1\*, ZAFAR IQBAL1, MUHAMMAD NISAR KHAN1, MUHAMMAD ARIF ZAFAR2 AND MUHAMMAD ANJUM ZIA3** Department of Parasitology; University of Agriculture; Faisalabad-38040; Pakistan. 2Department of Clinical Medicine & Surgery; University of Agriculture; Faisalabad-38040 - Pakistan. Anticoccidial Activity of *Curcuma longa* L. in Broiler
- 91-REID M. W; CALNEK B. W. et Mc DOUGALD L.R.** Protozoa- coccidiosis (783-814) in: Diseases of poultry". Ames Iowa (USA): Iowa State University Press, 1978.-949p.
- 92-REMMAL A., ACHAHBAR S., BOUDDINE L., CHAMI N., CHAMI F.**2011. In vitro destruction of Eimeria oocysts by essential oils. *Veterinary Parasitology* 182 121– 126
- 93-RÉPÉRANT JM ET AL., 2012.** *Vet Parasitol.* 8; 187(1-2):333-6.
- 94-ROSE ET HESKETH., 1991:** interferon-gamma-mediated effects upon immunity to coccidial infections in the mouse. P63-74.
- 95-ROLFE, R. D., 2000.** The Role of Probiotic Cultures in the Control of Gastrointestinal Health. *J. Nutr.*, 130: 396–402.
- 96-SCHNITZLER B.E, THEBO.A, TOMDEY F.T, UGGLA .A AND SHNLEY M.W,** PCR identification of chicken Eimeria . A simplified read out , *Avian patho*, Vol 28,pp89-93, 1999.
- 97-SHIRLEY M-W., SMITH A-L., BLAKE D-P. 2007.** Challenges in the successful control of the avian coccidian, *Vaccine.*, **25** : 5540-5547.
- 98-SHIRLEY M-W., SMITH A-L., TOMLEY F-M. 2005.** The Biology of Avian Eimeria with an Emphasis on their Control by Vaccination. *Advances in parasitology.*, **60** : 285-330.
- 99-SIMON O., JADAMUS A., VAHJEN W., 2001.** *J. Anim. Feed Sci.*, 10: 51-67.
- 100-SOUILEM. O ET GOGNY. M, 1994**  
- Particularités de la physiologie digestive des volailles.  
- Revue de la médecine vétérinaire, juillet 1994, (145), 525 - 537.
- 101-SOUILEM 1. O ET GONY M2. 2002**  
Particularité de la physiologie digestive des volailles.  
1 service de physiologie thérapeutique, école nationale vétérinaire, 2020 Sidi Thabet, Tunisie.  
2 services de physiologie, pharmacodynamie thérapeutique, école nationale vétérinaire (CP 3013,F-44087 Nantes Cedex 03).

## Références bibliographiques

**102-SYMEON G.K., ZINTILAS C., AYOUTANTI A., BIZELIS J.A., DELIGEORGIS S.G., 2009.** Effect of dietary oregano essential oil supplementation for an extensive fattening period on growth performance and breast meat quality of female medium-growing broilers. *Can. J. Anim. Sci.*, 89, 331-334.

**103-SOULSBY, 1986** : Helminthes, arthropods and protozoa of domesticated animals baillièrè timball , 7ème édition.P.631-633.

**104-THIEBAULT. D, 2005** - Ornithopedia. Edition : [www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net).

**105-THOMSON A.B.R., PARE .P ET FEDORAK. R.N, 2004A**

-Anatomie macroscopique de l'intestin grêle page 283, 2004  
<http://www.gastroresource.com/GITextbook/Fr/chapter7/7-16.htm>.

**106-Thomson A.B.R., Pare .P et Fedorak. R.N, 2004b**

- Anatomie macroscopique de l'intestin grêle page 208

<http://www.gastroresource.com/GITextbook/Fr/chapter7/7-2.htm> **88. Todor.**

<http://www.textbookofbacteriology.net/constitutivedefense.html>.

**106-TITILINCU A., SANTHA B., COZMA V. 2008.** Effects of polioel 3 on sporulation and infectivity of *Eimeria* oocysts. *Lucr. Stiint. Med. Vet. Timisoara.*, **41** : 372-378.

**107-URQUHART ET COLL., 1987** : veterinary parazitology /longman scientific and technical UK,1ère edition,P217-223.

**108-VAQUIER A.R.L.** intérêt d'un nouveau nutriment a visée anti-inflammatoire dans la gestion de troubles locomoteurs chez le cheval aspects bibliographiques et étude clinique. doctorat vétérinaire école nationale veterinaire d'alfort 2010 178p

**109-VAN EYS J., DEN HARTOG L.,2003.** Feedstuffs; 78: 24-29.

**110-V GUYONNET** manuel de pathologie aviaire 2014

**111-VERCRUYSSSE J., 1995.** Les protozooses des animaux domestiques Paris : Fondation Mérieux, 1995-194p.

**112-VILLATE D, 1997** : maladie des volailles, édition France agricole, p 317-228. 2eme edition

**113-VILLATE D, 2001** :maladie des volailles, édition France agricole, p 318-324 3eme edition 2011

**114-VILLATE. D 2001; BRUGERE-PICOUX et SILIM, 1992.** Imprimerie du cercle des élèves de l'env. D'alfort, paris, France, pp 313-317.

**115-WALLACE R.J.,** Antimicrobial properties of plant secondary metabolites, *Proceedings of Nutrition Society.*, V. 63, (2004), 621-629.

## Références bibliographiques

**116-WANG Y., MCALLISTER T.A., YANKE L.J. AND CHEEKE P.R.**, Effect of steroidal saponin from yucca schidigera extract on ruminal microbes, *J. Appl. Microbiol.*, V.88, n°5, (2000), 887-896.

**117-WENZIG E.M., OLESZEK W., STOCHMAL A., KUNERT O. AND BAUER R.**, Influence of phenolic constituents from yucca schidigera bark on arachidonate metabolism *In vitro*, *J. Food Chem.*, V.56, n°19, (2008), 8885-8890.

**118-WILLIAMS RB. 2001.** Quantification of the crowding effect during infections with the seven *Eimeria* species of the domesticated fowl: its importance for experimental designs and the production of oocyst stocks. *Int. Journ. Parasitol.*, **31**: 1056-1069.

**119-WILLIAMS R.B.** Epidemiological aspects of the use of live anticoccidial vaccines for chicken *Int. J. Parasitol.*, 1998, **28**, p 1089-1098.

**120-YEO, J. AND KIM K.**, Effect of Feeding Diets Containing an Antibiotic, a Probiotic, or Yucca Extract on Growth and Intestinal Urease Activity in Broiler Chicks, *Poultry Science*, V.76, (1997), 381-385.

**121-YVORE P.** (1992). Les coccidioses en aviculture, *in* Manuel de Pathologie aviaire. J. Brugère-Picoux and A. e. Silim, eds. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Maison-Alfort, France: 312-317.

*Partie*  
*bibliographique*



# ***CHAPITRE I***

***Rappels***

***anatomiques***

# ***CHAPITRE II***

## ***La coccidiose***

# ***CHAPITRE III***

***les probiotiques***

***et les***

***prébiotiques***

***PARTIE***  
***EXPERIMENT-***  
***ALE***







***REFERENCES***  
***BIBLIOGRAPH***  
***-IQUE***







