

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMC  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUP



810THV-2

SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB-BLIDA

FACULTE DES SCIENCES AGROVETERINAIRES ET BIOLOGIQUES

DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES



## Mémoire de fin d'études

*En vue de l'obtention du diplôme de Docteur vétérinaire*

Thème :

### **Evaluation Des Risques biologiques Lies A L'utilisation Des Antibiotiques En Élevage Aviaire**

*Réalisé par :*

 **BOUKHARI NESSRINE**

*Devant le jury composé de :*

<i>M<sup>r</sup> :</i>	(USDB)	<i>President</i>
<i>M<sup>r</sup> : BOUDERGHOUMA sid ahmed</i>	(USDB)	<i>Examineur</i>
<i>M<sup>r</sup> : HAMZA khaled</i>	(USDB)	<i>Examineur</i>
<i>M<sup>r</sup> : LOUNESSE azize</i>	(USDB)	<i>Promoteur</i>

Promotion : 2012 - 2013

# Dédicaces

*Je dédie ce travail.*

*À mes chers parents Qui ont comblés ma vie de tendresse d'affection et de compréhension, Rien au monde ne pourrait compenser les efforts que vous avez consentis pour mon bien être, et la poursuite de mes études dans de bonnes conditions. Aucune dédicace, ne saurait exprimer à sa juste valeur le profond amour que je vous porte.*

*Puisse Dieu, vous procure santé, bonheur et longue vie.*

*À mes adorables frères pour leur patience, je vous souhaite plein*

*De réussite et de bonheur.*

*À mes amis, pour leurs soutient et encouragements,*

*À toutes les personnes que je n'ai pas citées mais que je porte dans mon cœur*

*À ma promotion de 2012-2013*

# SOMMAIRE

---

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Résumé	
Introduction générale	

## **Partie I : BIBLIOGRAPHIQUE**

### **SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

#### **CHAPITRE I : LES ANTIBIOTIQUES**

1. Les médicaments vétérinaires.....	01
I.1. Utilisation à titre thérapeutique curatif.....	01
I.2. Utilisation en métaphylaxie.....	01
I.3. Utilisation en antibio-prévention.....	01
I.4. Utilisation en tant qu'additifs dans l'alimentation animale.....	02
II. Les antibiotiques.....	02
II.1. Définition d'un antibiotique .....	03
II.2. Historique des antibiotiques .....	03
II.3. Objectifs de l'utilisation des antibiotiques en élevage avicole .....	04
II.4. Classification des antibiotiques .....	06
II.5. Mode d'action des antibiotique : bactéricide / bactériostatique .....	07
III. Pharmacocinétique.....	09
IV. Associations d'antibiotiques.....	11
V. Risques liés à l'usage des antibiotiques en aviculture .....	12

#### **CHAPITRE II : LES RESIDUS D'ANTIBIOTIQUES**

I. Définition des résidus.....	13
II. Nature des résidus.....	13
II.1. Les résidus extractibles.....	13
II.2. Les résidus non-extractibles.....	13
III. Propriétés des résidus.....	14
III.1. Notion de biodisponibilité et de biodisponibilité de relais.....	14
III.2. Notion de toxicodisponibilité.....	14
III.3. Facteurs de persistance des résidus.....	15
IV. Les risques présentés par les résidus d'ATB.....	15
IV.1. Risques pour la sante publique.....	15
IV.1. 1. Toxicité directe.....	15
IV.2. Les réactions allergiques.....	17
IV.2.1. L'acquisition de résistances aux antibiotiques.....	17
IV. 3. Risques pour la sante animale.....	18
IV.4. Risques d'ordre technologique.....	19
IV.5. Risques pour l'environnement.....	19
V. Le délai d'attente.....	20
VI. La limite maximale de résidus (LMR) .....	21

# SOMMAIRE

VI.1. Fixation de la LMR.....	21
<b>CHAPITRE III : METHODES DE DETECTIONS ET DE QUANTIFICATIONS DES RESIDUS D'ANTIBIOTIQUES</b>	
I. Les tests de dépistage.....	23
I.1. Méthodes de détections biologiques (microbiologiques).....	23
I.1.1. La méthode de référence (méthode des 4 boîtes).....	23
I.1.2. Méthode alternative (premitest).....	24
I.2. Méthodes biochimiques.....	25
I.2.1. Méthodes enzymatique (penzym test).....	25
I.2.2. Beta-star.....	26
I.3. Méthodes immunologiques.....	26
I.3.1. RIA (Radio-Immuno Assay) et RRA (Radio-Recepteur Assay).....	27
I.3.2. ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay).....	27
II. Méthodes de confirmation et de quantification.....	28
II.1. La spectrométrie de masse.....	29
II.2. La spectrométrie d'UV.....	29
<b>Partie II :experementale</b>	
<b>MATERIEL ET METHODES</b>	
I. Objectifs.....	31
II. Description de questionnaire.....	32
III. Choix du type de questionnaire et élaboration des questions .....	32
IV. La zone de questionnaire .....	33
<b>RESULTATS ET DISCUSSIONS</b>	
I. résultats du questionnaire destiné aux vétérinaire praticiens.....	34
I.1. Réponse relative à la région d'exercice des vétérinaires.....	34
I.2. Réponse relative à l'expérience professionnelle des vétérinaires.....	36
I.3. Réponse relative au suivi d'élevages aviaires par les vétérinaires .....	36
II. résultats du questionnaire destiné aux problèmes rencontrés par les vétérinaires.....	37
II.1. Réponse relative aux pathologies suspectées.....	40
II.2. Réponse relative au respect des règles de biosécurité.....	42
II.3. Réponse relative aux moyens disponibles pour l'établissement du diagnostic.....	43
II.4. Réponse relative au diagnostic de laboratoire des vétérinaires.....	43
III. Résultats du questionnaire sur l'antibiothérapie.....	45
III.1. Réponse relative à la fréquence d'utilisation des ATB.....	45
III.2. Réponse relative au motif d'administration des ATB.....	46
III.3. Réponse relative aux voies utilisées lors de l'administration des ATB.....	47
III.4. Réponse relative des vétérinaires connaissant la qualité de l'eau de boisson des élevages.....	48
III.5. Réponse relative aux associations d'ATB utilisées.....	51
III.6. Réponse relative sur le choix de l'ATB utilisé .....	52

# SOMMAIRE

---

III.7. Réponse relative au délai d'arrêt de l'antibiothérapie.....	53
III.8. Réponse relative au pourcentage des vétérinaires gardant un contacte avec leurs clients après l'antibiothérapie.....	54
IV. Résultats du questionnaire destiné aux pratiques à risques dans l'utilisation d'ATB en aviculture.....	54
IV.1. Réponse relative sur l'achat d'un ATB à des fins d'automédication.....	54
IV.2. Réponse relative à la connaissance de la notion de « délais d'attente » par les clients.....	55
IV.3. Réponse relative au respect de ce délai .....	56
IV.4. Réponse relative aux alternatives des ATB : les facteurs de croissance.....	57
IV.5. Réponse relative sur les associations de ces alternatives .....	57

## **Conclusion**

## **Références bibliographiques.**

## **Annexes**

**tableaux**

## Liste des figures

FIGURE	TITRE	PAGE
Figure I	Découverte de la pénicilline par A. Fleming en 1928	03
Figure II	Objectifs de l'antibiothérapie en aviculture	05
Figure III	Modalités d'action des ATB sur la bactérie	07
Figure IV	Voies d'éliminations des antibiotiques	10
Figure V	Facteurs de persistance des résidus d'antibiotique	15
Figure VI	Les risques présentés par les résidus d'antibiotique	15
Figure VII	les quatre stratégies de la résistance aux antibiotiques	18
Figure VIII	plage de couleurs de Premitest	25
Figure IX	Principe du penzym test	26
Figure X	Principe de BETA -STAR	26
Figure XI	Principe de RIA et RRA	27
Figure XII	Principe de l'Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay	28
Figure XIII	Principe de la spectrométrie de masse	29
Figure XIV	localisation géographique des régions de pratique des vétérinaires praticiens questionné	33
Figure XV	Répartition des régions d'exercice des vétérinaires praticiens	35
Figure XVI	Détaille des régions d'exercice des vétérinaires praticiens	35
Figure XVII	Expérience professionnelle des vétérinaires	36
Figure XVIII	Le pourcentage des vétérinaires pratiquant un élevage aviaire	37
Figure XIX	Pathologies suspectés par les vétérinaires	38
Figure XX	Le respect des règles de biosécurité	40
Figure XXI	Moyens de diagnostic des vétérinaires	42
Figure XXII	Pourcentage des vétérinaires en contact avec les laboratoires d'analyse	44

<b>Figure XXIII</b>	Fréquence d'utilisation des ATB par les vétérinaires pratiquant un élevage aviaire	46
<b>Figure XXIV</b>	Les motifs d'administration des ATB	46
<b>Figure XXV</b>	Voies d'administration des ATB	47
<b>Figure XXVI</b>	Le pourcentage de vétérinaires connaissant ou pas la qualité de l'eau de boisson	48
<b>Figure XXVII</b>	Association d'ATB utilisées par les vétérinaires	52
<b>Figure XXVIII</b>	Les bases sur lesquelles l'ATB utilisé est choisi	53
<b>Figure XXIX</b>	délai d'arrêt de l'antibiothérapie	53
<b>Figure XXX</b>	Pourcentage des vétérinaires gardant le contact avec leurs clients après l'antibiothérapie	54
<b>Figure XXXI</b>	Le pourcentage des vétérinaires sollicités par des aviculteurs pour l'achat des ATB à des fins d'automédication	55
<b>Figure XXXII</b>	Pourcentage des vétérinaires praticiens dont leurs clients connaissent la notion de « délais d'attente »	56
<b>Figure XXXIII</b>	Le respect du délai d'attente	56
<b>Figure XXXIV</b>	Le pourcentage des alternatives aux ATB utilisées par les vétérinaires praticiens	57
<b>Figure XXXV</b>	Le pourcentage de vétérinaires praticiens utilisant une association entre les alternatives des ATB	58

## List des tableaux

<b>TABLEAU</b>	<b>TITRE</b>	<b>PAGE</b>
<b>Tableau I</b>	Date de découverte de quelques molécules d'antibiotiques naturelles	04
<b>Tableau II</b>	Les antibiotiques utilisés en élevage avicole	05
<b>Tableau III</b>	Classification des ATB selon leur mode d'action	08
<b>Tableau IV</b>	Délai d'attente de quelques antibiotiques	21
<b>Tableau V</b>	Exemple d'LMR de résidus d'ATB dans les muscles de volailles	22
<b>Tableau VI</b>	Les microorganismes utilisés dans la méthode des 4 boîte et les ATB détectés	24
<b>Tableau VII</b>	Seuils de détectabilité des principales familles d'antibiotiques par le Premitest par rapport aux LMRs dans le muscle	25
<b>Tableau VIII</b>	paramètres physico-chimiques contrôlés pour l'eau de boisson	49
<b>Tableau IX</b>	problèmes liés au non conformité des paramètres physico-chimiques des eaux de boisson	50
<b>Tableau X</b>	paramètres bactériologique contrôlés pour l'eau de boisson	51

# Résumé

---

Les médicaments vétérinaires antibiotiques font partie de l'arsenal thérapeutique indispensable dans l'élevage d'aujourd'hui car ils permettent de prévenir ou de traiter un grand nombre de maladies infectieuses. Cependant, ces antibiotiques peuvent se retrouver sous forme de résidus en quantité supérieure à la limite maximale de résidus autorisée dans les denrées alimentaires issues des animaux traités. Les dangers liés à la présence de ces résidus sont d'ordre toxicologique, allergique, microbiologique mais aussi technologique pour l'Industrie agro-alimentaire.

La présente étude a été réalisée dans le but d'évaluer les connaissances sur les pratiques d'utilisation des ATB auprès des vétérinaires praticiens dans les communes du nord algérien. L'approche méthodologique adoptée a consisté à faire une enquête sur le terrain à l'aide d'un questionnaire.

Le questionnaire a révélé que sur les 20 vétérinaires qui font un suivi d'élevage aviaire, 90% d'entre eux pratiquent un suivi d'élevage aviaire, le questionnaire a révélé aussi que les pathologies suspectées sont majoritairement d'origine infectieuses. Cependant les vétérinaires ont avancé qu'ils ignoraient si il y a respect ou pas des règles de biosécurité (61% des vétérinaires), ces derniers ont également avancé qu'ils ne passaient pas par l'analyse au laboratoire avant de prononcer leur diagnostic (61%).

Cette dernière a révélé la majorité des vétérinaires utilisent les ATB avec une fréquence comprise entre 60% et 80%, ces ATB sont utilisés la plus part des temps à visé curatif (100% des cas) et sont administrés par le biais des eaux de boissons par 90% des vétérinaires.

Les associations d'ATB utilisés sont majoritairement la colistine et l'amoxicilline avec (56%), la majorité des questionnés soit 89% ont affirmé que les élevures utilisent ces ATB par eux-mêmes, cependant 50% des vétérinaires ont avancé que les élevures ne respectaient pas le délai d'attente liés aux ATB.

**Mots clés : Antibiotiques – aviculture – résidus - délai d'attente – pratiques à risques.**

Veterinary medicinal antibiotics are part of the armamentarium necessary in today's livestock because they can prevent or treat many infectious diseases. However, these antibiotics can be found as residues in excess of the maximum residue limit permitted in foodstuffs from treated animals. Hazards associated with the presence of these residues are of toxicological , allergic, but also microbiological technology for the food industry .

The present study was conducted to assess the knowledge on the practical use of ATB among veterinary practitioners in the communes of northern Algeria. The adopted was to make a survey of the land to the methodological approach using a questionnaire.

The questionnaire revealed that out of 20 veterinarians who do a followed by livestock avaire90 % of them practice followed a breeding bird , the questionnaire also revealed that the majority of diseases are suspected infectious origin . However, veterinarians have advanced that they did not know whether or not there is compliance with biosafety rules (61% of veterinarians) , they have also advanced that they did not pass through laboratory analysis before pronouncing their diagnosis ( 61 % ) .

This proved to last the majority of veterinary use ATB with a frequency between 60 % and 80 % , these are ATB used most of the time to target cure ( 100 % of cases) and are administered through drinking waters 90% of veterinarians.

On ATB associations are mainly used colistin and amoxicillin with (56% ) , the majority of those questioned 89 % said that these elevations ATB used by themselves, however, 50% of veterinarians have suggested that elevations did not meet the timeout associated with ATB .

**Keywords :** Antibiotics - Poultry - residues - timeout - risk practices .

المضادات الحيوية الطبية البيطرية هي جزء من العتاد اللازم في مجال الثروة الحيوانية اليوم لأنها يمكن أن تستعمل للوقاية أو العلاج من الأمراض البوائية. ومع ذلك ، فإن هذه المضادات الحيوية يمكن العثور على بقاياها عن الحد الأقصى المسموح به في المواد الغذائية من الحيوانات المعالجة . المخاطر المرتبطة عن هذه البقايا هي السمية و الحساسية ، ولكن أيضا البيوتقنية للصناعة الغذائية .

وقد أجريت هذه الدراسة لتقييم المعرفة على الاستخدام العملي للممارسين البيطريين في بلديات شمال الجزائر . المنهجية المعتمدة تتمثل في إجراء مسح ميداني من خلال استبيان .

ووجدت الدراسة أن 20 من الأطباء البيطريين شملهم الاستطلاع 90 % منهم يمارسون تتبع تربية الدواجن ، وكشف الاستطلاع أيضا أن غالبية الأمراض المعدية جعلت الأطباء البيطريين لا يعرفون ما إذا كان هناك الامتثال أم لا لقواعد السلامة ( 61 % من الأطباء البيطريين ) ، فقد علم أيضا أنها لم تمر عبر التحاليل المخبرية قبل نطق تشخيصهم ( 61 % ) .

غالبية استخدام البيطري لـ ATB مع التردد بين 60 % و 80 % ، وهذه ATB تستخدم أكثر من مرة لاستهداف علاج ( 100 % من الحالات) و تدار من خلال مياه الشرب بنسبة 90 % الأطباء البيطريين .

وقال غالبية الذين شملهم الاستطلاع 89 % ان غالبية ATB هي تستخدم أساسا كوليستين و أموكسيسيلين مع ( 56 % ) أن هذه الارتفاعات المستخدمة ، ومع ذلك، فقد رأى 50 % من الأطباء البيطريين أن مربي الدواجن لا يحترم مهلة الانتظار.

الكلمات الرئيسية : المضادات الحيوية - دواجن - بقايا - مهلة - ممارسات المخاطر.

Actuellement, différents produits vétérinaires sont utilisés en élevage avicole, sous la responsabilité ou non des vétérinaires dans le but de lutter contre les pathologies et améliorer le rendement (Alamedji et al., 2008). Parmi ces produits, les antibiotiques occupent une place de choix.

Depuis les années 50, les antibiotiques continuent à être utilisés pour prévenir et traiter des maladies infectieuses pouvant entraîner une morbidité importante et être associées à de la mortalité. L'usage des antibiotiques (comme tout médicament vétérinaire) a pour objectif de maintenir les animaux en bonne santé et de contribuer à leur bien-être. Outils indispensables, ces médicaments permettent de contrôler le niveau sanitaire et d'assurer la qualité et la productivité dans les élevages (Dehaumont et Moulin, 2005).

Cependant, l'usage généralisé, voire abusif de certains antibiotiques, en traitement curatif, préventif ou en complémentation dans l'alimentation animale a conduit au développement de populations de microbes antibiorésistants (Endtz et al., 1991 ; Allen et al., 1992 ; Zhang et al., 2003), et à la formation des résidus dans les produits issus de ces animaux, surtout lorsque les délais d'attente ne sont pas respectés par les utilisateurs. Les risques potentiels liés à la présence des résidus dans les denrées alimentaires d'origine animale sont de plusieurs ordres : risques cancérigènes (Nitrofuranes), risques allergiques (Pénicillines, Streptomycine), risques toxiques (Chloramphénicol), modification de la flore intestinale (Tétracyclines).

Notre travail comporte une première partie, correspondant à une synthèse bibliographique dans laquelle sont abordés des généralités sur les antibiotiques, des rappels sur les caractéristiques des principales molécules antibiotiques couramment employées en thérapeutique aviaire et leur usage en aviculture, les conséquences de cet usage, sont également abordés (les résidus d'antibiotiques), et les principales méthodes de détection et de quantification de ces résidus.

Dans une deuxième partie, une enquête, basée principalement sur un questionnaire a été menée auprès des vétérinaires praticiens. Elle a eu pour objectif le recueil des informations concernant l'utilisation des antibiotiques dans le contrôle du statut sanitaire en aviculture ainsi que l'évaluation à travers les réponses recueillies des risques liés à l'utilisation des antibiotiques en aviculture.

**Partie I :**

**BIBLIOGRAPHIQUE**

# **CHAPITRE I : LES ANTIBIOTIQUES**

**I. Les médicaments vétérinaires**

Un médicament vétérinaire est une substance ou une composition possédant des propriétés curatives, préventives administrée en vue d'établir un diagnostic chez l'animal. Il est le plus souvent destiné à guérir, soulager ou prévenir des maladies animales. Parmi les médicaments vétérinaires les antibiotiques occupent une place importante. Les antibiotiques peuvent être utilisés de quatre façons différentes, avec des objectifs variables (Schwarz et al. 2001).

**I.1. Utilisation à titre thérapeutique curatif**

L'objectif est d'obtenir la guérison des animaux cliniquement malades et d'éviter la mortalité. Le traitement a aussi pour effet de réduire la souffrance et de restaurer la production (lait, viande). Il réduit l'excrétion bactérienne, permettant dans certains Cas d'obtenir une guérison bactériologique et, lors d'infection zoonotique, il peut éviter la contamination humaine (Zanditenas, 1999).

**I.2. Utilisation en métaphylaxie**

Lorsqu'une infection collective et très contagieuse se déclare dans un élevage avec de grands effectifs et évolue sur un mode aigu, avec suffisamment d'éléments concordants pour incriminer une (des) bactérie(s), l'ensemble du groupe d'animaux est traité. Les sujets qui sont exposés mais ne présentent pas encore de signes cliniques (sains ou en incubation) font donc l'objet d'un traitement en même temps que ceux qui sont déjà malades, cette pratique est qualifiée de métaphylaxie. Elle permet de traiter les animaux soumis à la pression infectieuse alors qu'ils sont encore en incubation ou lorsque les manifestations cliniques sont très discrètes. La métaphylaxie est généralement mise en œuvre à partir d'un seuil d'atteinte des animaux au sein du lot de 10 à 15 % de l'effectif (Maillard, 2002).

**I.3. Utilisation en antibio-prévention**

Les antibiotiques peuvent être administrés à des périodes critiques de la vie, sur des animaux soumis à une pression de contamination régulière et bien connue. Dans ces conditions, on parle d'antibio-prévention car le traitement permet d'éviter totalement l'expression clinique. Cette modalité d'utilisation des antibiotiques est adaptée à une situation sanitaire donnée et doit être provisoire et ponctuelle. L'antibio-prophylaxie est également

utilisée lors d'opérations chirurgicales pour prévenir les infections bactériennes (par exemple, lors d'une césarienne) (Maillard, 2002).

#### **I.4. Utilisation en tant qu'additifs dans l'alimentation animale**

L'usage des antibiotiques dans l'aliment à titre d'additifs est très limité actuellement, ces « antibiotiques régulateurs de flore » (ARF) ou « antibiotiques promoteurs de croissance » (AGP pour « antibiotic growth promoters ») sont utilisés à des doses très faibles, non curatives et en vue d'améliorer la croissance des animaux par un effet régulateur au niveau de la flore intestinale. Ces antibiotiques sont tous des agents chimiothérapeutiques non utilisés en médecine humaine pour limiter les risques de sélection de résistance vis-à-vis de molécules d'intérêt médical majeur pour la médecine humaine (Afssa, 2006).

## **II. Les antibiotiques**

### **II.1. Définition d'un antibiotique**

La définition des antibiotiques a connu une évolution dans le temps ainsi Waksman (1943) a défini les antibiotiques comme " toutes substances chimiques produites par les micro-organismes capables d'inhiber le développement et détruire les bactéries et d'autres micro-organismes" (Bergogne-Bérézin et Dellamonica, 1999 ; Milhaud *et al.*, 1982).

Turpin et Velu (1957) ont quant à eux défini les antibiotiques comme " tout composant chimique élaboré par un organisme vivant ou produit par synthèse, à coefficient chimio thérapeutique élevé dont l'activité thérapeutique se manifeste à très faible dose d'une manière spécifique par l'inhibition de certains processus vitaux à l'égard des virus, des micro-organismes et de certains êtres pluricellulaires" (Milhaud *et al.*, 1982).

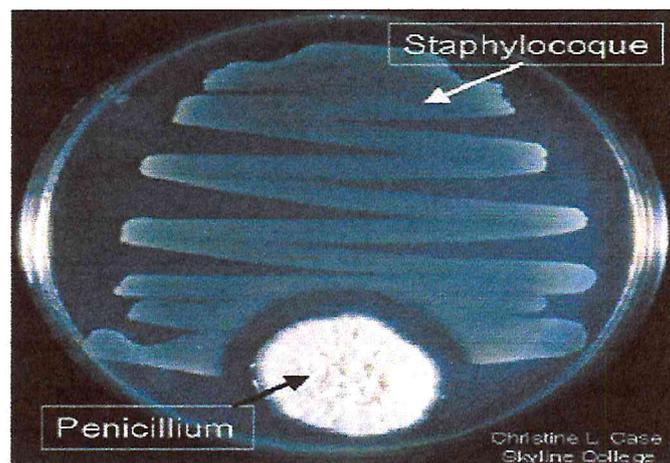
Les antibiotiques se définissent actuellement comme des molécules antibactériennes synthétiques ou naturelles (d'origine biologique) capables d'inhiber la croissance des bactéries ou les détruire (Helali, 1999). Ils ont une toxicité sélective pour les bactéries mais pas pour l'organisme (Merad et Merad, 2001). Les sources principales des antibiotiques sont les champignons, mais aussi les bactéries. Il existe également des antibiotiques entièrement synthétiques (Guillemot *et al.*, 2006).



## II.2. Historique des antibiotiques

La découverte des antibiotiques revient à *Mr. FLEMING* Alexander en 1929 , Au cours d'examens de routine de cultures de staphylocoques en boites de Pétri au « Saint Mary's hospital » de Londres, il découvre le développement accidentel de certaines moisissures de *Penicillium notatum* autour des quelles les colonies bactériennes ne cultivaient pas , Il émit l'hypothèse que ce champignon devait sécréter une substance nuisible à la croissance des *staphylocoques* et il a démontré que le bouillon filtré de ce champignon permet de reproduire ce phénomène. Il a donné à ce produit qui a pu empêcher la croissance de ces bactéries le nom pénicilline qui est introduit en thérapeutique pendant la deuxième guerre mondiale (1941) (Duval et Soussy, 1990) .

Parallèlement sont préparés en 1935, les sulfamides, le premier groupe d'antibactériens artificiels. Par la suite de nombreux autres antibiotiques ont été isolés à partir de champignons inférieurs, mais aussi et surtout des bactéries telluriques (genre *Actinomycès*, *Bacillus* ...) les plus productrices d'antibiotiques. Les tétracyclines sont découvertes dans les années 1950 (Puyt et Guérin-Faubleé, 2006).



**Figure I:** Découverte de la pénicilline par A. Fleming en 1928: Transformation vitreuse de colonies de staphylocoques



Tableau I : Date de découverte de quelques molécules d'antibiotiques naturelles

Microorganismes	Famille	Molécules	Date de découverte
Penicillium	Pénicilline	Pénicilline	1929
Streptomyces	Aminoglycoside	Streptomycine	1944
		Néomycine	1949
		Kanamycine	1957
		Tobramycine	1967
		Amikacine	1975
	Tétracyclines	Chloratétracycline Oxytétracycline	1948 1949
	Quinolones	Acides nalidixique	1962
Céphalosporume	Macrolides	Chloramphénicol	1946
	Phénicoles	Erhythromycine	1952
	Céphalosporines	Céphalotine	1954

(Chatellet, 2007)

### II.3. Objectifs de l'utilisation des antibiotiques en élevage avicole

L'utilisation des antibiotiques en élevages de rente n'a pas uniquement le simple but de traiter une maladie déclarée mais tient compte également du coût du traitement qui ne doit pas compromettre la rentabilité de l'exploitation. Une antibiothérapie correctement choisit, doit satisfaire simultanément plusieurs objectifs ; objectifs d'ordre clinique et épidémiologique, économique, et enfin de santé publique (Brudere, 1992 ; Martel, 1996).



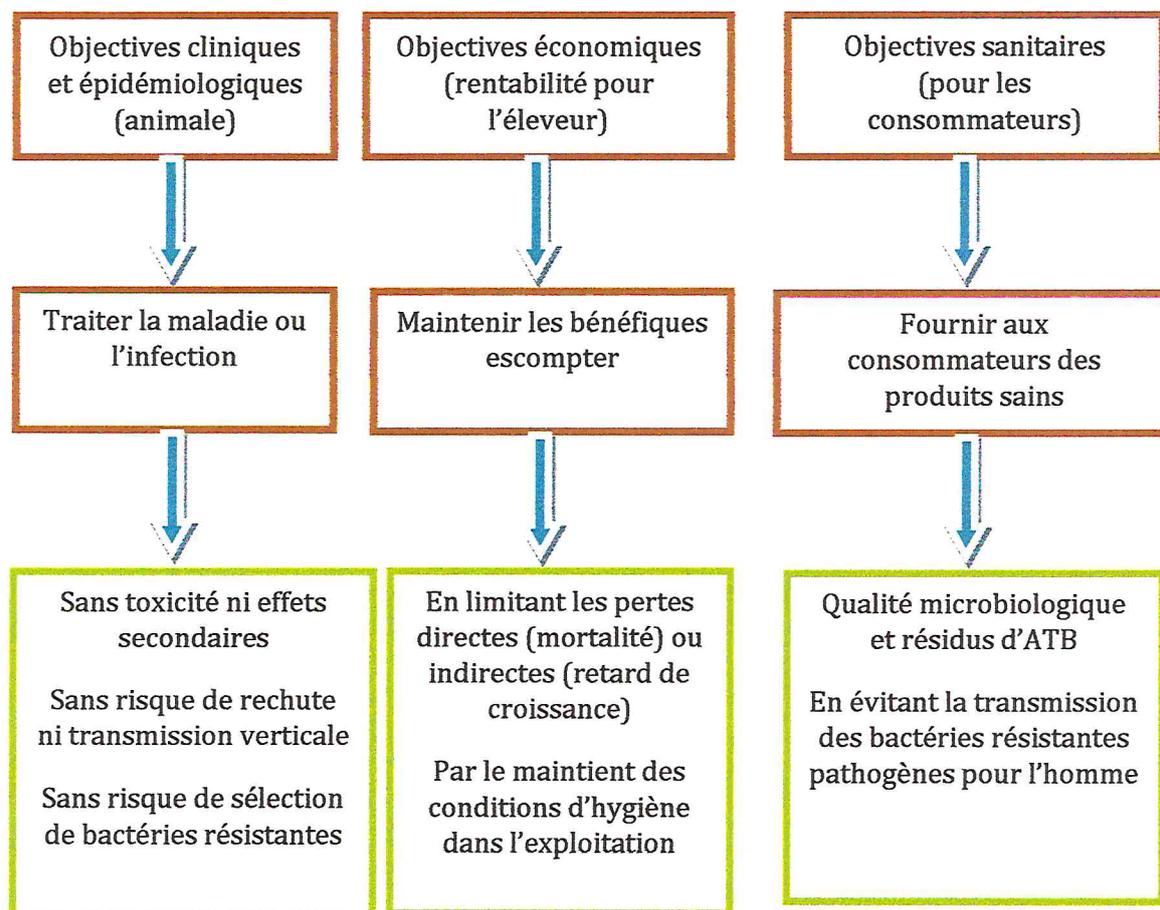


Figure II : Objectifs de l'antibiothérapie en aviculture (Brudere, 1992 ; Martel, 1996)

Tableau II : Les antibiotiques utilisés en élevage avicole

famille	Exemples
Béta-lactamines	Aminopénicilline : ampécilline et amoxicilline
	Céphalosporines : coftiofure
aminosides	Gentamycine, néomycine, framycétine
quinolones	Fluméquine, enrofloxacin, difloxacin
tétracycline	Oxytétracycline, doxycycline
polypeptides	Colisitine
macrolides	Eeythromycine, josamycine, spiramycine
sulfamides	Sulfadiazine, sulfadiméthoxine
Diaminopyrim-idines	Triméthoprime

(Mogenet et Fedida, 1998)

## II.4. Classification des antibiotiques

Les antibiotiques peuvent être classés selon plusieurs critères

- **Origine** : élaboré par un organisme (naturel) ou produit par synthèse (synthétique ou semi synthétique)
- **Mode d'action** : paroi, membrane cytoplasmique, synthèse des protéines, synthèse des acides nucléiques.
- **Modalité d'action** : Etudie les interactions dans le temps entre des concentrations variables d'un antibiotique et d'une bactérie.
- **Spectre d'activité** : liste des espèces sur lesquelles les antibiotiques sont actifs (spectre étroit ou large)
- **Nature chimique** : très variable, elle est basée souvent sur une structure de base (ex : cycle  $\beta$  lactame) sur laquelle il y a hémi synthèse.

La classification selon la nature chimique nous permet de classer les antibiotiques en familles ( $\beta$  lactamines, aminosides, tétracycline. (Déjà décrite), (Duval et Soussy, 1990)

### II.4.1. Classification des antibiotiques selon leur mode d'action

#### ➤ Action sur la paroi bactérienne

L'antibiotique bloque la synthèse de la paroi par inhibition de la transpeptidase ce qui inhibe la synthèse du peptidoglycane. Ceci empêche la formation de nouvelles bactéries et peut entraîner la destruction de celles déjà existantes. Les  $\beta$ -lactames (famille à laquelle appartient la pénicilline) agissent suivant ce mode d'action (Morel et Marcy, 1973).

#### ➤ Action sur la membrane cellulaire

L'antibiotique a des propriétés de surfactant qui lui permettent de s'insérer parmi les phospholipides de la membrane externe. Cela perturbe la perméabilité membranaire (augmentation anormale) et permet la diffusion de substances hydrosolubles hors de la bactérie, ce qui entraîne sa destruction. Les polymyxines (lipopeptides cycliques) agissent suivant ce mode d'action (Asselineau et al, 1993).

#### ➤ Action sur l'ADN

L'antibiotique agit en se liant au complexe ADN-ADN gyrase bactérienne ce qui a pour effet d'inhiber la gyrase. Cet enzyme rajoute des supertours négatifs à l'ADN, préalable indispensable à l'ouverture de la double hélice. Cela inhibe la réplication de l'ADN, indispensable à la formation de nouvelles bactéries, ainsi que la transcription. Les fluoroquinolones agissent suivant ce mode d'action (énoxacine) (Waksmane, 1949 ; Martin, 2008)

L'antibiotique est un analogue structurel d'une molécule précurseur des bases entrant dans la composition des acides nucléiques. La bactérie va l'insérer dans son métabolisme mais les légères différences de structure entre l'antibiotique et le précurseur vont entraîner le blocage des voies métaboliques. La cellule ne peut plus synthétiser les acides nucléiques. Les sulfamides agissent suivant ce mode d'action en entrant en compétition avec le PAB (acide para-aminobenzoïque), inhibant la dihydrosynthétase et de ce fait la synthèse d'acide folique (Mouton, 1997) ;(Moulinier, Massol , 2002) .

#### ➤ Action sur la synthèse protéique

L'antibiotique interfère avec la synthèse protéique bactérienne en agissant sur les ribosomes. En effet, les ribosomes bactériens (constitués de deux sous-unité 30S et 50S formant un ribosome 70S) sont différents des ribosomes eucaryotes (constitués de deux sous-unités 40S et 60S formant un ribosome 80S) offrant la possibilité d'avoir des substances dont l'action est très spécifique . Les tétracyclines (auréomycine) et les macrolides (érythromycine) agissent suivant ce mode d'action. Les macrolides agissent au niveau de la sous-unité 50S, les tétracyclines agissent sur la sous-unité 30S (Nauciel, Vildé, 2005).

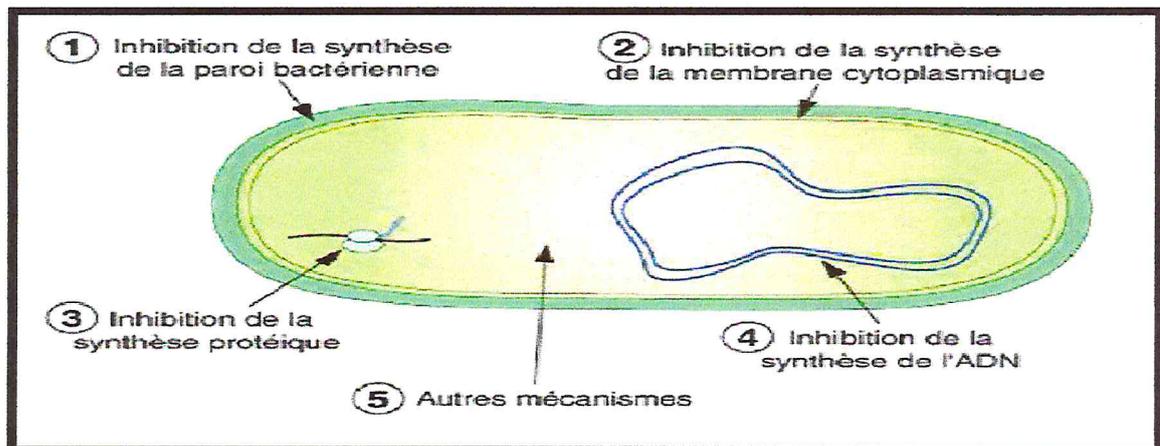


Figure III: Modalités d'action des ATB sur la bactérie

#### II.5. Mode d'action des antibiotique : bactéricide / bactériostatique

Tous les antibiotiques ont le pouvoir de détruire (effet bactéricide) ou, d'inhiber la multiplication (effet bactériostatique) de certaines bactéries. Selon leur concentration, ils peuvent agir selon deux modalités différentes correspondant à des degrés dans l'intensité de leur action : la bactéricidie et la bactériostase (Duval et Soussy, 1990 ; Fontaine et Cadore, 1995).

Tableau III : Classification des ATB selon leur mode d'action

Action bactériostatique		Tétracyclines Macrolides sulfamides
Action bactéricide	Actifs seulement sur les germes en voies de multiplications (septicémie, infections aiguës)	Beta-lactamines
	Actifs sur les germes au repos (infection chronique) et en voies de multiplications	Aminosides Colistine Quinolones

(Mogenet et Fedida, 1998)

### II.5.1. L'antibiothérapie bactéricide

Elle est indiquée lors des infections particulièrement sévères (septicémies, mortalité importante ...), infections chroniques, ou lorsque les défenses immunitaires sont incapables d'éliminer le germe infectieux : ou bien les défenses sont dépassées (germes hautement pathogènes, infections aiguës) ou bien les animaux sont fatigués (jeunes oiseaux, stressés) ou lorsque le germe arrive à éluder l'action de l'antibiotique utilisé (infections salmonelliques ou mycoplasmaïques) (Martel, 1996).

### II.5.2. L'antibiothérapie bactériostatique

Dans certains types d'affections, l'effet bactériostatique suffit pour faire face à l'évolution des troubles. Aidées par l'antibiotique, qui limite prolifération microbienne, les défenses de l'organisme entrent en jeu, sans être dépassées, pour circonscrire le foyer infectieux et détruire elles-mêmes les germes infectants (Duval et Soussy, 1990).

L'antibiothérapie bactériostatique, de ce fait, est indiquée principalement comme traitement préventif, ou traitement curatif dans les infections dont le pronostic est favorable (mortalité faible, élevages bien entretenus, germes peu pathogènes). Elle est indiquée également dans le cas des infections exigeants un traitement de longue durée (Oxytétracycline

ou doxycycline dans les infections par *Orithobacterium rhinotracheale*) (Mogenet et Fedida, 1998).

### III. Pharmacocinétique

La connaissance de la pharmacocinétique est essentielle afin de comprendre les effets des médicaments. C'est l'étude qualitative et quantitative du devenir d'un médicament après son administration à l'organisme. C'est à dire que la pharmacocinétique rapporte ce que l'organisme fait au médicament ; elle étudie comment le corps absorbe, distribue, métabolise et excrète ce dernier, la pharmacocinétique comporte donc quatre phases qui se déroulent simultanément :

La cinétique est très spécifique à chacune des substances. Elle varie d'une espèce à l'autre et est fortement influencée par la forme galénique des spécialités, par conséquent, il est vivement conseillé de connaître la pharmacocinétique des principales familles d'antibiotiques.

#### ➤ Absorption et distribution

L'absorption correspond à la phase de dissolution du médicament et à l'apparition du ou des principes actifs dans le sang. Puis le principe actif est transporté dans le sang par la circulation sanguine et diffuse dans les organes et les tissus : c'est la phase de distribution. En règle générale, on observe deux fractions du principe actif dans le sang, une fraction libre et une fraction liée aux protéines plasmatiques. La fraction qui diffuse dans les organes et les tissus correspond à la fraction libre et on observe alors une fixation tissulaire. Les principes actifs dont la fixation tissulaire est la plus importante laisseront en général le plus de résidus (Jaussaud, 2002).

La liaison aux protéines plasmatiques et tissulaires constitue un important facteur de modulation de la distribution des antibiotiques. Les antibiotiques dont la molécule est un acide faible (pénicillines, sulfamides, céphalosporines), ont une affinité plus grande pour les protéines plasmatiques que pour les protéines tissulaires. Ils ont un volume de distribution assez limité et ne s'accumulent pas dans les cellules. Les bases faibles dont la forme liposoluble (macrolides), les alcools (chloramphénicol) et les substances amphotères (tétracyclines), ont un volume de distribution plus important (Jaussaud, 2002).

#### ➤ Biotransformations

Au sein des tissus, a lieu des biotransformations ou métabolisme qui sont un ensemble de réactions chimiques, en général catalysées par des enzymes, ayant pour effet de modifier la structure des principes actifs. On observe par exemple des oxydations, des hydroxylations, des

réductions ou des hydrolyses, les biotransformations peuvent conduire à une inactivation et une détoxification des principes actifs vis à vis de l'organisme ou au contraire à un processus d'activation. Les réactions métaboliques que subissent les principes actifs peuvent conduire à une détoxification de deux façons :

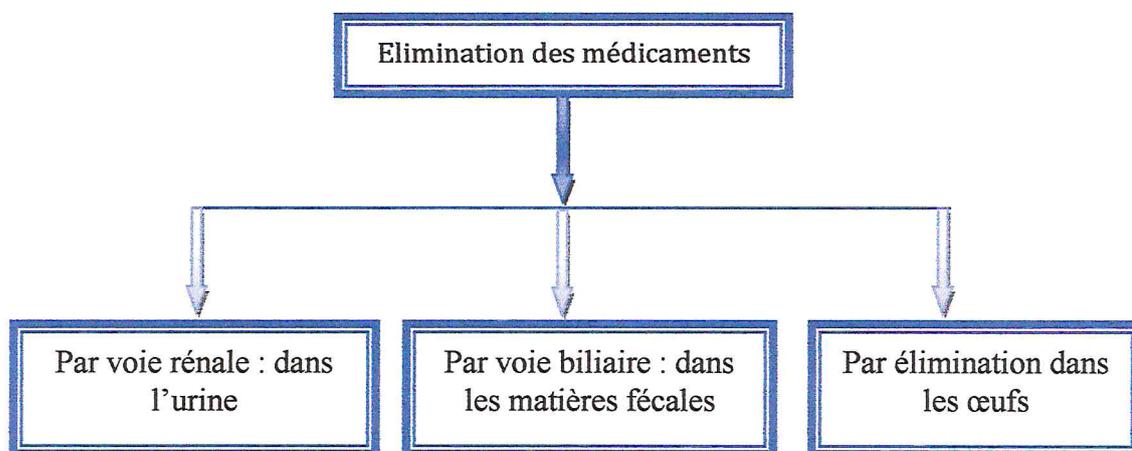
- Par inactivation, c'est-à-dire par blocage chimique des groupements responsables de l'activité pharmacologique ou toxique.
- Par augmentation de l'hydro solubilité favorisant l'élimination urinaire. Mais elles peuvent aussi parfois conduire à une augmentation voire à une apparition d'activité pharmacologique.

Les biotransformations représentent un phénomène majeur dans le processus de formation des résidus : elles conditionnent en effet en grande partie la persistance des substances médicamenteuses dans l'organisme des animaux traités (et dans les denrées issues de ces animaux), la nature des résidus et leurs propriétés pharmacologiques et toxicologiques. Ainsi, seule une fraction des résidus présents dans les tissus des animaux, est identique à la molécule originelle, l'autre fraction correspondant à divers métabolites de cette molécule (Jaussaud, 2002).

#### ➤ **Élimination**

##### **Les différentes voies d'élimination**

L'élimination est la dernière phase du devenir de l'antibiotique. Elle s'effectue par différentes voies :



**Figure IV : Voies d'éliminations des antibiotiques (Jaussaud, 2002).**

#### IV. Associations d'antibiotiques

Théoriquement, l'utilisation en thérapeutique d'une association d'antibiotiques peu renfermer plusieurs avantages :

##### IV.1. L'élargissement du spectre d'activité

Réalisé en combinant deux antibiotiques avec des spectres complémentaires. Ceci est en particulier justifié :

- Dans le traitement des infections polymicrobiennes .
- Dans le traitement des infections sévères, n'ayant pas pu être diagnostiquées avec précision.
- Comme traitement de première intention en l'attente des résultats de l'antibiogramme (Duval et Soussy, 1990 ; Brudere, 1992).

##### IV.2. L'obtention d'un effet synergique

L'effet synergique résulte d'une interaction positive entre deux antibiotiques dont l'action antibactérienne conjointe est supérieure à la somme de l'action de chacun des deux antibiotiques pris isolément. Cet effet est justifié:

- Dans le traitement des infections dues aux germes bactériens peu sensibles et dont les valeurs des CMI se situent à la limite des concentrations critiques.
- Dans le traitement des infections sévères affectant des animaux immunodéprimés.
- Dans le traitement des infections dont le siège se situe à un endroit difficilement atteignable par les antibiotiques (Duval et Soussy, 1990 ; Brudere, 1992).

##### IV.3. La complémentarité des modes de diffusion tissulaires

Les difficultés de diffusion tissulaire d'un antibiotique peuvent être compensées par l'autre, ce qui permet d'atteindre l'agent infectieux dans les différents endroits de l'organisme. C'est le cas d'association d'un antibiotique faiblement absorbable par voie orale avec un autre diffusible par voie générale (Mogenet et Fedida, 1998).

##### IV.4. La diminution de la toxicité

Pour réduire leur toxicité rénale, l'association de deux sulfamides, de solubilité et de vitesse d'élimination différente, s'avère moins dangereux que la dose double de l'un d'eux. Cette association prévient leur cristallisation dans les voies urinaires (Duval et Soussy, 1990 ; Martel, 1996).



#### IV.5. L'effet antagonique est obtenu par

Inhibition, par un antibiotique, de la synthèse des protéines bactérienne, tandis que l'autre exige un niveau élevé de cette synthèse (l'association d'un macrolide ou tétracycline avec un bêtalactamine ou un quinolone de 1ère ou 2ème génération).

- Inhibition du transport actif d'un antibiotique par l'autre (l'association tétracyclineaminoside).
- Induction, par un antibiotique, d'enzymes inhibant l'action du second (l'association des céphalosporines entre eux : synthèse de bêta-lactamases) (Duval et Soussy, 1990).

#### V. Risques liés à l'usage des antibiotiques en aviculture

##### ➤ Risques directs

Représentés par les effets toxiques sur certains organes, les allergies alimentaires (effet des pénicillines), et les effets tératogènes, mutagènes et cancérogènes (Chalus-Dancla, 2003).

##### ➤ Risques indirects

Liés à la sélection et le transfert de bactéries pathogènes résistantes, pouvant être transmises à l'homme (salmonelles) et être difficilement contrôlables. Quatre situations potentielles, sont théoriquement possibles dans ce cadre :

- La sélection directe des bactéries résistantes chez l'homme par les résidus antibiotiques présents dans les denrées alimentaires.
- Bouleversement de la flore intestinale par les résidus.
- La sélection dans le tube digestif de l'animal de bactéries pathogènes résistantes aux antibiotiques, pouvant contaminer les denrées alimentaires, et les conséquences de leur ingestion par le consommateur (salmonelles résistantes aux quinolone).
- La sélection chez l'animal de bactéries résistantes non pathogènes, pouvant contaminer les denrées alimentaires, se transmettent aux consommateurs et conduisent finalement à la transmission de leur plasmides de résistance aux bactéries de la flore intestinales humaine (Mogenet et Fedida, 1998 ; Chalus-Dancla, 2003).



**CHAPITRE II :**

**LES RESIDUS**

**D'ANTIBIOTIQUES**

## I. Définition des résidus

Les résidus sont définis comme toutes substances pharmacologiquement active, qu'ils'agit de principes actifs, d'excipients ou de métabolites présents dans les liquides et tissus des animaux, après administration des médicaments et susceptibles d'être retrouvés dans les denrées alimentaires produites par ces animaux (Laurentie et Sanders, 2002 ; Kölbener et al., 2005). Il s'agit de traces indésirables de médicaments ou de produits phytopharmaceutiques ou de dérivés de ceux-ci dans le produit final susceptibles de nuire à la santé humaine (Châtaigner et Stevens, 2005).

## II. Nature des résidus

La nature chimique des résidus est fortement conditionnée par les biotransformations et les méthodes de dosage et d'identification ont permis de distinguer deux grands types de résidus, les résidus extractibles et les résidus non-extractibles. Cette distinction est basée sur les possibilités de passage des composés étudiés dans les solvants d'extraction.

### II.1. Les résidus extractibles

Les résidus extractibles ou « libres » représentent la fraction pouvant être extraite des tissus ou des liquides biologiques par divers solvants, avant et après dénaturation des macromolécules. Les composés concernés sont le principe actif initial et ses métabolites, en solution dans les liquides biologiques ou liés par des liaisons non covalentes, donc labiles, à des biomolécules. Ce sont des résidus précoces, qui prédominent dans les premiers jours suivant l'administration du médicament, mais ayant une demi-vie assez brève et dont le taux devient généralement négligeable trois à cinq jours après le traitement. Ils ne forment qu'une proportion faible des résidus totaux (Dziedzic, 1988).

### II.2. Les résidus non-extractibles

Ils constituent la fraction des résidus qui persistent dans les échantillons de tissus analysés après isolement des résidus libres. Leur nature ne peut être déterminée qu'après destruction quasi-complète des protéines, par hydrolyse enzymatique ou acide par exemple. Les résidus non-extractibles forment des complexes macromoléculaires avec des protéines par fixation du principe actif initial ou d'un de ses métabolites sur des protéines. Ces résidus liés ont une demi-vie assez longue et constituent la majeure partie des résidus tardifs (Dziedzic, 1988).

### III.3. Facteurs de persistance des résidus

La persistance de résidus varie selon plusieurs facteurs :

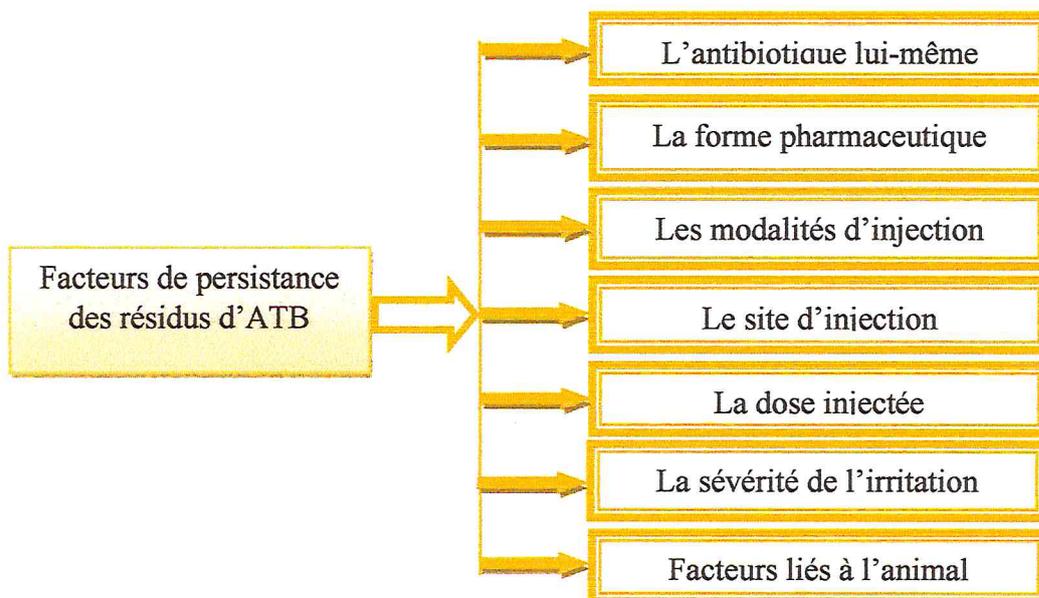


Figure V : Facteurs de persistance des résidus d'antibiotique (Châtaigner et Stevens ,2005)

### IV. Les risques présentés par les résidus d'ATB

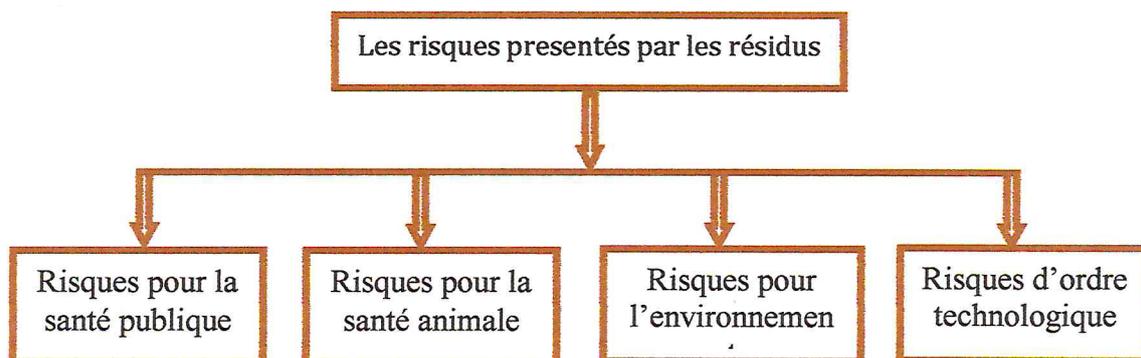
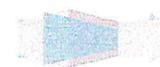


Figure VI: Les risques présentés par les résidus d'antibiotique (Scippo, 2008)

#### IV.1. Risques pour la sante publique

##### IV.1.1. Toxicité directe

Les antibiotiques dont l'utilisation est actuellement interdite et qui présentent plus de toxicité sont le chloramphénicol et nitrofurannes :



- les nitrofurannes sont soupçonnés de foeto-toxicité.
- certains sulfamides sont foetotoxiques à forte dose. Ils ont des Effets néfastes sur le matériel génétique et notamment l'ADN, sur la reproduction, la fertilité, et une toxicité pour le système nerveux, et le système immunitaire (**Châtaigner et Stevens, 2005**).

### **Méthode d'évaluation de la toxicité des résidus**

Il y a deux méthodes d'évaluation de la toxicité des résidus :

- l'étude toxicologique des différents métabolites d'un médicament (dont le médicament lui-même),
- l'étude de la « toxicité de relais ». Afin d'étudier la toxicité des résidus, il convient d'étudier leur devenir une fois ingérés par le consommateur de denrées alimentaires en contenant.

#### ➤ **Devenir des résidus chez l'homme**

Les résidus présents dans les aliments subissent, au cours du transit intestinal du consommateur, des phénomènes de dilution en fonction du volume intestinal, des phénomènes d'absorption ou encore diverses biotransformations.

#### ➤ **Phénomène de dilution**

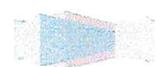
Dans la première partie du tube digestif (estomac, intestin grêle), les résidus d'antibiotiques sont dilués par les autres aliments, l'eau de boisson, les sécrétions gastriques, salivaires et intestinales : cela représente environ 8 litres par jour. Le facteur de dilution peut être estimé entre 10 et 20 (**FISCUS-MOUGEL, 1993**).

#### ➤ **Phénomène d'absorption**

L'absorption a aussi un rôle important : certains résidus d'antibiotiques fortement résorbés n'auront qu'une faible action sur la flore digestive. Par ailleurs, on assiste à une forte concentration des éléments non absorbés dans la partie distale du tube digestif. Le facteur de concentration des résidus est alors d'environ 3 à 5, compte tenu du poids moyen de la matière fécale journalière chez l'homme qui est de 150 g. Ce paramètre est important pour les antibiotiques très peu résorbés comme les aminosides, les antibiotiques polypeptidiques ou certains sulfamides (**FISCUS-MOUGEL, 1993**).

#### ➤ **Phénomène de fixation**

La liaison des résidus aux protéines fécales est peu connue. Par analogie avec ce qui se passe dans le sérum, on peut penser que certains résidus d'antibiotiques se fixent en partie sur les protéines du contenu intestinal. (**FISCUS-MOUGEL, 1993**).



## IV.2. Les réactions allergiques

On note des réactions allergiques chez des personnes déjà sensibilisées, En médecine humaine, l'allergie est un effet secondaire reconnu des antibiotiques et en particuliers des bêtalactames. Quand aux macrolides, ils causent peu d'effets secondaires et seulement très peu d'entre eux semblent causés par des mécanismes allergiques.

Cependant, compte tenu des très faibles taux de résidus présents dans l'organisme, comparés aux concentrations d'antibiotique administrées lors de traitement ou de prophylaxie, il est très improbable qu'ils soient à l'origine d'une sensibilisation primaire de l'individu, **(Châtaigner et Stevens, 2005)**.

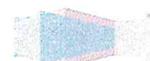
### IV.2.1. L'acquisition de résistances aux antibiotiques

Toute utilisation d'antibiotiques en médecine vétérinaire ou en médecine humaine accroît les risques d'apparition de bactéries résistantes. Les risques les plus grands sont associés à certaines pratiques d'administration des antibiotiques, à administrer le produit de façon prolongée ou de sur utiliser un même antimicrobien.

Aucun lien direct n'a été établi entre l'usage d'antibiotiques comme stimulateurs de croissance dans les élevages et les antibio-résistances apparues chez les humains. Des chercheurs étudient cependant la possibilité qu'un tel lien puisse exister, **(Klotins, 2006)**.

La résistance d'un antibiotique est définie comme La capacité d'adaptation d'une bactérie dans un milieu contenant des agents chimiques néfastes pour elle est connue depuis longtemps. La résistance aux antibiotiques peut être définie selon différents points de vue, **(Bourin et al, 1993)** :

- pour le clinicien, une souche bactérienne est résistante à un antibiotique si le traitement n'est pas efficace (on ne peut plus l'éradiquer par l'antibiothérapie), **(Bourin et al, 1993)**.
- pour le pharmacologue, une souche bactérienne est résistante à un antibiotique si les concentrations atteintes au site d'action, sont inférieures à la concentration minimale inhibitrice, **(Guillemot, 2006)**.
- pour le microbiologiste, une souche bactérienne est résistante à un antibiotique si elle dispose d'un mécanisme de résistance augmentant la valeur de la concentration minimale inhibitrice, **(Guillemot, 2006)**.



perturbation de la flore digestive et des échecs thérapeutiques par sélection de résistance, (Puyt et Guérin-Faubleé, 2006).

#### IV.4. Risques d'ordre technologique

La présence d'antibiotiques dans la viande entraîne des accidents de fabrication du salami et autres produits de fermentation de la viande (scipo, 2008)

#### IV.5. Risques pour l'environnement

L'industrialisation en aviculture représente un excellent exemple d'un environnement artificiel, créé pour l'accroissement de la production animale. Cet avantage s'accompagne souvent, par manque de maîtrise dans la conduite de l'élevage, de nombreux inconvénients affectant la santé des animaux (Brugere-Picoux, 1992). Ce qui aboutit fréquemment à compromettre le principal objectif de ce type d'activité qui est « la rentabilité ».

En élevage, les flores microbiennes des sphères respiratoire et digestive jouent un rôle majeur sur l'état sanitaire des animaux et leurs performances zootechniques. Un rapport étroit existe entre ce qu'il est convenu d'appeler le *microbisme* ambiant de l'élevage, ces microflores, et la santé des animaux (Bories et Louisot, 1988).

Dans de bonnes conditions, l'organisme animal est habituellement capable de contrôler ces germes grâce à ses défenses naturelles ; il se trouve dans ce cas dans un état d'équilibre.

Néanmoins, si ses mécanismes de défense se trouvent affectés, l'équilibre est rompu, et la maladie se déclare. Toute maladie, infectieuse ou parasitaire, a son «histoire naturelle», c'est-à-dire qu'elle possède un agent causatif responsable, une écologie particulière, un terrain environnemental favorable, qui conditionne son apparition voire son expansion au sein des populations d'hôtes (Guégan et Renaud, 2005).

L'apparition de maladies est liée à l'intervention de nombreux facteurs agissant le plus souvent en synergie avec l'agent infectieux primaire, considéré souvent comme le principal responsable. Peuvent être cités parmi ces facteurs :

- Des conditions d'élevages défectueuses : variations brutales de température, excès d'humidité et de gaz nocifs, densité trop élevée, etc.. ;
- Un parasitisme important : helminthoses, protozooses, ... ;
- Effet immunodépresseur de certains virus (Marek, Gumboro,..), qui favorisent le déclenchement des maladies bactériennes .

Il paraît que la plupart des maladies sont dues au surpeuplement, au manque d'hygiène et à des erreurs commises dans l'alimentation. La prévention est de ce fait, le meilleur moyen de conserver des volailles en bonne santé. Les maladies sont généralement faciles à prévenir, difficiles à guérir ; l'hygiène, avec ses principes constitue le moyen le plus efficace et le plus économique à mettre en application pour atteindre les objectifs économiques de tout élevage de rente. Elle ne consiste pas uniquement en la propreté et la décontamination mais concerne bien la prophylaxie sanitaire dont l'objectif premier est la prévention de l'introduction des pathogènes à l'élevage. Deux types de mesures se distinguent dans l'hygiène :

- **Mesures zootechniques**, qui concernent la prévention des facteurs de risques *non biotiques* (sous-ventilation, écart de température, déséquilibres alimentaires,..) favorisant l'apparition de pathologies, dues à des agents pathogènes ou non, du fait du stress qu'ils engendrent. (Drouin, 2000).
- **Mesures de biosécurité**, qui concernent la prévention de l'introduction et la propagation des agents pathogènes *biotiques*. Pour plus de valeur, les différentes mesures de l'hygiène doivent s'appliquer suivant une méthodologie bien efficace. La méthode de l'analyse des risques et de la maîtrise des points critiques du type "HACCP" se révèle actuellement la mieux adaptée. Ces mesures contribuent énormément au maintien de l'état sanitaire des animaux, donc réduisent le recours aux moyens de traitement, anti-infectieux notamment (Drouin, 2000).

## V. Le délai d'attente

Le délai d'attente ou période de retrait représente le temps nécessaire à l'excrétion complète d'un médicament après sa dernière prise. Selon l'étude de Delatour, on entend par temps d'attente, le délai minimal à observer entre l'administration du médicament à l'animal, dans les conditions normales d'emploi et l'utilisation des denrées alimentaires provenant de cet animal (Milhaud, 1978).

Cette notion de temps d'attente apparemment simple dans son principe, présente de nombreuses difficultés d'application. Cependant le temps d'attente retenu dépend du seuil de sensibilité de la méthode de détection employée. Une méthode peu sensible entraîne un temps d'attente court et inversement. Le temps d'attente est établi par les laboratoires pharmaceutiques de manière à garantir qu'à la première livraison de viande, la concentration en résidus est inférieure à la LMR de la molécule administrée (Fabre et al, 2006).

Tableau IV : Délai d'attente de quelques antibiotiques.

Antibiotique	Volaille pondeuses
oxytétracycline	3 jours (voie orale)
oléandomycine	2 semaines (voie injectable)

(Milhaud, 1978)

## VI. La limite maximale de résidus (LMR)

C'est la concentration maximale en résidus, résultant de l'utilisation d'un médicament vétérinaire considéré comme sans risque sanitaire pour le consommateur et qui ne doit pas être dépassée dans ou sur les denrées alimentaires (Abidi, 2004 ; Fabre et al, 2006), (Laurentie et Sanders, 2002).

On désigne par limite maximale de résidus « la teneur maximale en résidus, résultant de l'utilisation d'un médicament vétérinaire (exprimé en mg/kg ou en µg/kg sur la base du poids frais), que la Communauté peut accepter comme légalement autorisée ou qui est reconnue comme acceptable dans ou sur des denrées alimentaires» (Règlement CEE 2377 /90).

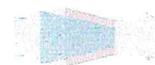
Cette limite se base sur des études scientifiques permettant de définir le type et la quantité de résidus considérés comme ne présentant pas de risques d'ordre toxicologique pour la santé humaine (Doses Sans Effets ou DSE), et les possibilités d'élimination par l'organisme humain (Doses éliminables ou Doses Journalièrement Admises notées DJA). C'est donc la concentration maximale en résidus ne présentant aucun risque sanitaire pour le consommateur et qui ne doit pas être dépassée dans ou sur les denrées alimentaires (Laurentie et Sanders, 2002).

### VI.1. Fixation de la LMR

La notion de LMR constitue une synthèse entre les attentes des consommateurs et les contraintes des producteurs permettant, sans interdire l'utilisation des médicaments, leur utilisation en toute sécurité. Cette LMR est calculée en prenant en compte d'une part le risque toxicologique et, d'autre part, l'effet potentiel des résidus sur la flore digestive de l'homme.

#### ➤ La LMR toxicologique

Est définie pour assurer la sécurité du consommateur. Cette notion intègre tous les éléments liés à la toxicité de la molécule à court ou à long terme, quelle que soit la nature des effets observés sur l'individu ou sur sa descendance, (Fabre et al, 2006)



➤ **La LMR bactériologique**

Est une limite qui vise, quant à elle, à garantir l'absence d'effet des résidus d'antibiotiques sur la flore digestive humaine. Elle est prise en compte indépendamment du fait que cette modification ait ou non un effet sur l'homme. (Fabre et al, 2006).

➤ **La LMR finale (officielle)**

Prend la valeur la plus basse entre la LMR toxicologique et bactériologique, (Fabre et al, 2006).

Selon Fabre et al (2006) la fixation de la LMR s'appuie sur trois notions essentielles :

- Recherche de la Dose Sans Effet (DSE) sur l'animal par différents tests biologiques
- Partant de cette DSE et de facteurs de sécurité (100 ou 1000), calcul d'une Dose Journalière Admissible (DJA) : consommation inférieure à 1 pour 100 ou pour mille de la concentration qui entraîne un effet
- Partant de cette DJA, de la connaissance de la consommation alimentaire moyenne des habitants et de l'analyse de la répartition dans les différents tissus et organes, on calcule les LMR

**Tableau V : Exemple d'LMR de résidus d'ATB dans les muscles de volailles**

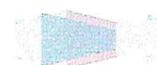
Résidus	LMR en microgramme/kg
Oxytétracycline	100
Sulfamidine	100
Tétracycline	100
Néomycine	500
Spiramycine	200

(FAO/OMS., 1998)

Le contrôle des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale s'effectue en deux étapes avec la recherche d'un effet antibiotique par une méthode de dépistage (microbiologique, biochimique et immunologique) et la confirmation de la présence de l'antibiotique par une méthode physico-chimique (chromatographie liquide couplée à la détection UV, fluorimétrie ou la spectrométrie de masse) (Guillemot, 2006).

Le contrôle de ces résidus dans les denrées alimentaires est un processus complexe et coûteux. Mais il est indispensable pour garantir :

- la protection de la santé publique
- le respect des règles qui régissent le commerce



**CHAPITRE III : METHODES DE  
DETECTIONS ET DE  
QUANTIFICATIONS DES  
RESIDUS D'ANTIBIOTIQUES**

- la production de matières premières de qualité pour l'industrie agroalimentaire (Scippo, 2008)

## I. Les tests de dépistage

Ils sont surtout qualitatifs, Le dépistage est effectué au moyen d'une méthode d'analyse qui donne une indication forte de la présence d'un résidu dans un échantillon (Aghuin-Rogister, 2005). Ainsi, les tests de dépistage ont pour objectifs de détecter un maximum de substances différentes à un seuil proche ou inférieur à la limite maximale des résidus. Ils doivent aussi permettre de faire rapidement des analyses sur un grand nombre d'échantillons afin de retenir qu'un faible nombre d'échantillon suspects à soumettre à une méthode de confirmation. Ces tests microbiologiques présentent l'intérêt d'avoir un spectre large, néanmoins ils présentent des inconvénients tels que le manque de sensibilité à certains antibiotiques et l'éventuelle sensibilité à des inhibiteurs naturels (Fabre et al., 2002).

### I.1. Méthodes de détections biologiques (microbiologiques)

Les tests biologiques sont basés sur la croissance ou l'inhibition d'une culture bactérienne. En présence de résidus dans la denrée, les germes sont inhibés tandis qu'en absence de résidus la croissance est effective. Les germes les plus souvent utilisés dans ces tests sont ceux des genres *Bacillus* (*Bacillus subtilis* et *Bacillus stearothermophilus var calidolactis*) et *Micrococcus* (*Micrococcus luteus*). Ces bactéries présentent en effet l'avantage d'être sensible à une large gamme de familles d'antibiotiques telles que les Macrolides (Spiramycine, Erythromycine), les Aminocyclitolides (Streptomycine), les Pénicillines (Pénicilline G) et les Tétracyclines (Fabre et al, 2004).

#### I.1.1. La méthode de référence (méthode des 4 boîtes)

Elle a pour objet, la mise en évidence de résidus de substances à activité antibiotique sans en déterminer leur identité. Elle est applicable aux muscles d'animaux de boucherie et volailles, aux muscles et foies de palmipèdes gras, (Scippo, 2008 ;Maghuin-Rogister, 2006). Le principe de la méthode est basé sur l'inhibition de la croissance de bactéries du genre *Micrococcus luteus*, *Bacillus substilis*. Elle est réalisée au moyen de boîtes de Pétri contenant une géloseensemencée avec la souche *Micrococcus luteus* ou la souche *Bacillus subtilis*. Les zones d'inhibition dépourvues de colonies bactériennes autour des points de dépôts des échantillons (morceau de rein ou papier filtre imbibé d'exsudat de cortex rénal) sont

révélatrices de la présence potentielle d'antibiotiques, (Maghuin-Rogister, 2006 ; Berthe et al, 2007).

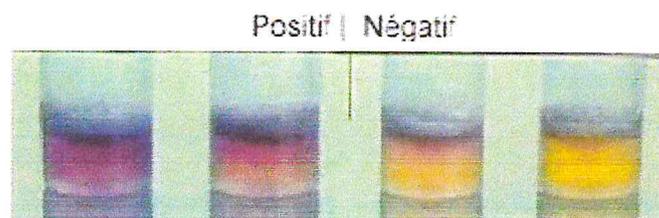
**Tableau VI :** Les microorganismes utilisés dans la méthode des 4 boites et les ATB détectés

Boîtes	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Micrococcus luteus</i>
Ph	6	7.4	8	8
Molécules cibles	Béta-lactamines ou tétracycline	Sulfamides	Aminosides	Béta-lactamines ou macrolides

### I.1.2. Méthode alternative (premitest)

Le Premitest est un test basé sur l'inhibition de la croissance du *Bacillus stearothermophilus* inclus dans de la gélose nutritive. Cette bactérie est sensible à de nombreuses familles d'antibiotiques et aux sulfamides. Popelka et al (2005) ont montré, lors d'études de validation de la méthode sur la volaille que les limites de détection du Premi®Test sont égales ou supérieures aux LMRs pour la plupart des antibiotiques (macrolides, tétracyclines, sulfamides), avec les limites de détection les plus basses pour les  $\beta$ -lactamines . Le Premi Test est d'une utilisation simple :

- Verser un peu de jus de viande dans le tube à essai
- Préchauffer l'incubateur pendant 20 minutes
- Incuber l'échantillon à 64 °C pendant trois heures environ et vérifier la couleur Si l'échantillon vire nettement du violet au jaune, cela signifie que la quantité de composés antimicrobiens se situe en dessous des limites de détection du Premitest. Une couleur violette indique un taux d'antibiotiques supérieur ou égal à la limite de détection du test (Korsrud et al. , 1998).



**Figure VIII:** plage de couleurs de Premitest (Gaudin et al., 2006)

**Tableau VII :** Seuils de détectabilité des principales familles d'antibiotiques par le Premitest par rapport aux LMRs dans le muscle (Afnor, 2006).

famille	sulfamide	tétracycline	macrolide	Béta-lactamine	aminosides
ATB	sulfadimérazine	oxytétracycline	tylosine	Amoxicycline	Gentamycine
LMR (muscle) (Mg/kg)	100	100	100	50	50
Limite de détection	2×LMR	2×LMR	LMR	0.5 LMR	≥LMR

## I.2. Méthodes biochimiques

### I.2.1. Méthodes enzymatique (penzym test)

C'est un test enzymatique colorimétrique, basé sur l'inhibition d'une DD carboxypeptidase par les B-lactames. Il permet une estimation semi-quantitative des antibiotiques dans la viande à une concentration de 0.016 à 0.018 UI/G. L'application de ce test à la détermination des antibiotiques dans la viande est entravée par la présence des pigments rouges liés à des protéines (hémoglobine, myoglobine) (Danhaive, 1986).

#### Principe du penzym test

L'enzyme (DD carboxypeptidase) ajouté dans l'échantillon, réagit lors de l'incubation avec les antibiotiques pour former un complexe stable. L'excès d'enzyme libre toujours présent dans l'extrait de viande hydrolyse un substrat de type R-D-Ala-DAla. La D-Ala ainsi formée est oxydée en acide pyruvique par une D-amino-acide oxydase avec formation simultanée d'eau oxygénée. Cette dernière est utilisée pour oxyder, sous l'action d'une peroxydase, un indicateur organique redox non coloré (l'o-dianisidine) qui évoluera en un composé de couleur rose orange (Maghuin- Rogister et al., 2001).



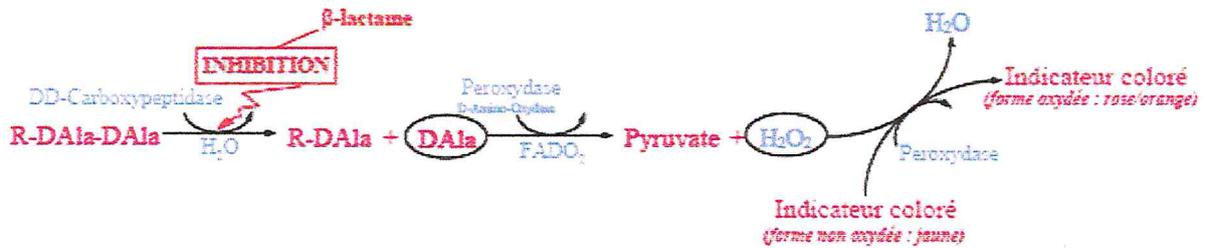


Figure IX: Principe du penzym test (Romnee, 2007).

I.2.2. Beta-star

Est un test rapide spécifique des bêta lactamines fondé sur l’emploi d’un récepteur spécifique lié à des particules d’or. C’est un test très simple d’emploi, la lecture s’effectue sur des bandelettes (Gaudin et al., 2006).

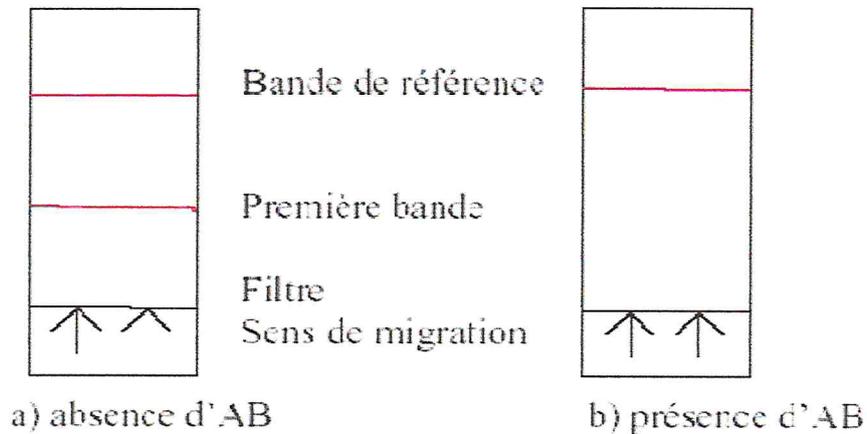


Figure X: Principe de BETA -STAR (Maghuin-rogister et al., 2001).

Deux situations sont représentées dans la figure 10 :

a) échantillons sans antibiotique, b) échantillon avec antibiotique

I.3. Méthodes immunologiques

Il existe plusieurs sortes de tests rapides immunologiques qui détectent les résidus d’antibiotiques dans la viande. Sur le marché, les immuno-essais décrits pour l’analyse des antibiotiques sont répartis principalement en 2 groupes. Il y a les tests RIA (Radio Immuno Assay) et les tests ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay).

### I.3.1. RIA (Radio-Immuno Assay) et RRA (Radio-Recepteur Assay)

#### Principe du test RIA et du test RRA

Le test RIA est basé sur la compétition qui existe entre l'antibiotique marqué par un isotope et ce même antibiotique non marqué présent dans l'échantillon à doser, pour un récepteur bactérien. C'est à dire des bactéries porteuses de sites de liaisons spécifiques vis-à-vis de ces antibiotiques. Les seuls receptor assays qui sont couramment utilisés pour l'analyse des résidus d'antibiotiques, sont ceux développés par CHARM SCIENCES. Le kit appelé Charm II Receptor Assays permet de détecter les  $\beta$ lactames, les tétracyclines, les macrolides, les aminoglycosides et le chloramphénicol dans les échantillons de viandes, dans les oeufs et dans les fluides biologiques (Maghuin-Rogister *et al.*, 2001).

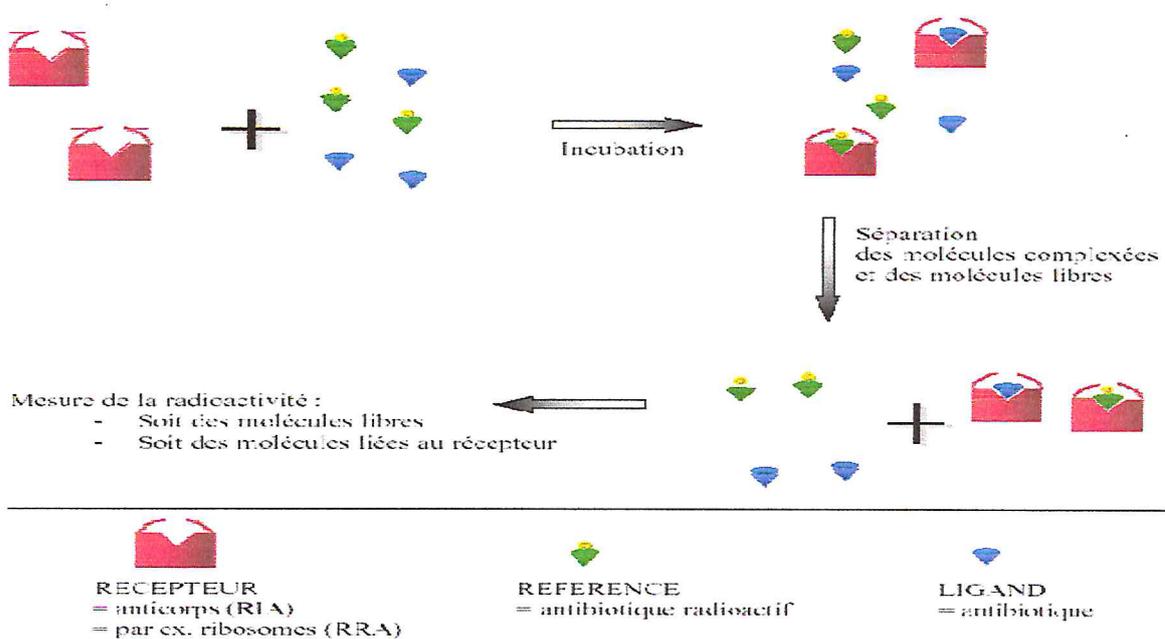
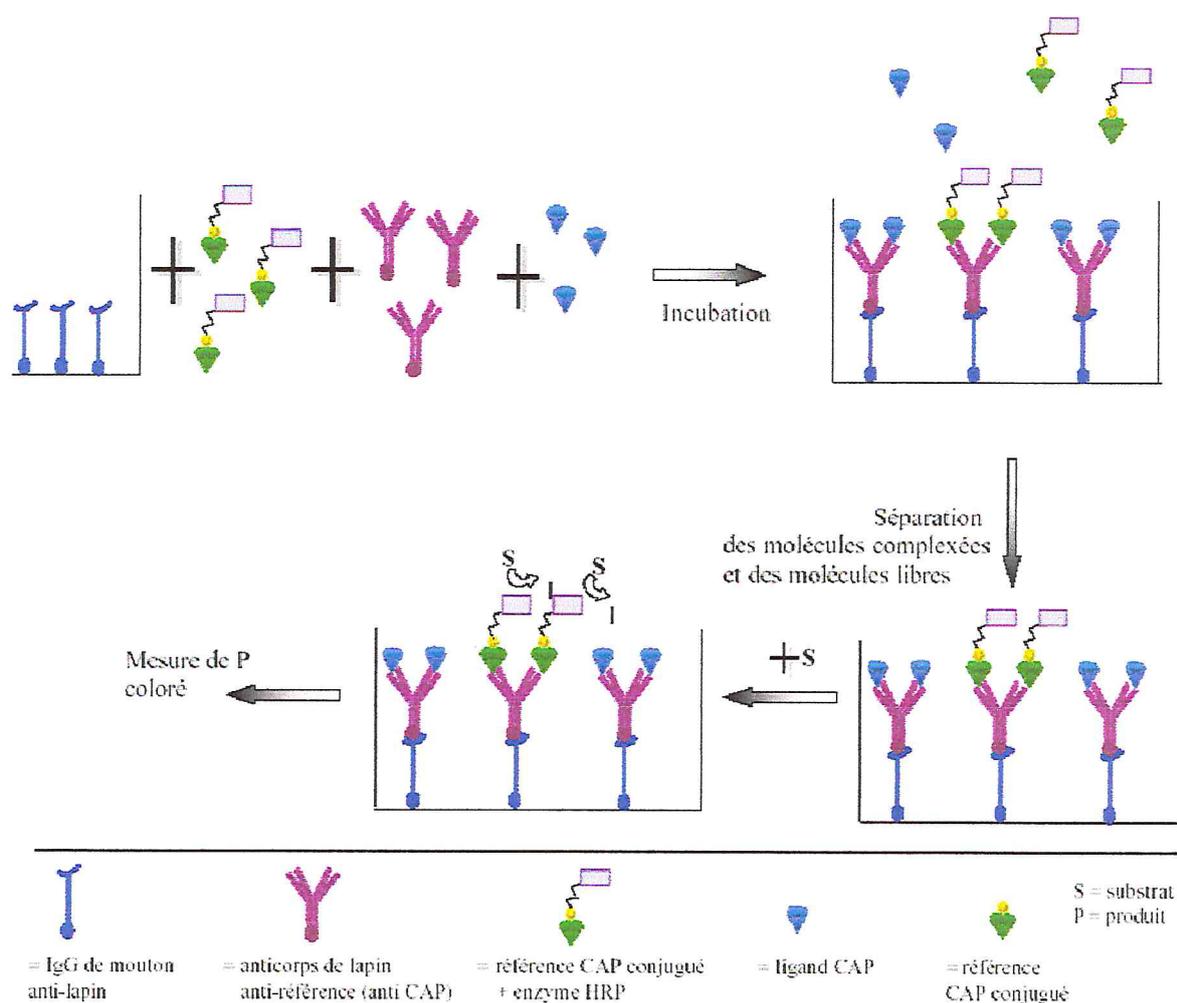


Figure XI : Principe de RIA et RRA (Maghuin-Rogister *et al.*, 2001).

### I.3.2. ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay)

L'ELISA (Enzyme-linked ImmunoSorbent Assay) est analogue au RIA. Cette fois l'antigène est marqué par un enzyme dont l'activité liée aux anticorps peut être mesurée grâce à une coloration correspondant à la transformation du substrat de l'enzyme en produit. La réponse est inversement proportionnelle à la concentration en analyte dans l'échantillon. (Jenster *et al.*, 1992).



**Figure XII :** Principe de l'Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay (Maghuin-rogister et al., 2001).

## II. Méthodes de confirmation et de quantification

Comme l'indique leur nom, ce sont des tests qui viennent confirmer les résultats des tests de dépistage. Ils permettent d'identifier formellement la molécule de résidu présente dans la denrée et sa teneur exacte. Ils sont donc à la fois qualitatifs et quantitatifs, plus précis, et permettent de détecter les résidus même en concentration très faible, jusqu'à deux fois moins que les LMR. Les techniques les plus utilisées, tant pour la confirmation que pour l'identification, sont des chromatographies liquides (LC) couplées à différents détecteurs spectrométriques (LC-UV, LC-MS, LC-MS/MS,...) (Maghuin-rogister et al., 2001).



## II.1. La spectrométrie de masse

Le spectrographe de masse consiste à ioniser par des électrons une molécule A. Celle-ci va donc donner une entité  $A^+$  ayant perdu un électron.  $A^+$  va pouvoir se scinder en plusieurs groupements (chargé + ou non) plus petits, ou bien se réarranger.

On accélère alors ces particules par un champ électrique, puis elles sont déviées par un champ magnétique. On montre que la déviation est proportionnelle. Un spectrographe de masse dont lequel on ne modifie aucun paramètre va pouvoir être étalonné. Il sera étalonné en masses molaires, puisque  $e$  est constant. Le nombre de molécules aura une incidence sur la plaque sensible du détecteur : plus nombreux sont les ions d'un type donné, plus intense sera la tache obtenue. Actuellement, les détecteurs informatisés permettent d'obtenir directement un spectre étalé (Laurence, 2003).

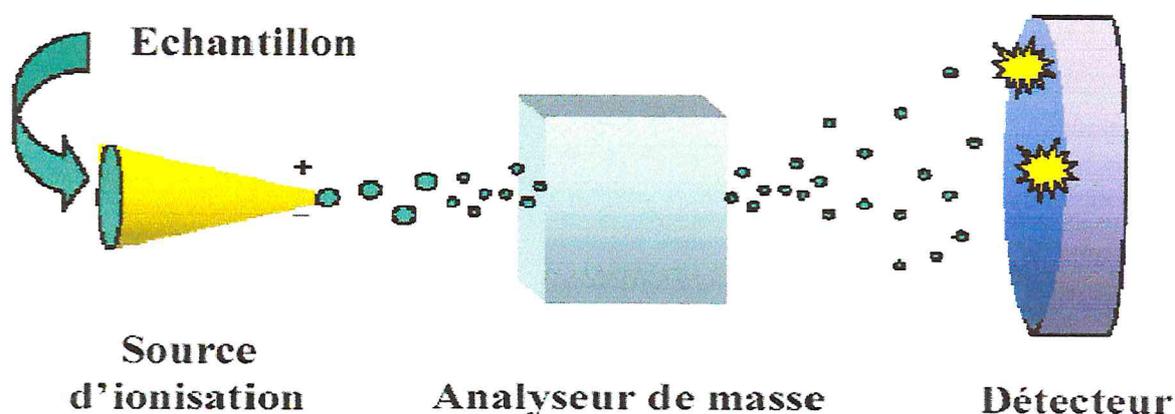


Figure XIII: Principe de la spectrométrie de masse (Laurence, 2003).

## II.2. La spectrométrie d'UV

Le spectre compare un faisceau monochromatique de longueur d'onde donnée  $\lambda$  passant au travers de la solution à étudier, et un autre faisceau de même longueur d'onde et de même intensité initiale passant au travers d'une cuve ne contenant que le solvant utilisé.

Soit  $I$  l'intensité du premier et  $I_0$  celle du second. On définit la densité optique de la solution à étudier par :  $D = \log(I_0/I)$ , qui est toujours positif. La densité optique  $d$  est proportionnelle à la longueur de la cuve et à la concentration molaire volumique du composé. Le coefficient de proportionnalité s'appelle le coefficient d'extinction molaire  $E$  :  $D = e \cdot l \text{ (cm)} \cdot C \text{ (g/l)}$   $E$  varie beaucoup. Au maximum d'absorption de chacun des corps suivant ( $\lambda_{\max}$ ).

# **Partie II :**

# **expérimentale**

**MATERIEL**

**ET**

**METHODES**

## **I. Objectifs**

J'ai voulu par le biais de la présente étude accentuer la lumière sur l'utilisation des antibiotiques dans la thérapie aviaire et les risques liés à leurs mauvaises utilisations sur la santé humaine et animale, tout en visant les objectifs suivants :

✚ Collecter des informations à l'aide d'un questionnaire adressé aux vétérinaires praticiens.

✚ Telle est la question que nous allons tenter d'y répondre à travers notre étude.

Utilise-t-on notre arsenal antibiotique d'une manière prudente et raisonnable

## **II. Description de l'étude**

Notre travail est une étude prospective, elle s'est déroulée durant une période de 4 mois à partir du mois de mai jusqu'au mois d'août 2013.

## **III. Choix du type de questionnaire et élaboration des questions**

Différents types de questionnaires existent pour récolter les informations voulues lors d'une enquête descriptive : technique, d'opinion ou mixte. Dans notre étude, le questionnaire était mixte.

De la même façon, les questions peuvent être formulées de deux façons : les questions dites «ouvertes » laissent la réponse à cette dernière totalement libre tandis que les questions « fermées » laisse le choix aux vétérinaires praticiens entre quelques réponses prédéfinies. Pour la commodité d'exploitation des résultats et l'assurance d'obtenir un taux de réponse correct, il était essentiel que la majorité des questions soient formulées de façon fermée.

Enfin, pour s'assurer d'un bon taux de réponse, nous avons décidé de faire remplir le questionnaire en face à face avec les vétérinaires praticiens

Pour la réalisation de notre étude nous avons utilisés une fiche d'enquête qui est subdivisée en différents chapitres, cette dernière nous a permis de récolter les informations relatives aux modalités d'utilisation des médicaments vétérinaires a savoir les antibiotiques en avicultures , et peut être mettre en évidence d'autre pratiques a risques telle que l'association d'antibiotique , le questionnaire nous a permis aussi de collecter des données sur les risques liées a l'utilisation des antibiotique s sur la santé humaine et animale .

Le questionnaire utilisé (**voir annexe**) est adressé aux vétérinaires praticiens des régions suivantes :

Blida, Boufarique, Beni Tamou, Oued El Aalaiegue, Bouinan, El Chebli, Bir Touta, El Soumaa, Blida, chiffa .

IV. La zone d'étude



Figure XIV : localisation géographique des régions de pratique des vétérinaires praticiens questionné

**RESULTATS**

**ET**

**DISCUSSIONS**

L'étude de l'usage des antibiotiques en médecine vétérinaire repose sur la complémentarité de deux dispositifs, avec d'une part un suivi annuel des ventes nationales de médicaments vétérinaires et d'autre part des études spécifiques ponctuelles réalisées auprès des praticiens vétérinaires et/ou d'éleveurs. Ces études ont pour objectif principal l'acquisition de données descriptives détaillées permettant de dresser un état des lieux des pratiques d'utilisation des antibiotiques au sein d'une filière de production. Elles ont ainsi permis depuis une dizaine d'années dans les productions aviaires, outre l'acquisition de connaissances méthodologiques sur la mesure de l'usage des antibiotiques :

- De déterminer l'importance relative des différentes familles antibiotiques et voies d'administration et de comparer les résultats obtenus à ceux des données nationales de vente.
- De caractériser la variabilité quantitative des utilisations entre élevages ou lots d'animaux au sein des filières.
- De rechercher les caractéristiques pouvant être associées à un usage des antibiotiques
- D'observer l'évolution des pratiques en cas de reconduction de la collecte de données (Chauvin, 2010).

La question des résidus d'antibiotiques en aviculture n'est qu'à son début d'évaluation, en Algérie avec peu d'études menées dans ce domaine malgré l'importance qu'elle revêt. Notre étude a touché 8 régions différentes du nord du pays dont la plupart sont réputées zones d'aviculture.

A la fin de l'enquête proprement dite, le taux de réponses était de 90%. Sur les 20 vétérinaires sollicités, 18 ont rempli correctement le questionnaire. Le reste (02 vétérinaires), et pour différentes raisons, ont hésités à participer à cette enquête. Une synthèse des principaux résultats obtenus illustrant ces différents aspects est ci-après présentée.

## **I. résultats du questionnaire destiné aux vétérinaire praticiens**

### **I.1. Réponse relative a la région d'exercice des vétérinaires**

Notre enquête c'est effectué au niveau de trois wilayas du nord central algérien cependant la wilaya de Blida est la plus prospecté, les résultats sont représentés dans l'histogramme suivant :



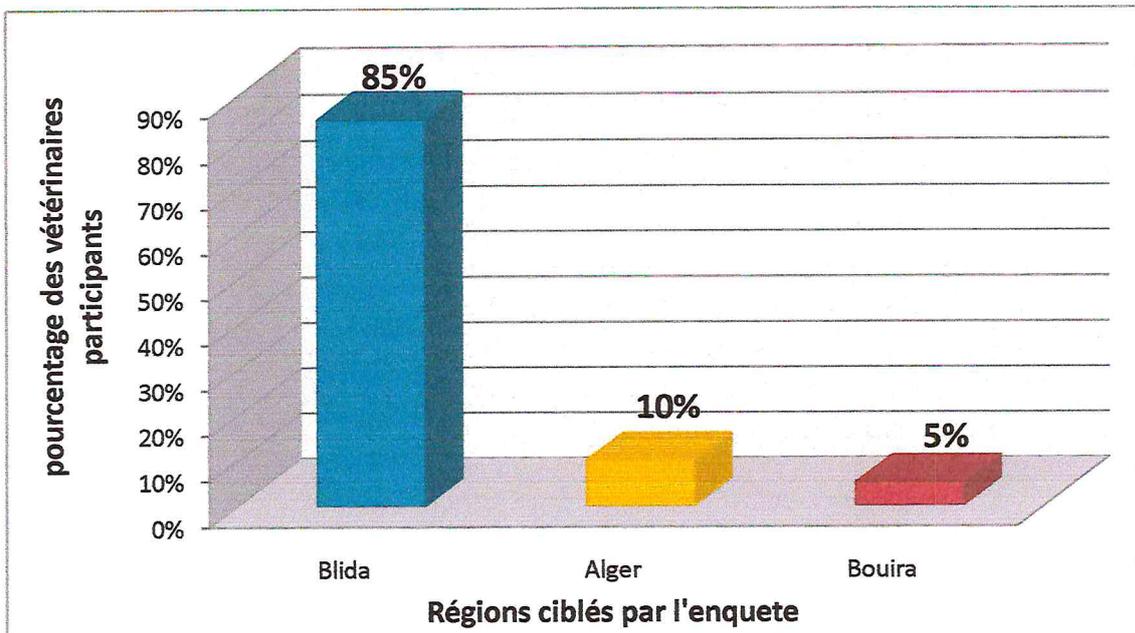


Figure XV: Répartition des régions d'exercice des vétérinaires praticiens

Sur un total de 20 vétérinaires praticiens questionnés participant à notre étude prospective, 85% d'entre eux pratiquent dans la wilaya de Blida, cela correspond à 17 vétérinaires, les vétérinaires participants à notre enquête des autres wilayas à savoir Alger et Bouira sont minoritaires avec respectivement 2 vétérinaires pour la région d'Alger et un seul pour la wilaya de Bouira.

**I.2 Détail des régions où notre enquête a été effectuée**

Le détail des régions prospectées est représenté dans l'histogramme suivant :

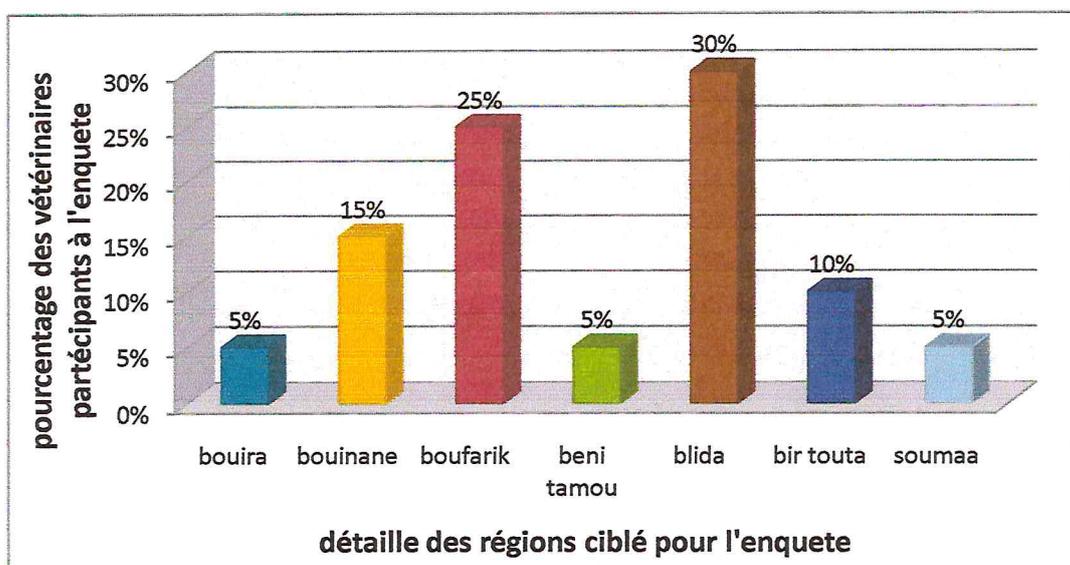


Figure XVI: Détail des régions d'exercice des vétérinaires praticiens

Sur un total de 20 vétérinaires praticiens questionnés participant à notre étude prospective, 30% pratique à Blida, suivi par 25% d'entre eux qui pratiquent à Boufarique, les autres régions sont minoritaires.

### I.2. Réponse relative à l'expérience professionnelle des vétérinaires

L'expérience professionnelle des vétérinaires est un point important à prospecté permet d'estimer l'état de connaissance du vétérinaire sur le sujet à savoir la question des résidus d'antibiotiques en aviculture. les résultats relatifs à l'expérience professionnelle sont représentés dans la figure ci-dessous :

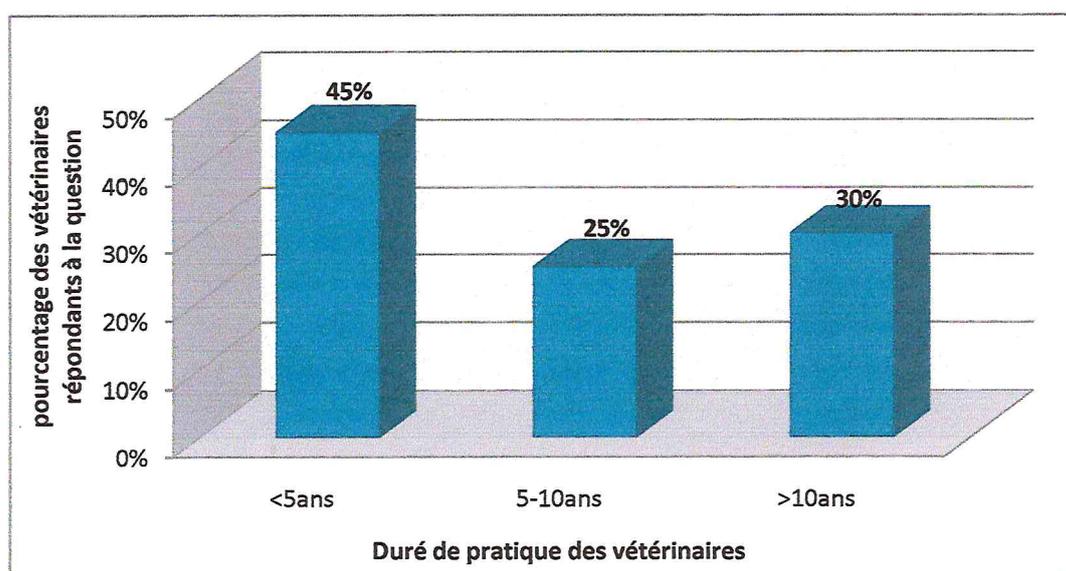


Figure XVII : Expérience professionnelle des vétérinaires

A partir de notre questionnaire on remarque que sur un total de 20 vétérinaires praticiens, 45% d'entre eux exercent la profession depuis moins de 5ans, tandis que 30% d'entre eux pratiquent la profession depuis plus de 10 ans, cela nous permet de dire que la majorité des vétérinaires que nous avons questionnés, il sont une aide sur la problématique qui se forme au tour de l'utilisation des médicaments en aviculture en premier rang les antibiotiques.

### I.3. Réponse relative au suivi d'élevages aviaires par les vétérinaires

Cette question est crucial pour le suivi de l'enquête, elle va nous aider à formulé une idée sur l'implication des vétérinaires questionnés dans le domaine aviaire et sur tout . ils sont véritablement au contact d'un élevage de ce genre, de ce fait, on peut donner une

estimation sur la pertinence des réponses qu'ils ont donnés. Les résultats relatifs au suivi d'élevages aviaires par les vétérinaires sont représentés dans la figure suivante :

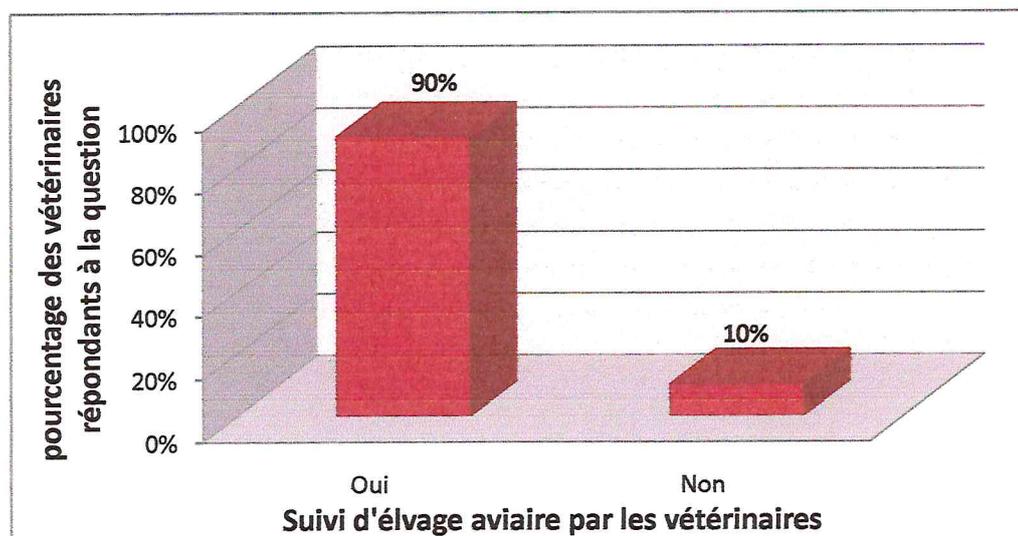


Figure XVIII: Le pourcentage des vétérinaires pratiquant un élevage aviaire

Parmi 20 vétérinaires questionnés, 90% des vétérinaires font le suivi un élevage aviaire, tandis que 10% d'entre eux affirment qu'ils ne suivent pas ce domaine, ces résultats nous permettent de dire que la majorité des vétérinaires que nous avons questionnés sont véritablement concernés par le sujet qu'on veut traiter par le biais de notre enquête et plus important que ça, ces résultats nous confirment aussi que les réponses avancées par les vétérinaires tout au long du questionnaire sont d'une grande crédibilité, ce qui va se répercuter sur la pertinence de notre enquête.

### II.1. Réponse relative aux pathologies suspectées

Différents types de pathologies ont été rencontrés. Ne sont présentées que les spéculations sur lesquelles les données recueillies sont exploitables. Pour chacune des trois spéculations, les manifestations pathologiques, d'ordres digestif et respiratoire, représentent environ la moitié des motifs de consultation. Le reste est réparti entre les maladies à symptomatologie nerveuses, celles touchant l'appareil locomoteur et finalement les maladies nutritionnelles. Les résultats relatifs aux pathologies suspectées par les vétérinaires sont représentés dans la figure suivante :



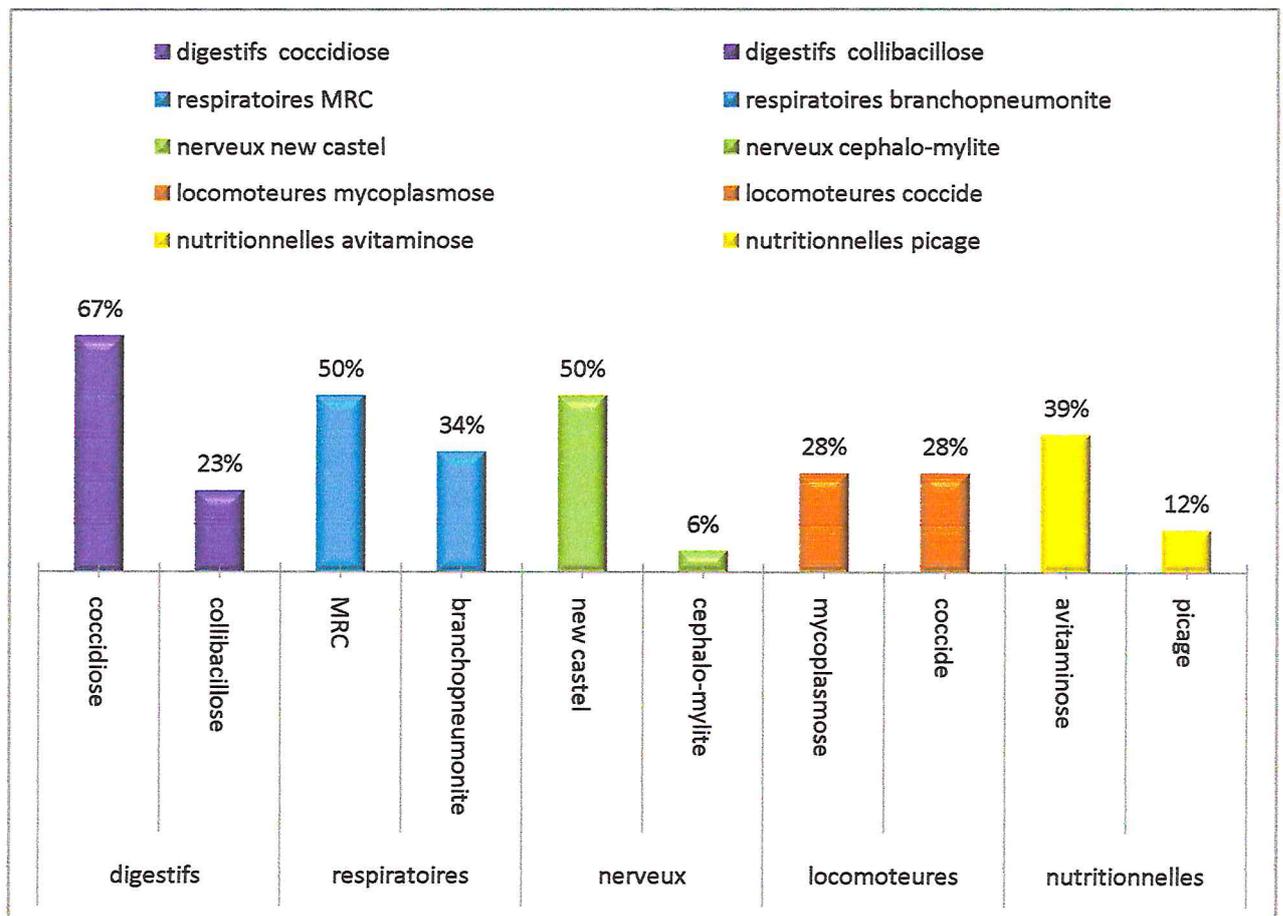


Figure XIX: Pathologies suspectées par les vétérinaires

A partir de nos résultats on remarque que la pathologies la plus suspectés par les vétérinaires dans les symptômes digestifs est la coccidiose avec 67% suivi par la collibacillose avec 23%, dans le cas des symptômes respiratoires L'MRC est largement suspecté avec 50%, pour ce qui est des symptômes nerveux la newcastel est majoritairement citer avec 50% , pour ce qui est des symptômes locomoteurs la coccide et la mycoplasmosse sont également suspecté avec 28% chacune. Enfin , dans les symptômes nutritionnelles, l'avitaminose est prédominante avec 39%. Il faut noter que les réponses des vétérinaire ont été très breves sur cette question mais ils ont confirmés qu'ils ont souvent suspectés d'autres pathologies fréquents et moins fréquentes chez les volailles.

Nos résultats sont comparables à celle de (Niyibizi, 2012) qui a mené une étude à Dakar (Sénégal) dans le même sujet que le notre, où il à constaté que les pathologies d'origines infectieuse sont les plus prédominantes, Parmi les maladies bactériennes, la Colibacillose est présente à une prévalence de 46% et la Salmonellose 15%. Quant aux maladies virales, la maladie de Gumboro à une prévalence de 41% suivie par la maladie de

Marek avec 10%, puis la Bronchite infectieuse 5% et la Variole aviaire 2%. La coccidiose est la maladie parasitaire la plus rencontrée elle est présente à une prévalence de 43%. Ces maladies sont sur tous liées aux nos respect de l'hygiène lors de l'élevage aviaire caractérisées par la non-application des règles d'hygiène élémentaires : litière humide, absence de pédiluve, mauvais nettoyage-désinfection. Ce qui peut être à l'origine des différentes maladies parasitaires et infectieuses (**Cardinale et al., 1998**).

En élevages avicoles, les affections les plus souvent traitées sont d'ordres digestif et respiratoire. Les troubles sanitaires affectant un lot d'animaux sont provoqués par plusieurs agents étiologiques : bactéries, virus, parasites, déséquilibre nutritionnel, etc... La prévalence de ces troubles est favorisée par la défectuosité des conditions d'élevage (**Haffar, 1994 ; Sanders, 2005**). En Algérie, les maladies les plus fréquemment rencontrées pour l'espèce aviaire sont : La Salmonellose, la Colibacillose, la Pasteurellose, les Streptococcies, les Staphylococcies, l'Hémophilose, les infections vitellines à Pseudomonas, les infections à Campylobacter et les Mycoplasmoses.

Plusieurs entités pathologiques peuvent être à l'origine de troubles nerveux : Encéphalomyélite aviaire, Botulisme, Newcastle, Marek, Salmonellose, Aspergillose, carences vitaminiques (vitamine E) (**Brugere-Picoux et Silim, 1992b**).

La fréquence élevée des troubles locomoteurs d'origine multifactorielle pose un important problème de santé dans les élevages commerciaux de poulets de chair à croissance rapide. En effet, la recherche d'une croissance rapide des animaux s'est accompagnée de graves problèmes cardio-vasculaires (défaillances cardiaques aiguës, ascites) et ostéoarticulaires, appelés communément «troubles locomoteurs» (**Bizeray et al., 2004**).

En aviculture, plus que dans toute autre production animale, les progrès de la nutrition et de l'industrie alimentaire ont permis une connaissance parfaite des besoins alimentaires pour chaque espèce et de formuler des régimes adaptés à chacune d'entre elles de façon, non seulement à prévenir les troubles de la nutrition, mais aussi à permettre une extériorisation parfaite du potentiel génétique (**Larbier et Leclercq, 1992**). Malgré cela, la maîtrise des programmes d'alimentation continue à faire défaut dans nos élevages en raison de l'insuffisance du matériel d'élevage en place et la variabilité, voire la non conformité, de la composition nutritionnelle des aliments, d'où la fréquence des désordres surtout nutritionnels (**Ferrah, 1996**).



## II.2. Réponse relative au respect des règles de biosécurité

La plupart des maladies rencontrées dans un élevage sont dues au non respect des règles de biosécurité. Cette question permet d'expliquer les causes majeures impliquant l'apparition de pathologies en élevage aviaire. Les résultats sont organisés dans la figure suivante :

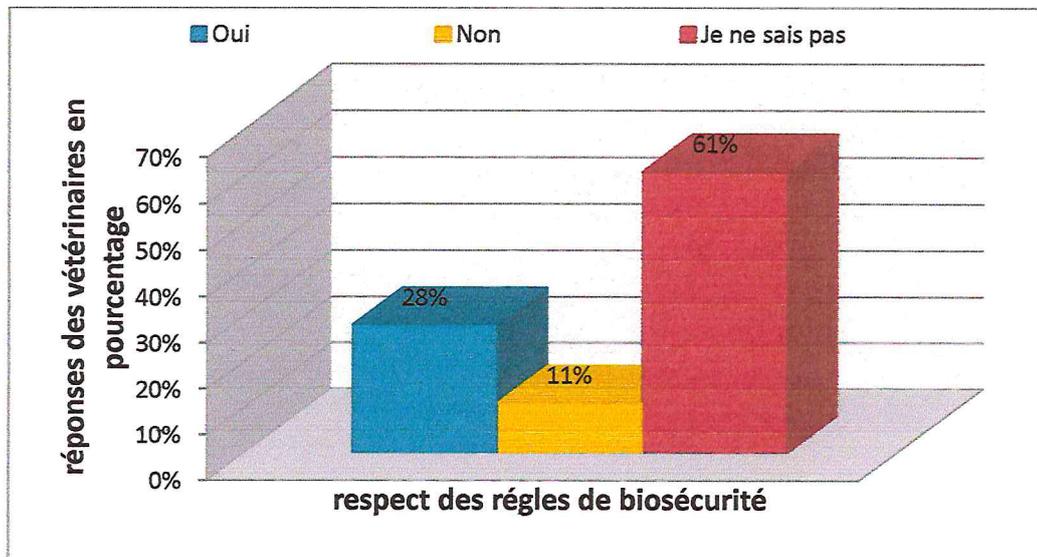


Figure XX: Le respect des règles de biosécurité

Parmi les 18 vétérinaires pratiquant un élevage aviaire, 61% d'entre eux ne savent pas s'il y a respect des règles de biosécurité, suivi de 11% qui affirment le non respect de ces règles. Ces résultats nous donnent une idée générale sur la principale cause menant à l'apparition de maladies au sein d'élevages aviaires de masse.

La plupart des maladies rencontrées dans un élevage sont dues au surpeuplement, au manque d'hygiène et à des erreurs commises dans l'alimentation. (Larbier et Leclercq, 1992). L'évaluation précise du niveau de respect des principes d'hygiène dans les élevages nécessite une étude plus détaillée, spécialement consacrée au sujet. Néanmoins, les résultats ayant pu être obtenus, bien qu'incomplets car recueillis de la part des vétérinaires et non suite à l'observation de toutes les exploitations sur terrain, sont des éléments intéressants qui permettent d'estimer le niveau global d'hygiène dans les élevages. Globalement, ces observations peuvent être proches de celle décrites par Ferrah, 1996. Selon cette dernière, les élevages avicoles dans notre pays sont pratiqués, en général, dans des bâtiments dont les normes de construction et équipement sont très variées. Ils ont, pour la majorité, les caractéristiques suivantes :

- Inadaptation de l'implantation géographique et faible isolation thermique
- Sous-équipement chronique
- Absence de barrières sanitaires à l'origine des consommations parasitaires notoires.

Cette structure des ateliers avicoles, en dépit des difficultés qu'elle génère pour l'extériorisation des potentialités génétiques, elle favorise l'apparition de troubles affectant l'état sanitaire des animaux ce qui augmente la fréquence d'interventions correctrices de maladies. Le respect des pratiques d'hygiène est indispensable dans la réussite de l'élevage moderne car il permet de réduire le microbisme ambiant, donc l'impact des pathologies et l'emploi des antibiotiques (Bada-Alamedji *et al.*, 2004).

#### • La densité d'animaux

La plupart des maladies rencontrées dans un élevage sont dues au surpeuplement, au manque d'hygiène et à des erreurs commises dans l'alimentation. L'intensification, en particulier l'augmentation des densités d'animaux par unité de surface et de volume, crée de nombreuses pathologies notamment parasitaires (Larbier et Leclercq, 1992).

La forte incidence des anomalies de la démarche, résultante de troubles locomoteurs, est en partie due à un manque d'activité physique. Un bâtiment surpeuplé gêne toute possibilité de déplacement libre des animaux (Bizeray *et al.*, 2004).

#### • Le bétonnage du sol

Une multitude de gênes dans la conduite d'élevage en meilleures conditions de sécurité sanitaire peuvent être évitées lorsque le sol du bâtiment est bétonné. Le sol lorsqu'il est bétonné, il offre une meilleure aptitude à la décontamination et une facilité des opérations de nettoyage et désinfection, dont le but essentiel est de supprimer les sources et les réservoirs de contaminants pathogènes et de détruire les contaminants résidants (Drouin, 2000).

La décontamination incomplète des poulaillers (reste de poussière, matières organiques) et la dispersion des contaminants aux niveaux des abords, à partir des restes de fumiers, de plumes, des eaux de nettoyage, sont des causes de la récurrence des infections et/ou des maladies dans les poulaillers (Drouin et Toux, 2000).

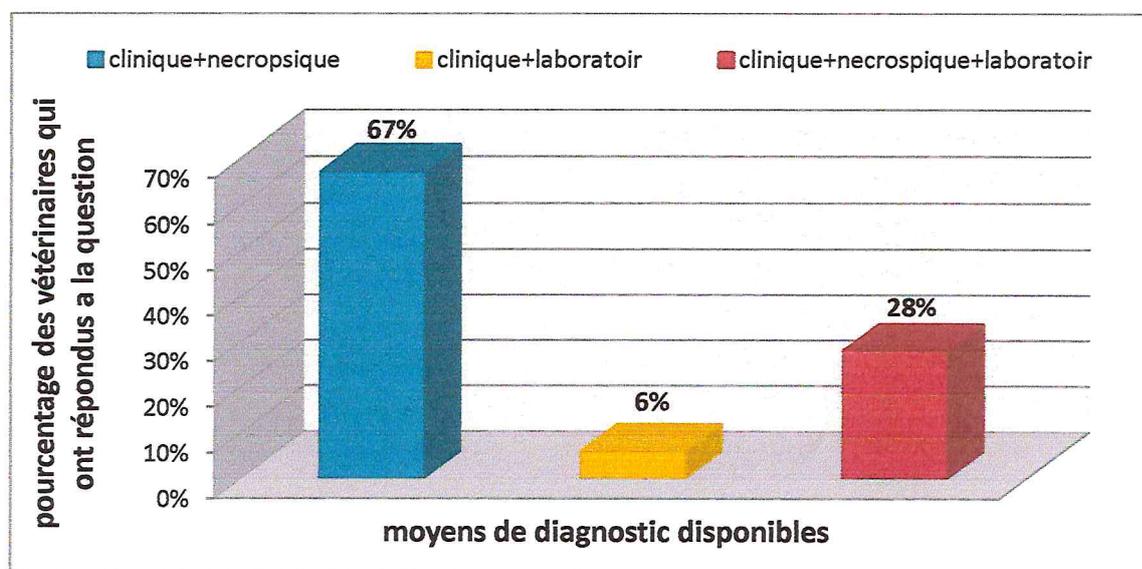
Le bétonnage des sols peut limiter les dégâts pouvant être engendrés par l'action du petit ténébrion. Ce nuisible est impliqué dans la transmission de virus, de bactéries, de

champignons et de parasites. C'est un vecteur mécanique d'agents pathogènes (virus de la maladie de Marek, les salmonelles) (Huber *et al*, 2005).

De cela nous pouvons conclure que, le respect des normes et des règles de biosécurité par les éleveurs conduit à une diminution dans la fréquence d'apparition des pathologies et encore mieux évite leurs propagation au sein de l'élevage, cela permet une utilisation d'ATB plus raisonnable et plus sûre.

### II.3. Réponse relative aux moyens disponibles pour l'établissement du diagnostic

Un bon diagnostic des maladies par le vétérinaire permet d'éviter une médication anarchique, de ce fait permet de diminuer la durée de la thérapie et la quantité de médicaments administrés aux volailles, pour cela il existe plusieurs moyens qui aident le vétérinaire dans l'établissement d'un diagnostic relativement précis de la pathologie suspectée. Les résultats sont représentés dans la figure suivante :



Figures XXI : Moyens de diagnostic des vétérinaires

Parmi 18 vétérinaires pratiquant un élevage aviaire 67% d'entre eux disposent de moyens clinique et nécropsique pour l'établissement d'un diagnostic, tandis que 28% d'entre eux disposent de tous les moyens à savoir clinique, nécropsique et laboratoire pour l'établissement d'un diagnostic. Ces résultats permettent de dire que la majorité des vétérinaires pratiquant un élevage aviaire ne disposent pas de moyens suffisants pour l'établissement de leur diagnostic de ce fait, ils se contentent que de l'aspect clinique qui est insuffisant à lui seul pour la prescription de la médication adéquate.

Nos résultats sont comparables à celles d'écrites par (Messai, 2006) qui dans son étude a révélé que l'établissement d'un diagnostic est effectué généralement par un diagnostic clinique et nécropsique avec 88%, cependant le diagnostic du laboratoire est moins fréquent avec 3%.

Le choix et la prescription de tout traitement antibiotique dépendent en premier lieu du diagnostic du cas à traiter. Si l'examen clinique des sujets n'est pas toujours évocateur, l'autopsie pratiquée sur un nombre suffisant de sujets fournit de nombreux éléments. Mais, il faudrait que cela soit complété par des analyses faites au laboratoire (bactériologie, sérologie, parasitologie, histologie) (Brudere, 1992).

Wells en 1962 ,a émis le jugement suivant : « le médecin qui dépend du laboratoire pour établir son diagnostic est probablement inexpérimenté ; celui qui dit ne pas avoir besoin du laboratoire est mal informé. Dans les deux cas le patient est en danger » ce jugement peut aussi s' appliquer au vétérinaire praticien (Coles, 1979).

En pathologie aviaire, en raison de la diversité des étiologies incriminées (biotiques et non biotiques) (Drouin, 2000), l' examen clinique et/ou nécropsique pratiqués indépendamment de tout examen de laboratoire (bactériologie, sérologie, parasitologie, histologie) ne sont pas toujours évocateurs. Une démarche diagnostic correcte et complète doit impérativement inclure tous les renseignements relatifs au troupeau à examiner : commémoratifs, données cliniques, données de l'examen nécropsique, données épidémiologiques, et enfin des données de laboratoire de diagnostic (Duval et Soussy, 1990 ; Brudere, 1992 ; Martel, 1999).

#### **II.4. Réponse relative au diagnostic de laboratoire des vétérinaire**

Nous avons vus qu'il était important pour un bon diagnostic de passer par une analyse plus approfondie au laboratoire, qu'est qui en est des vétérinaires que nous avons questionnés? Les résultats sont représentés dans la figure suivante :



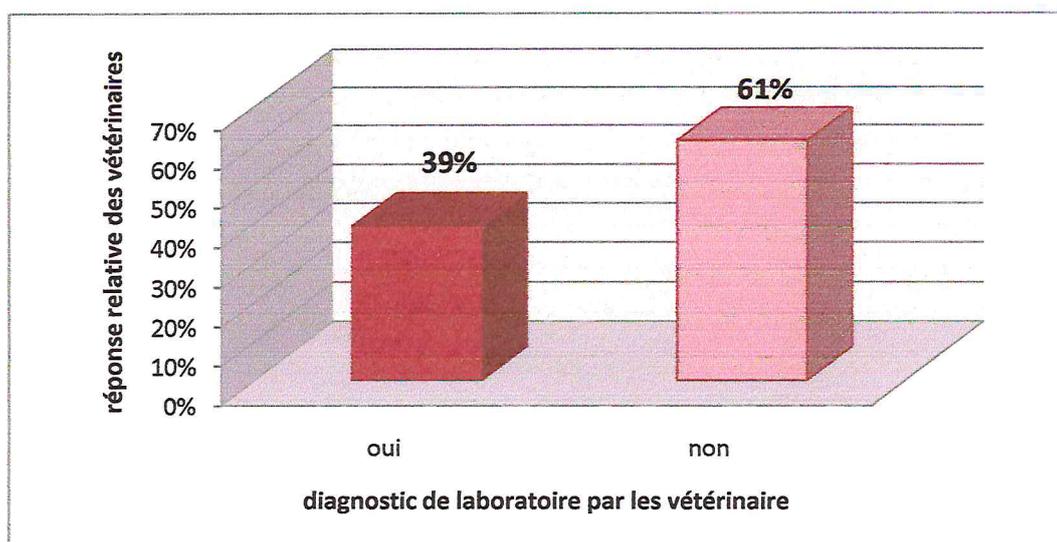


Figure XX II: Pourcentage des vétérinaires en contact avec les laboratoires d'analyse

Parmi les 18 vétérinaires font le suivi un élevage aviaire, 61% d'entre eux ne sont pas en contact avec les laboratoires d'analyse pour diagnostiquer les pathologies suspectées. Cela permet de constater que la médication en aviculture se fait surtout par le biais des moyens cliniques se qui pousse à dire que dans le cas de l'antibiothérapie l'usage des antibiotique est relativement non convenable.

Nos résultats sont comparables aux résultats décrites par (Messaï, 2006) qui dans son étude à révélé que la majorité des répondant à son questionnaire soit 68% affirment qu'ils ne se servent pas des laboratoires d'analyses pour confirmer leurs diagnostics.

Il est possible de traiter une infection sans faire d'antibiogramme si les données épidémiologiques permettent de suspecter la bactérie probablement responsable et si la résistance de cette espèce est d'évolution lente (Sirot, 1989). Néanmoins, le développement de la résistance bactérienne vis-à-vis des antibiotiques est un phénomène évolutif par excellence (Martel, 1996).

Le laboratoire, en se basant sur les résultats de certains tests, généralement standardisés (antibiogramme,...), est indispensable aux cliniciens pour que la prescription des traitements antibiotiques soit plus adaptée, plus efficace et plus sécurisée (Alfandari *et al.*, 2002). Avec ces résultats, il permet d'abord d'orienter correctement les cliniciens pour le meilleur choix des antibiotiques en déterminant leurs paramètres microbiologiques et pharmacodynamiques (CMI, CMB, Cinétique de bactéricidie), et permet en outre, une surveillance continue de l'activité et de l'efficacité des différents antibiotiques par dosage de ces derniers dans les

multiples préparations pharmaceutiques disponibles. De même, le laboratoire permet de produire par germe et par région des « états épidémiologiques » qui seront l'une des principales bases de choix des molécules actives lors de l'installation d'antibiothérapies de première urgence (Sirot, 1989 ; Martel, 1999 ; Alfandari *et al.*, 2002).

Finalement, il convient de préciser que l'importance des laboratoires de biologies vétérinaire est très bien connue de la part de tout vétérinaire. Le nombre réduit des praticiens qui confirment leur diagnostic par les résultats des laboratoires pourrait être expliqué par :

- Le nombre limité des laboratoires de diagnostic vétérinaire, tant dans le secteur privé qu'étatique.
- L'inquiétude d'éventuelles mises en évidence d'agents responsables de Maladies légalement Réputées Contagieuses (MLRC), nécessitant l'application par les autorités de certaines mesures généralement drastiques (élimination des troupeaux contaminés).

En ce qui concerne le microscope optique, qui est un moyen simple et peu coûteux, pouvant être très utile dans le diagnostic rapide de certaines maladies parasitaires (coccidiose, helminthose) dont le traitement fait appel à une classe de médicament autre que les antibiotiques, il peut permettre d'éviter la prescription d'éventuels traitements mal dirigés. Ce moyen de diagnostic qui est d'usage très rare dans les cabinets des praticiens doit bénéficier d'un plus d'attention.

### **III. Résultats du questionnaire sur l'antibiothérapie**

#### **III.1. Réponse relative à la fréquence d'utilisation des ATB par rapport aux autre produit médicamenteux**

Les ATB sont très largement utilisés en aviculture est cela pour plusieurs raisons que nous avons déjà décrits dans la partie bibliographique. D'après nos résultats les vétérinaires que nous avons questionnés utilisent à vraisemblablement les ATB avec une grande fréquence. Les résultats sont organisés dans la figure suivante :



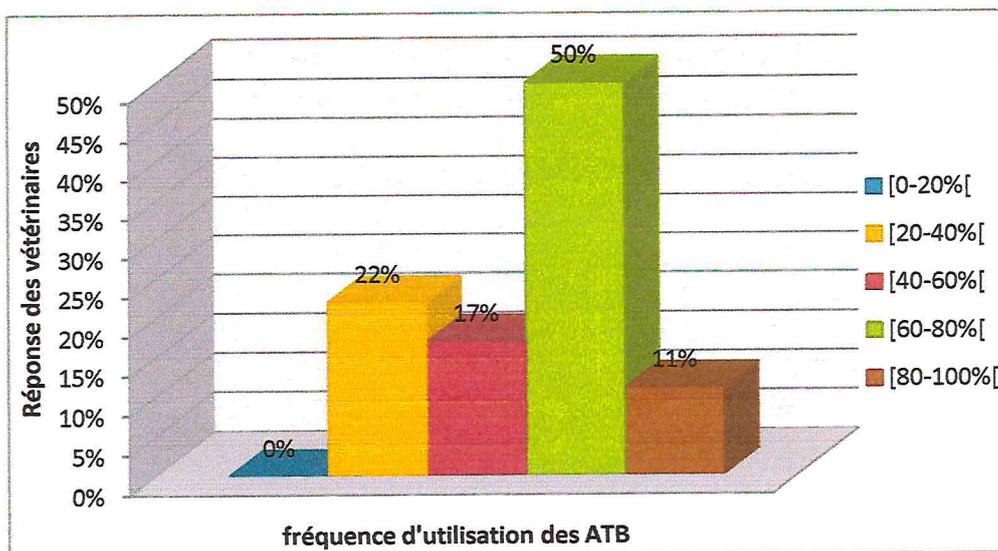


Figure XXIII : Fréquence d'utilisation des ATB par les vétérinaires pratiquant un élevage aviaire

Parmi les 18 vétérinaires font le suivi l'élevage aviaire, 50% d'entre eux avance 'qu'ils utilisent les ATB à une fréquence comprise entre 60 et 80% par rapport aux autre produits médicamenteux. Ces résultats nos montre très clairement la fort utilisation des ATB en aviculture qui doit être liée à des facteurs que nous alons découvrir dans la suit de nos résultats.

### III.2. Réponse relative au motif d'administration des ATB

Les antibiotiques sont utilisés par quatre façons différentes chez les animaux de production de même pour les volailles, et avec des objectifs différents, les réponses obtenues par les vétérinaires sont résumés dans la figure suivante :

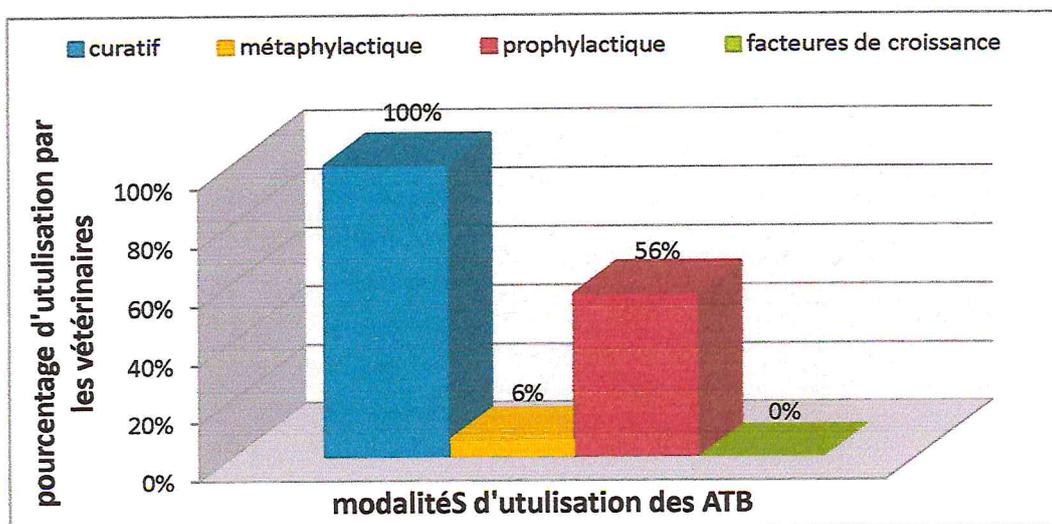


Figure XXIV : Les motifs d'administration des ATB

La totalité des vétérinaires pratiquant un élevage avicent qu'ils administrent les ATB en aviculture à visé curatif, et avicent aussi qu'ils utilisent les ATB en usage prophylactique soit 56% d'entre eux, cependant rares sont qui utilisent les ATB en usage métaphylactique et comme facteurs de croissances. Ces résultats nous confirment que la principal visé d'utilisation des ATB en aviculture en Algérie reste l'usage curatif dont l'objectif principale est d'obtenir la guérison des animaux cliniquement malades et d'éviter la mortalité.

La majorité des vétérinaires dissent utilisés les ATB à visé curatif est prophylactique à la fois pour lutter contre les pathologies aviaires qui s'installent par suite d'une mauvaise application ou une ignorance des pratiques d'hygiène.

### III.3. Réponse relative aux voies utilisées lors de l'administration des ATB

Les ATB sont administrés aux volailles par différents voies, cependant chacune d'entre elle présente des avantages et des inconvénients sur les quelles le vétérinaires doivent se référencier avant de choisir la voie par la quelle il va suivre sont antibiothérapie, les réponses relatives des vétérinaires que nous avons consulté pour notre enquête sont résumés dans la figure suivante :

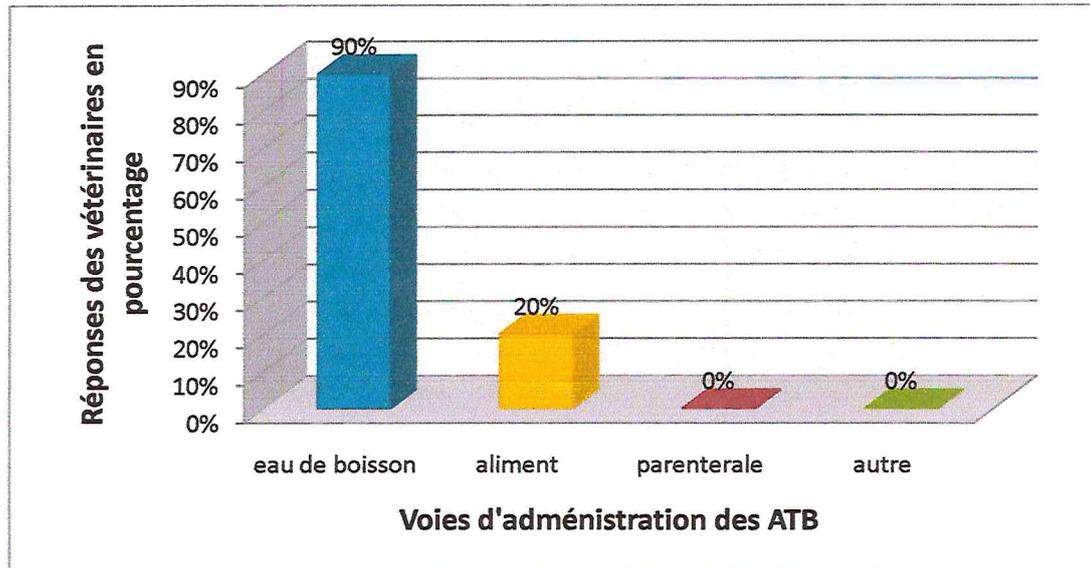


Figure XXV : Voies d'administration des ATB

L'histogramme suivant montre que la grande majorité des vétérinaires pratiquant l'élevage aviaire administrent les ATB à l'aide de l'eau de boisson soit 90% d'entre eux, tandis que 20% l'administrent par le biais des aliments, cependant aucun d'entre eux ne suit la voie parentérale pour l'administration des ATB. Ces résultats peuvent être expliqué par la

faciliter des deux voies majoritairement choisit par les vétérinaires soit eau de boissons et aliments.

#### III.4. Réponse relative des vétérinaire connaissant la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau de boisson des élevages

L'eau est le premier aliment des volailles. Elles boivent 1,8 fois plus qu'elles ne mangent. A un jour, un poussin comme un dindonneau consomme la moitié de son poids en eau ! Pourtant, en production de dinde de chair, près de 3/4 des lots reçoivent une eau de qualité bactériologique et physico-chimique insatisfaisante. Les réponses des vétérinaires sont regroupées dans la figure suivante :

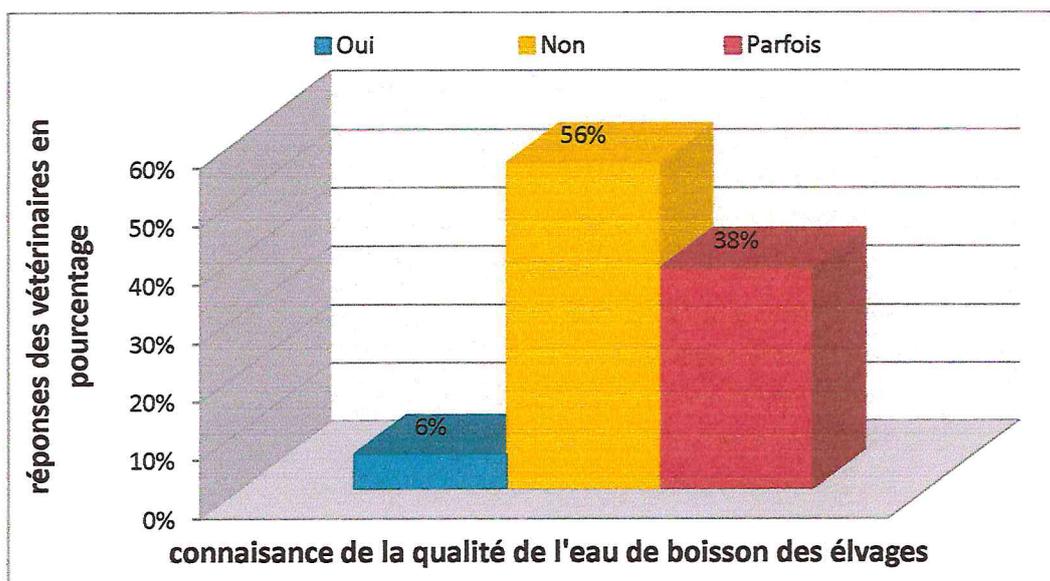


Figure XXVI: Le pourcentage de vétérinaires connaissant ou pas la qualité de l'eau de boisson

Parmi les 18 vétérinaires pratiquant l'élevage aviaire, 56% d'entre eux ne connaissent pas la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau de boisson de leurs élevages et, tandis qu'une minorité d'entre eux confirme connaître la qualité de leur eau de boisson soit 6% d'entre eux.

Quelle que soit son origine, l'eau peut se charger en différents éléments indésirables voire toxiques. L'amélioration de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau améliore les résultats technico-économiques, en élevage de volailles reproductrices, l'eau de boisson doit être conforme aux normes bactériologiques en vigueur, régies par le Contrôle officiel hygiénique et sanitaire (COHS) qui définit la qualité de l'eau distribuée (absence de germes). En élevage de volailles de chair, bien qu'il n'existe pas de réglementation, des

recommandations doivent être appliquées pour limiter les risques sanitaires. Compte tenu du contexte alimentaire et sanitaire (problèmes digestifs rencontrés fréquemment notamment en élevage de dinde), il est essentiel que l'eau de boisson soit de bonne qualité, et se rapproche des normes de potabilité humaine.

Deux grands paramètres doivent être contrôlés pour s'assurer de la potabilité de l'eau administrée aux volailles, qui sont les paramètres physico-chimiques et bactériologiques.

Pour ce qui est des paramètres physico-chimiques des normes existantes aidants au suivi et au contrôle de cette eau, nous citons quelques-unes de ces normes :

**Tableau VIII:** paramètres physico-chimiques contrôlés pour l'eau de boisson

Physico-chimie	Valeurs Préconisées
Le pH	5,5 < pH < 6,5
La dureté (TH)	10 à 15 F
Le fer	≤ 0,2 mg/l
Le manganèse	≤ 0,05 mg/l
Les nitrates	≤ 50 mg/l
Les nitrites	≤ 0,1 mg/l
L'ammonium	≤ 0,5 mg/l
Les métaux organiques	≤ 2 mg O <sub>2</sub> /l

En cas de dépassement des valeurs préconisées, peuvent entraîner des perturbations directes ou indirectes sur les matériels et équipements du circuit d'abreuvement, interagir négativement avec les traitements antibactériens ou prophylactiques, favoriser le développement de bactéries potentiellement pathogènes ou encore perturber les performances des animaux. Plus que ça si les valeurs mesurées sont hors objectifs cela peut se répercuter sur l'efficacité des ATB utilisés de ce fait sur la santé des élevages aviaires. Pour mieux illustrer ces problèmes suivant la non-conformité des paramètres physico-chimiques des eaux de boisson distribués aux volailles nous présentons le tableau suivant :



**Tableau IX** : problèmes liés au non conformité des paramètres physico-chimiques des eaux de boisson

	Interprétation et incidences si les valeurs mesurées sont hors objectifs
Le PH 5,5 < PH < 6,5	<p><b>Valeurs supérieures (&gt;8)</b> Diminution de la solubilité de antibiotiques, inhibition des vaccins Augmentation de la prolifération des bactéries Gram négatif Abaissement de l'efficacité de la chloration</p> <p><b>Valeurs inférieures (&lt;5)</b> Troubles urinaires ou digestifs, fragilisation du squelette Diminution de la solubilité de certains antibiotiques acides corrosion</p>
La dureté (TH) 10a 15 F	<p><b>Teneurs supérieures (&gt;20)</b> Abaissement de la l'absorption des oligo-éléments Diminution de la solubilité de certains antibiotiques et vitamines Formation de complexes insolubles entre les ions calcium, magnésium, et les molécules actives des antibiotiques Entartage du matériel (dépôt de calcaire) Précipitation des détergents</p> <p><b>Teneurs inférieures (&lt; 6)</b> Carence des animaux en oligo-éléments .influence sur la qualité de la coquille des œufs Diminution de la solubilité des sulfamides Corrosion Solubilisation de métaux lourds</p>
Le fer ≤ 0,2 mg Le manganese ≤ 0,05mg/l	<p><b>Teneurs supérieures (Fe &gt; 1mg/et/ou Mn &gt; 0,15mg/l)</b> Dégradation de l'aspect (coloration )et du gout (inappétence)de l'eau Diminue l'efficacité de la chloration Développement de microorganismes sur les dépôts internes aux canalisations Risque de colmatage des canalisations</p>
Les nitrates ≤ 50mg/l	<p><b>Teneurs supérieures</b> Indicateurs d'une pollution de la ressource en eau Troubles digestifs possibles a très forte concentration Diminution de l'efficacité des vaccins</p>
Les matières organiques ≤ 2mg O/l	<p><b>Teneurs supérieures (MO &gt; 5mg O2/l)</b> Recherche l'origine de la contamination (infiltration d'eaux superficielles au captage, ou développement du biofilm)</p>
Les nitrites ≤ 0,1mg/l	<p><b>Teneurs supérieures</b> Sont souvent associées à une teneur en matière organique élevée Favorisent le développement du biofilm Sont toxiques à faible concentration</p>
L'ammonium ≤ 0,5mg/l	<p><b>Teneurs supérieures</b> Sont souvent associées à une teneur en matière organique élevée Favorisent le développement du biofilm Diminution de l'efficacité de la chloration</p>

Pour ce qui est des paramètres bactériologiques des normes existes aussi aidants au suivi et au contrôle bactériologique de eau de boisson, nous citons quelles que une de ces normes dans le tableau suivant :

**Tableau X** : paramètres bactériologique contrôlés pour l'eau de boisson

bactériologie		
	Paramètres bactériologiques	Préconisations élevage 'germes par volume d'eau prélevé)
Flore totale (biofilm)	Germes totaux à 220c à 37	≤100(dans 1 ml) ≤10(dans 1 ml)
Flore indicatrice* (germes fécaux)	Coliformes totaux	0 (dans 100 ml)
	E. coli fécaux	0 (dans 100 ml)
	Entérocoques intestinaux	0 (dans 100 ml)
	Bacteries sulfito _reductrices	0 (dans 100 ml)

Lorsque les paramètres bactériologiques sont hors recommandations pour les germes indicateurs, cela peut conduire à l'apparition de troubles digestifs en élevage. Une forte proportion de flore totale indique une colonisation importante des canalisations par le biofilm (bactéries, champignons) qui est invisible mais détectable au toucher (sensation de gras). La présence de biofilm augmente considérablement le risque de bouchage du circuit (principalement des pipettes) et de développement microbien.

### III.5. Réponse relative aux associations d'ATB utilisées

A l'encontre de maladies digestives, les répondants ont cité une multitude de molécules antibiotiques appartenant à des familles différentes. La colistine, les sulfamides, la fluméquine, l'enrofloxacin, l'amoxicilline, l'ampicilline. A l'encontre de maladies respiratoires, des principes actifs appartenant à la plus part des familles d'antibiotiques ont été citées par les répondants. Cependant, les molécules suivantes étaient d'usage plus fréquent : l'oxytétracycline, la tylosine, l'enrofloxacin, l'érythromycine, l'amoxicilline. D'autres molécules sont également signalées mais de fréquence moins importante. Les résultats sont mieux organisés dans la figure suivante :



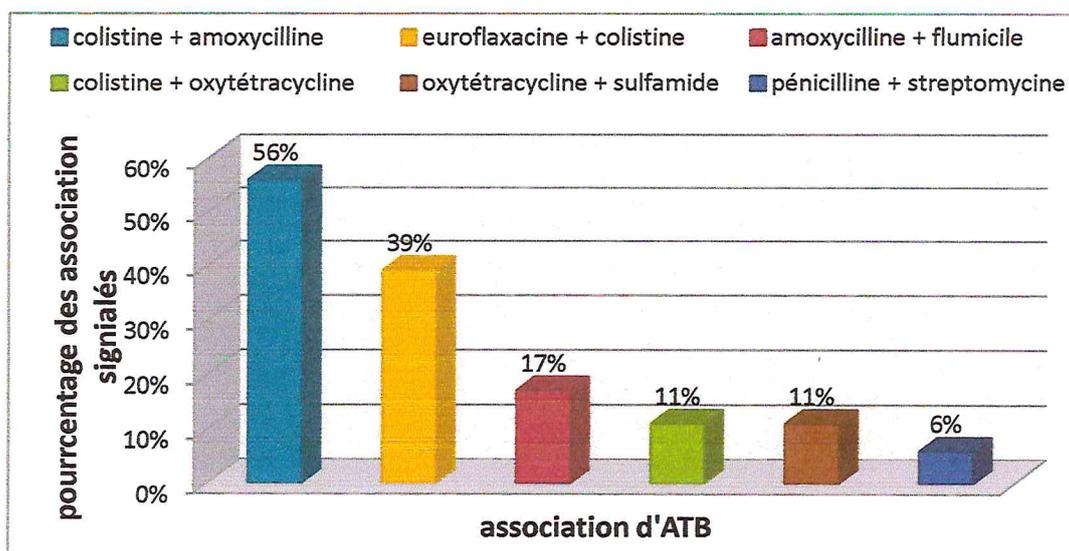


Figure XXVII : Association d'ATB utilisées par les vétérinaires

Parmi les 18 vétérinaires pratiquant un élevage aviaire, 56% d'entre eux utilisent l'association des deux ATB : Colistine et Amoxicilline comme traitement suivi par l'association euroflaxacine colistine avec 39%, les autres associations sont utilisées à des fréquences relativement faibles.

Nos résultats sont comparables à celle de (Messai, 2006) qui a constaté que 93% des répondants à son questionnaire pratiques des associations d'antibiotiques dans le souci d'élargissement du spectre d'activité. Des associations d'antibiotiques sont souvent prescrites soit pour :

- Traitement d'urgence en cas de maladie grave non diagnostiquée avec précision.
- Soit pour traiter une infection mixte, à plusieurs germes, ou supposée telle (Duval et Soussy, 1990).

Dans les deux situations, c'est le manque de diagnostic qui incite à l'association des molécules antibiotiques. Les vétérinaires qui n'ont recours aux laboratoires de diagnostic que très occasionnellement, et qui interviennent souvent sur des animaux vivant dans des conditions très loin des principes d'hygiène qui laissent penser constamment aux possibilités de surinfections, sont les deux situations qui pourraient expliquer la multiplicité des cas de traitement par association de molécules antibiotiques.

### III.6. Réponse relative sur le choix de l'ATB utilisé

Plusieurs conditions peuvent mener le vétérinaire à choisir un ATB et pas un autre, la réponse à cette question nous a permis de cerner le motif pour lequel les vétérinaires choisissent un ATB au dépend des autres. Les résultats sont regroupés dans la figure suivante :

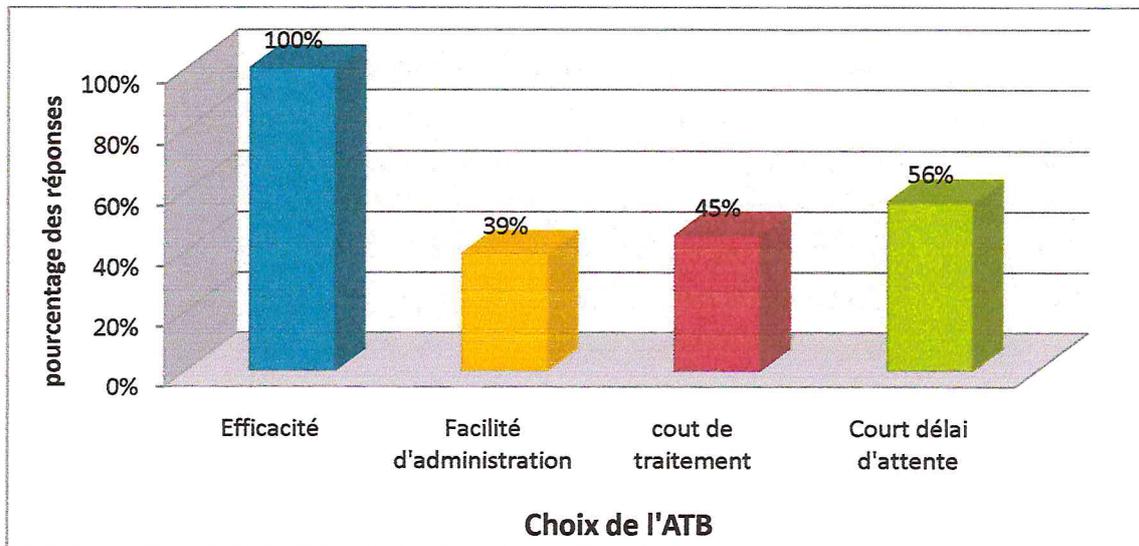


Figure XXVIII : Les bases sur lesquelles l'ATB utilisé est choisi

La totalité des vétérinaires pratiquant l'élevage aviaire choisissent l'ATB en se basant sur son efficacité cependant ils affirment aussi qu'ils choisissent aussi les ATB en fonction de leur couts, facilité d'administration et sur tous leurs courts délais d'attente.

### III.7. Réponse relative au délai d'arrêt de l'antibiothérapie

Le respect de la période déterminé pour l'antibiothérapie est crucial, pour une part s'assurer de l'élimination complète de l'infection et par cela la pathologie et d'autre part éviter les effets secondaires ou effet indésirables des ATB sur la santé de l'animal et de l'homme.



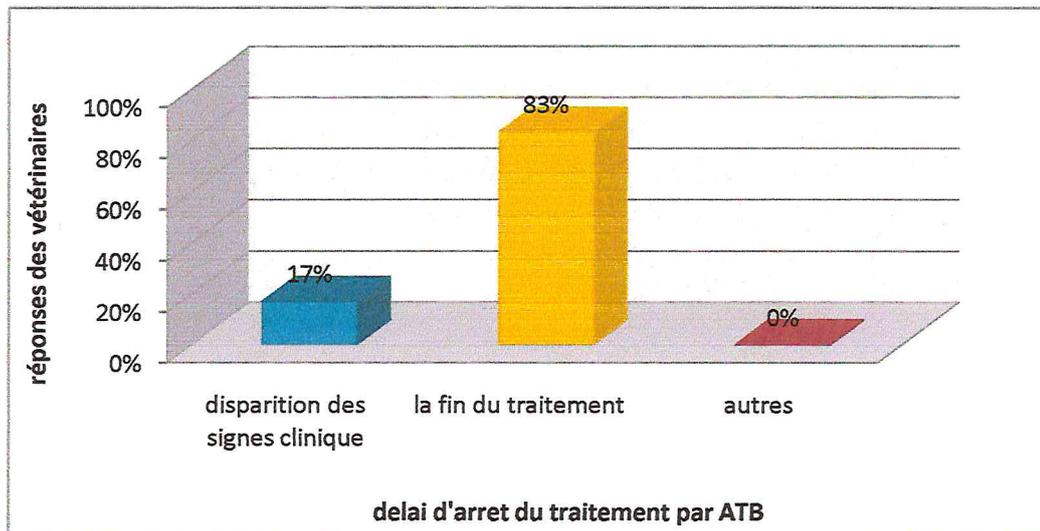


Figure XXIX : délai d'arrêt de l'antibiothérapie

La majorité des interrogés soit 83% d'entre eux confirment qu'ils continuent l'antibiothérapie aux élevages jusqu'à la fin du traitement. Ces résultats confirment que les ATB en aviculture sont sur tous utilisé en mode curatif pour traité les infections survenues lors de l'élevage.

### III.8. Réponse relative au pourcentage des vétérinaire gardant un contacte avec leurs clients après l'antibiothérapie

Les résultats sont représentés dans la figure suivante :

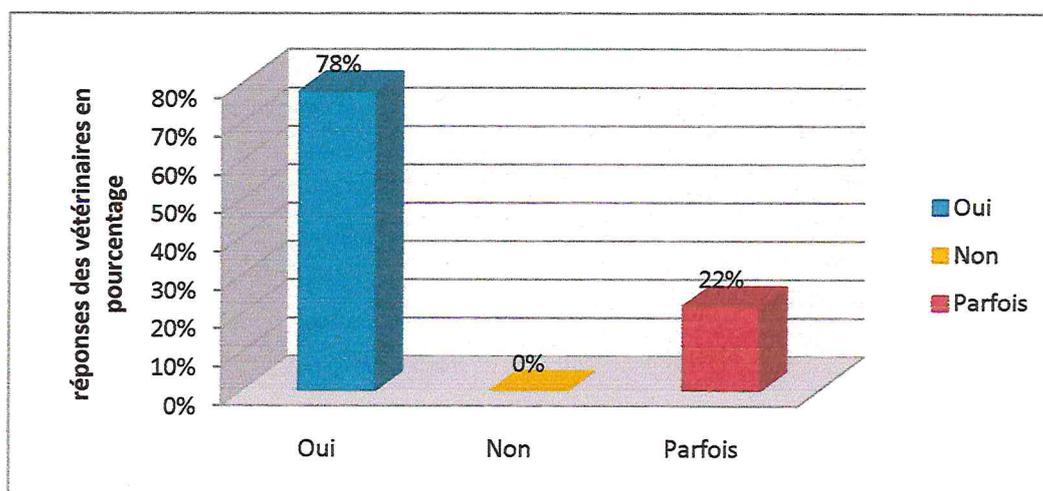


Figure XXX: Pourcentage des vétérinaires gardant le contacte avec leurs clients après l'antibiothérapie

Une grande majorité des vétérinaires questionnés, soit 78% d'entre eux affirment qu'ils gardent souvent le contact avec leurs clients après l'antibiothérapie. Ces résultats laissent à

penser que les éleveurs n'essayent pas d'utiliser les antibiotiques par eux mêmes dans d'autres occasions mais souvent contactent les vétérinaires. Nos résultats sont très contradictoires à d'autres études qui ont confirmé que les éleveurs administrent les ATB à leurs élevages sans l'accord et sans la présence du vétérinaire et cela pour simple raison économique, ils préfèrent éviter le coût de ce dernier.

#### IV. Résultats du questionnaire destiné aux pratiques à risques dans l'utilisation d'ATB en aviculture

##### IV.1. Réponse relative sur l'achat d'un ATB à des fins d'automédication

Plusieurs problèmes liés à l'antibiothérapie en aviculture sont décrites, cependant le problème majeur et en relation avec l'usage des ATB par les éleveurs mais de façon autonome, l'automédication à long terme fait débat parmi les spécialistes du domaine aviaire qui ont manifesté cette pratique à risque dans plusieurs rapports ; dont lesquelles ils ont suggéré la formation des éleveurs à l'antibiothérapie au lieu de l'automédication anarchique. Les réponses de nos vétérinaires sont organisées ci-dessous :

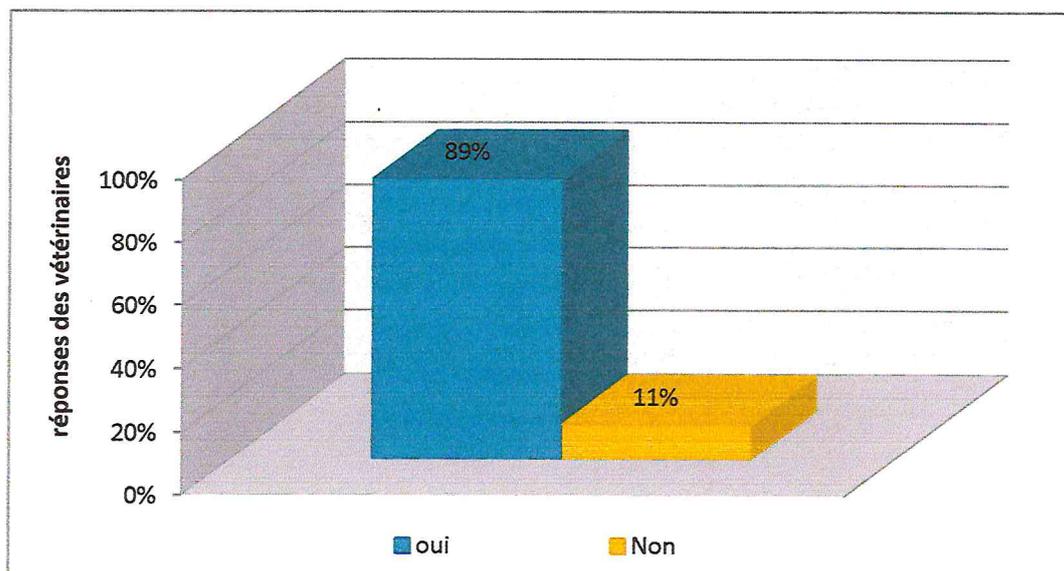


Figure XXXI : Le pourcentage des vétérinaires sollicités par des aviculteurs pour l'achat des ATB à des fins d'automédication

La majorité des interrogés affirme que les éleveurs utilisent des ATB de façon autonome. L'automédication constitue une des plusieurs pratiques à risque signalées en aviculture, cependant elle n'est pas la plus dangereuse, d'autres sont décrites, nous citons le non respect des doses administrées et la durée d'administration des ATB en aviculture, le non respect du délai d'attente qui constitue un risque grave pour la santé humaine.

#### IV.2. Réponse relative à la connaissance de la notion de « délais d'attente » par les clients

Les ATB peuvent en effet, si leur utilisation est suivie d'un délai d'attente insuffisant, laisser dans les aliment d'origine animale des résidus qui conservent une activité antibiotique pouvant occasionner des accidents d'hypersensibilité ou des intoxications, tout en favorisant la sélection de bactéries résistantes à des traitements ultérieurs. La sélection de bactéries résistantes chez les animaux, peut favoriser la dissémination de gènes de résistance à des bactéries autochtones des flores de l'homme (Chalus-Dancla, 2003 ; Bada-Alamedji *et al.*, 2004). Les résultats sont regroupés dans la figure suivante :

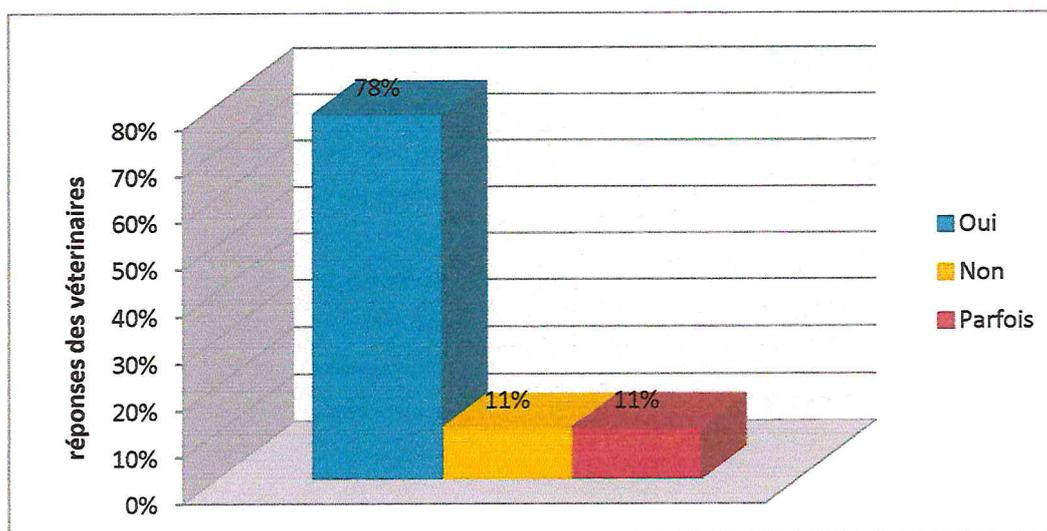


Figure XXXII : Pourcentage des vétérinaires praticiens dont leurs clients connaissent la notion de « délais d'attente »

La majorité des vétérinaires, soit 78% d'entre eux avancent que leurs élevures connaissent la notion du délai d'attente ce qui nous laisse à croire qu'ils donnent une importance à cette notion durant leurs élevages cependant la question qui va suivre montre le contraire.

#### IV.3. Réponse relative au respect de ce délai

Un respect du délai d'attente dans l'utilisation des ATB en élevage aviaire devrait être suivi par des quantités en résidus d'ATB relativement raisonnables, alors que si le cas contraire la quantité de ces résidus sera très importante ce qui va constituer un risque majeur pour la santé humaine. Les résultats sont représentés dans la figure suivante :

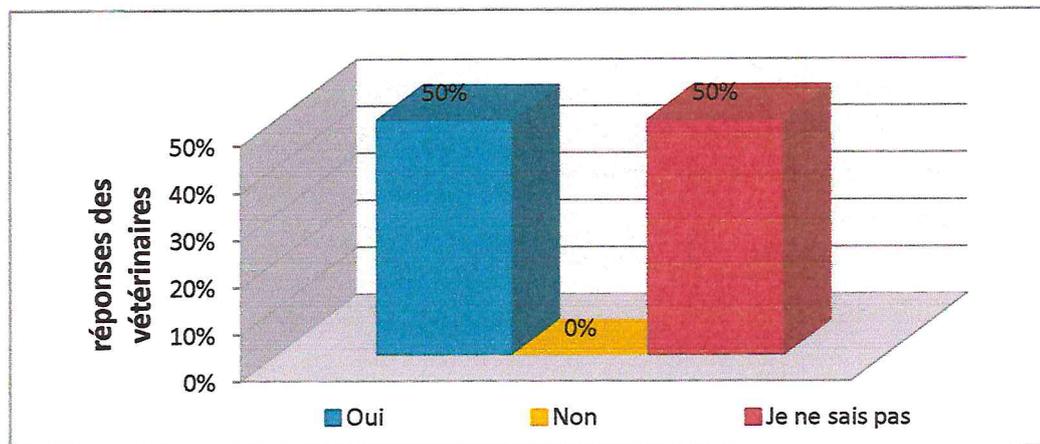


Figure XXXIII : Le respect du délai d'attente

La moitié des vétérinaires questionné soit 50% avance qu'il ya véritablement respect du délai d'attente tandis que l'autre moitié affirme aussi le cas contraire.

#### IV.4. Réponse relative aux alternatives des ATB : les facteurs de croissance

Plusieurs solution ont été suggéré à fin d'éviter les problèmes liés à l'utilisation des ATB en aviculture ou du moins leur sur utilisation, parmi ces solution est l'utilisation d'alternative aux ATB qui sont généralement appelé facteurs de croissances. A partir de nos résultats l'utilisation de ces derniers par nos vétérinaires questionnés reste relativement faible cependant ils confirment qu'il est difficile de remplacer les ATB en ce moment à cause de l'enjeu économique que implique les facteurs de croissances par rapport aux ATB qui restes moins chères. Les réponses sont organisées dans la figure suivante :

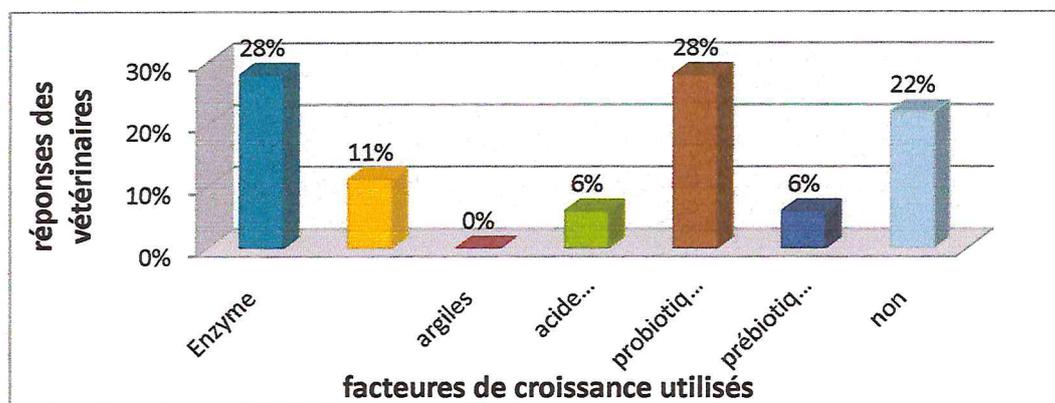


Figure XXXIV : Le pourcentage des alternatives aux ATB utilisées par les vétérinaires praticiens



Parmi les 18 vétérinaires pratiquant l'élevage aviaire, (28%) d'entre eux utilisent des enzymes et (28%) utilisent des pro-biotiques comme alternative aux ATB. Cependant plusieurs vétérinaires (22%) affirment qu'ils n'utilisent pas encore les facteurs de croissances comme alternative aux ATB.

#### IV.5. Réponse relative sur les associations de ces alternatives

L'association des facteurs de croissances en aviculture est très recommandée à cause de l'effet synergique que ces derniers procurent. Les résultats sont représentés dans la figure suivante :

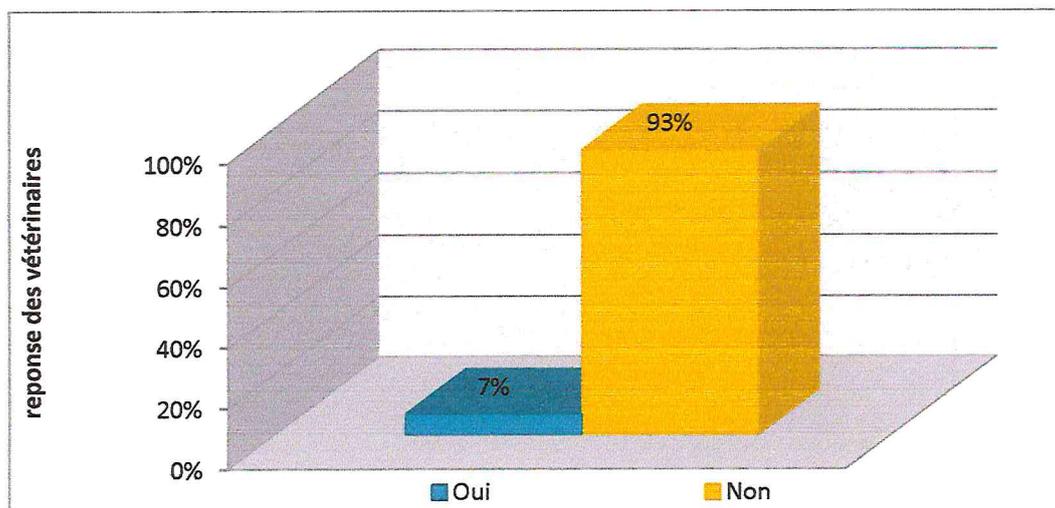


Figure XXXV: Le pourcentage de vétérinaires praticiens utilisant une association entre les alternatives des ATB

Parmi les 18 vétérinaires pratiquant l'élevage aviaire, 93% d'entre eux dans la majorité écrasante n'utilisent pas une association des alternatives des ATB facteurs de croissance. Ce la viens confirmer ce qui à été déjà avancé par les vétérinaires et qui renforce l'idée de la faible utilisation des facteurs de croissance en aviculture.



# Conclusion

## Conclusion et recommandations

---

Au vue des résultats obtenues lors des investigations sur le terrain, il en résulte qu'un grand nombre de vétérinaires prescrivent les ATB sans passer par le pronostique du laboratoire ce qui les oblige à suivre uniquement l'aspect clinique pour formuler leur diagnostics, cela est suivi par une médication anarchique et une utilisation des antibiotique qui est relativement inadéquate, cette pratique peut constituer un risque sur l'animale et le consommateur car si le cas contraire le diagnostic au laboratoire pourrait mener à une diminution de la masse d'ATB ingérer aux volailles par une précession plus au moins efficace.

Par manque d'expérience, les aviculteurs intensifient l'utilisation des antibiotique voir même de manière abusive comme moyen préventif et non curatif et ce même pendant la période de finition juste avant l'écoulement du poulet de chaire sur le marché.

L'utilisation des doses situés en dehors de l'intervalle recommandé ainsi que le non respect du délai d'attente peuvent conduire à des résidus plus persistant et dépassants les limites maximales de résidus (L.M.R) Dou la nécessité d'emploi de méthodes d'analyses appropriées pour le contrôle le dosage et la quantification dans le cadre des programmes de surveillance réglementaire.

Une bonne santé est fondamentale pour le bien-être animal et elle contribue à la production de produits d'origine animale sains. La lutte contre les maladies est donc un aspect essentiel d'un élevage durable. L'emploi d'antibiotiques est incontournable dans le cadre de la lutte contre les maladies, mais il doit faire l'objet des plus grands soins.

L'usage de produits antibactériens ira toujours de pair, de manière plus ou moins prononcée, avec la sélection des résistances antibactériennes. En respectant les consignes de bon usage, le problème des résidus d'ATB dans l'élevage de volaille de chaire peut être contenu de manière optimale, de même pour les pratiques à risques de l'antibiothérapie.

### **Recommandations générales**

- Demandez-vous toujours si le traitement est absolument nécessaire et s'il existe des alternatives à l'emploi d'antibiotiques.
- Le traitement doit toujours s'effectuer après concertation et sous le contrôle d'un vétérinaire. Les recommandations éventuelles de tierces personnes doivent toujours être discutées avec le vétérinaire de l'exploitation avant leur mise en oeuvre, afin qu'une personne ait une vue d'ensemble sur tous les traitements de l'exploitation. Il

## Conclusion et recommandations

---

est recommandé de conclure un contrat de guidance vétérinaire. La guidance vétérinaire est soumise à des prescriptions légales.

- Les antibiotiques utilisés doivent être choisis sur base du diagnostic et, si possible, spécifique de la bactérie supposée en cause.
- Le médicament choisi doit avoir un spectre correspondant le mieux possible aux agents responsables de la maladie, être enregistré pour cette espèce animale, indication et/ou bactérie, et être administré tel que prescrit sur la notice.
- Effectuez autant que possible un test diagnostique et un test de susceptibilité aux antibiotiques à partir d'un échantillon prélevé dans le bâtiment avant de traiter. Ils peuvent offrir des informations précieuses pour la poursuite du traitement ou pour un traitement futur.
- Appliquez de préférence une thérapie individuelle ou, si celle-ci n'est pas possible en pratique, une thérapie pour un groupe aussi réduit que possible.
- La réalisation régulière (1 à 2 fois par an) d'un profil de résistance aux antibiotiques dans l'exploitation (du moins pour les systèmes d'organes pour lesquels c'est judicieux) fournit de précieuses informations en vue du traitement des animaux élevés en groupe, au cas où les données cliniques ou de laboratoire relatives à l'exploitation ou à la maladie sont insuffisantes.
- Conservez les détails de chaque rapport diagnostique et traitement (dossier médical), car ils peuvent se révéler utiles pour de futurs traitements.

### **Recommandations relatives à l'administration**

- Utilisez toujours la dose enregistrée.
- Respectez la durée de traitement enregistrée.
- Respectez les intervalles de traitement enregistrés.
- Appliquez le mode d'administration enregistré.
- Respectez au minimum les délais d'attente enregistrés.
- Respectez scrupuleusement les recommandations de la notice.

**Références  
bibliographiques.**

## Référence bibliographiques

---

- **Abidi. K (2004)** Résidus d'antibiotiques dans le lait de boisson Thèse : Médecine vétérinaire École nationale de médecine vétérinaire de Sidi Thabet, Tunisie, p. 6-23.
- **AFSSA** Programme français de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries d'origine animale. Rapport FARM 2003-2004 (French antimicrobial resistance monitoring in bacteria of animal origin) *Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments*, 2006, 66p.
- **Alfandari S., Beaucaire G., Guery B., Roussel-Delvallez M et Lemaitre N. 2002.** Prescription et surveillance des antibiotiques. - Edition : CSCTU: enseignements dirigés année 2002-2003
- **A. Molinier, J. Massol. Molinier:** pathologie médicale et pratique infirmière, Volume 3. Edition Editions Lamarre, P 39. **2002.**
- **Asselineau, J.P. Zalta, J.R. Boissier.** Les antibiotiques: structure et exemples de mode d'action. Volume 1353 d'Actualités scientifiques et industrielles. Edition Hermann, P 364. **1973.**
- **Bada-Alamedji R., Cardinal E., Biagui C et Akakpo A.J. 2004.** Recherche de résidus de substances à activité antibactérienne dans la chair de poulet consommée dans la région de Dakar (Sénégal). - Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France, 2004, 175, n° 2, 67-70.
- **\*Bergogne-Bérézin. E et Dellamonica. P (1999)** Antibiothérapie en pratique clinique Édition MASSON, p. 2-13.
- **Berthe . T, Moisan . A, Carrie . J (2007)** Résidus d'antibiotiques dans les aliments, page 2-33. 1ères rencontres des Laboratoires Publics de l'Ouest. [http://www.cg56.fr/pdf/LPO\\_residus\\_antibiotiques.pdf](http://www.cg56.fr/pdf/LPO_residus_antibiotiques.pdf) (Consulter le 14-11-2007).
- **Bizeray D., Faure J.M et Leterrier C. 2004.** Faire marcher le poulet : pourquoi et comment. Edition : INRA Prod. Anim., 17, 45-57. <mailto:dorothee.bizeray@isab.fr>
- **Bories G., Louisot P. 1998** - Rapport concernant l'utilisation d'antibiotiques comme facteurs de croissance en alimentation animale. Février 1998.
- **\*Bourin . M, Lievre . M, Allain . H (1993)**Cours de pharmacologie, 3<sup>ème</sup> édition, chapitre médicaments anti-infectieux, page 291-307.
- **Brugere-Picoux J., Silim A. 1992b** - Tableaux récapitulatifs des principales maladies aviaires. - Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 375-381.
- **Brugere-Picoux J. 1992** - Environnement et pathologie chez les volailles. Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 77-84.
- **Brudere C. 1992** ,La thérapeutique aviaire. Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 365-367.
- **CARDINALE E., ARBELOT B., KABORET Y., DAYON J.F., BIAOU C., BADA \*ALGOM O., 1998.** La maladie de Gumboro dans les élevages semi-industriels de la région de Dakar. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.* , 1998, 51 (4) : 293-296p.

## Référence bibliographiques

---

- **Chatellet . M-C (2007)** Modalités d'utilisation des antibiotiques en élevage bovin : enquête en Anjou, page 9-90. Thèse de docteur vétérinaire, École nationale vétérinaire d'ALFORT.
- **Châtaigner. B, Stevens. A (2005)** Investigation sur la présence de résidus d'antibiotiques dans les viandes commercialisées a Dakar Institut Pasteur de Dakar, p. 6-9.
- **Chauvin, C., 2010**, Étude des acquisitions de médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques dans un échantillon d'élevages porcins naisseurs-engraisseurs. Année 2008 et comparaison 2008/2005 (Ploufragan-Plouzané, France, Anses), p. 33.
- **Chalus-Dancla E. 2003** - Les antibiotiques en élevage : état des lieux et problèmes posés. Source : INRA. <http://www.tours.inra.fr/urbase/internet/equipes/abr.htm>.
- **Coles E.H. 1979** - Le laboratoire en clinique vétérinaire. - Microbiologie : antibiogrammes, édition Vigot, 473-475.
- **Danhaive . P (1986)** Détection d'antibiotiques de type B-lactames dans les viandes par la méthode Penzym®, page 61-63. Annales de médecine vétérinaire (périodique mensuel), ISSN 0003 – 4118, 1986 – T.130 – N° 1 (JANVIER).
- **Duval J., Soussy C.J. 1990** - Antibiothérapie. Masson, 4ème édition.
- **Drouin P., Fournier G et Toux J.Y. 2000** - La conduite de la décontamination des poulaillers de poudeuses en cage vis-à-vis de *Salmonella*. - Edition : Sciences et technologies avicoles. Hors série – Septembre 2000.
- **Drouin P. 2000** - Les principes de l'hygiène en productions avicoles. Page : 10-14.
- Edition : Sciences et technologies avicoles. Hors série – Septembre 2000.
- **Dziedzic E.** Les résidus de médicaments vétérinaires anthelminthiques. *Thèse de Doctorat vétérinaire, Université Claude Bernard, Lyon, 1988, n°99, 192p.*
- **Fabre . J-M, Petit . C, Bosquet . G (2006)** Comprendre et prévenir les risques de résidus d'antibiotiques dans les denrées d'origine animale, édition 2006, page 4. [www.delvotest.com](http://www.delvotest.com) (Consulter le 13-02-2008).
- **FAO/OMS, 1998** Evaluation des résidus de certains médicaments vétérinaires dans les aliments. (Quarante septième rapport du comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires). - Genève: OMS. : 95 p.
- **Ferrah A. 1996** - Bases économiques et techniques de l'industrie d'accoupage chair et ponte en algérie. - Edition : Bulletin technique de l'I.T.P.E.
- **Fiscus-Mougel F.** Les résidus d'antibiotiques à usage vétérinaire dans le lait et la viande. *Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université Claude Bernard, Lyon, 1993, n°53, 84p.*
- **Fontaine M., Cadoré J.L. 1995** - Vade-mecum du vétérinaire. Vigot, 16ème édition.
- **Jaussaud P.** Cours de pharmacologie de première année de deuxième cycle *Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, 2002.*
- **Haffar A, 1994** - Les maladies des volailles. - Bantam revue, édition : Copyright©Bantam Club Français -1994.
- **Helali. A (1999)** Pharmacologie fondamentale et clinique à l'usage des étudiants en médecine Édition ENG, p. 135.

## Référence bibliographiques

---

- **Huber K., Guilloud L et Zenner L. 2005** - L'implication du petit ténébrion (*Alphitobius diaperinus*) dans la transmission d'agents pathogènes. - Edition : Groupements Techniques Vétérinaires. Septembre/Novembre 2005. N° 31.
- **Guégan J-F., Renaud F. 2005** - Ecologie de la Santé : Mécanismes responsables de l'émergence, du maintien et de l'évolution des agents étiologiques en santé publique, vétérinaire et végétale. - Edition : ANR.
- **Guillemot. M.D et al (2006)** Usages vétérinaires des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquences pour la santé humaine Document AFSSA (Agence Française de la Sécurité Sanitaire des Aliments), p. 49- 55.
- **Klotins . K (2006)** Utilisation des antibiotiques comme stimulateurs de croissance: controverse et solutions
- <http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/animalcare/amr/facts/05-042.htm> (Consulter le 12-11-2007)..
- **LarbierM., Leclercq B. 1992** - Nutrition et alimentation des volailles. - Edition : INRA, Paris, 1992.
- **Laurence C (2003)** Spectrométrie de masse Centre régional de spectrométrie de masse de Marseille Faculté des sciences et techniques de saint Jérôme-Aix-MarseilleIII p 2
- [http://www.spectropole.u-3mrs.fr/pdf/Spectropolela\\_spectrometrie\\_de\\_masse\\_a\\_votre\\_service-ce\\_que\\_vous\\_pouvez\\_en\\_attendre.pdf](http://www.spectropole.u-3mrs.fr/pdf/Spectropolela_spectrometrie_de_masse_a_votre_service-ce_que_vous_pouvez_en_attendre.pdf)
- **Laurentie M., Sanders P.** Résidus de médicaments vétérinaires et temps d'attente dans le lait *Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires*, 2002, 15, p197-201.
- **Maillard R.** Antibiothérapie respiratoire *La Dépêche Vétérinaire*, 2002, 80, p15-17.
- **Martel J.L. 1996-** Critères de choix d'un antibiotique.- Epidémiologie de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes chez l'animal.- *EPIDEM. SANTE. ANIM.* 1996, 29, 107-120.
- **Martin C.** Urgences et infections: Guide du bon usage des antibiotiques, antifongiques. Edition Editions Arnette, P 9. 2008.
- **Maghuin-Rogister . G, Janosi . A, Helbo . V, Van Peteghem . C, Sanders. E, Eeckhout . N, Cornelis . M, Jouret . M (2001)** Stratégie intégrée d'analyse qualitative et quantitative des résidus de substances antimicrobiennes dans les denrées alimentaires 27 -59. Rapport Final SSTC 1998-2001.
- **Milhault. G, Pinault. L, Person. J.M, Bodin. G, Puyt. J. D, Enriquez. B et Euzeby. J (1982)** Les antibiotiques École nationale vétérinaire d'Al Fort et de Nantes, p. 2-135.
- **Morel C., R. Marcy.** Les Antibiotiques: mécanismes d'action, antibiorésistance, et son exploration au laboratoire. Numéro 6 de Conférences post-universitaires de Basse-Normandie. Edition U.E.R. des sciences pharmaceutiques : Société de pharmacie, P 17. 1973.
- **Merad. M et Merad. R (2001)** Toxicité des antibiotiques Revue médecine du Maghreb 2001, n°91, p. 17.
- **Messaï A., 2006** , analyse critique des pratiques de l'antibiothérapie en élevages avicoles, thèse doctorat.

## Référence bibliographiques

---

- **Mogenet L., Fedida D. 1998** - Rational antibiotherapy in poultry farming. - Edition : CEVA.
- **Mouton Y.** Antibiotiques, antiviraux, anti-infectieux. Edition John Libbey Eurotext, P 261. 1997.
- **NIYIBIZI B., 2012** , Etude préliminaire sur l'utilisation des antibiotiques dans les élevages de poules pondeuses de la région de Dakar et la présence de résidus d'antibiotiques dans les œufs, these doctorat.
- **Nauciel, J.L.** Vildé. Bactériologie médicale. Edition Elsevier Masson, P 257. 2005.
- **Oxoby . M** (2002) Etudes sur la synthèse totale des antibiotiques naturels de la famille des angucyclinones, page 3-12. Thèse de docteur en chimie organique de l'université Bordeaux I, école doctorale des sciences chimiques.
- **Puyt . J-D, Guérin-Faubleé . V** (2006) Médicaments anti-infectieux en médecine vétérinaire. Bases de l'antibiothérapie. Edition 2006, page 1-27.
- **Romnee . J-M** (2007) Le contrôle des antibiotiques dans le lait de ferme : hier et aujourd'hui, page 3-63. Journée d'étude –11 mai 2007, Belgique.
- **Sirot J. 1989** - Evaluation de l'activité antibactérienne des antibiotiques in vitro. Page : 297-302 - Bactériologie médicale, édition : Leminor Léon et Véron Michel.
- **Scippo . M-L** (2008) Technologie, sécurité et qualité des aliments introduction a la qualité et la sécurité des aliments : aspects chimiques. Contrôle des résidus et des médicaments vétérinaires, page 2-36. Université de Liège, faculté de médecine vétérinaire. <http://www.adaoa.ulg.ac.be/> (Consulter le 19-01-2001).
- **Schwarz S., Kehrenberg C., 2001:** Use of antimicrobial agents in veterinary medicine and food animal production. International Journal of Antimicrobial Agents. 17 (6): p431-437.
- **Waksman S.A.**. Les antibiotiques; trois conférences. Volume 4 de Médecine et biologie. Edition Masson, P 107. 1947.
- **Zanditenas M.** L'usage des antibiotiques par les vétérinaires praticiens : enjeu sanitaire et socioéconomique, conséquences pour la santé publique et évolution prévisible de la profession vétérinaire *Thèse de Doctorat vétérinaire*, Créteil, 1999, n°88, 124p.

# Annexes

## Annexe

### Evaluation des risques liés à l'utilisation des ATB en élevage aviaire

1. Nom du vétérinaire : .....

2. Région d'activité : .....

3. Vous exercez depuis quand : .....

4. Vous faites des suivis d'élevage aviaire : Oui  Non

5. Si oui combien :

\* *Moins de 5 élevages*

\* *Entre 5 et 10 élevages*

\* *Plus de 10 élevages*

6. Quelles pathologies suspectez-vous en rencontrant les symptômes suivants ?

Symptômes observés	pathologie(s) suspectée(s)
Digestifs	
Respiratoires	
Nerveux	
Locomoteurs	
Nutritionnelles	

7. Quels sont les moyens que vous disposez pour établir un diagnostic ?

- Diagnostic clinique (symptômes)
- Diagnostic nécropsique (lésions)
- Diagnostic de laboratoire

8. Etes-vous en contact avec le laboratoire d'analyse ?

- Oui  - non

9. Dans quel motif administrez-vous des ATB ?

- Usage curatif
- Usage métagylactique
- Usage prophylactique
- Facteurs de croissance

10. Quelles sont les associations d'ATB que vous utilisez ?

Molécules ATB	Dose	Durée de traitement
.....+.....		
.....+.....		

# Annexe

.....+.....		
-------------	--	--

11. Lors d'administration des ATB, quelle est la voie la plus utilisée ?

- Eau de boisson
- Aliment
- Parentérale (injection intramusculaire)
- Autres : .....

12. Basez-vous sur quoi lors du choix de l'ATB ?

- Efficacité
- Facilité d'administration
- Cout du traitement
- Court délai d'attente

13. Lors de prescription d'un ATB, comment procédez-vous à l'estimation du poids ?

Estimation du poids		Estimation du nombre d'animaux	
Pesée d'un échantillon	<input type="checkbox"/>	Fiche de suivi	<input type="checkbox"/>
Estimation du gabarit des animaux	<input type="checkbox"/>	Compter les animaux	<input type="checkbox"/>
		Déclaration de l'éleveur	<input type="checkbox"/>

14. Etes-vous en contact continu avec vos clients après le début du traitement ATB ?

- Oui  - non  - par fois

15. Quand est-ce que vous arrêtez le traitement ?

Dés baisse notable de la mortalité

- Dés la disparition des signes cliniques
- Jusqu'au la fin du traitement
- Autres : .....

16. Dans les élevages à forte consommation d'ATB, est-ce qu'il y avait respect des règles de biosécurité ?

- Oui  - non  - je ne sais pas

17. Arrivez-vous à connaître la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau de boisson des élevages suivis ?

- Oui  - non  - parfois

## Annexe

---

18. Arrive-t-il que des aviculteurs vous sollicitent pour l'achat des ATB à des fins d'automédication ?

- Oui  - non

19. Avez-vous envisagé des alternatives aux antibiotiques facteurs de croissance ?

- Enzymes
- Huiles essentielles
- Argiles
- Acides organiques
- Probiotiques
- Prébiotiques

20. avez-vous utilisé des associations de ces alternatives ?

- Oui  - non

Si oui, citez des exemples : .....

21. Disposez-vous des informations récentes sur la sensibilité des agents pathogènes aviaires aux antibiotiques publiés annuellement par l'institut Pasteur ?

- Oui  - non

22. Est-ce que vos clients connaissent-ils la notion de « délai d'attente » ?

- Oui  - non  - je ne sais pas

23. Est-ce qu'ils respectent ce délai ?

Oui  non  je ne sais pas

24. Quelle est le taux approximatif d'utilisation des antibiotiques, par rapport aux autres produits médicamenteux ? ..... %.