

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique
Université Chadli Ben djedid
El Tarf



جامعة الشاذلي بن جديد

UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة الشاذلي بن جديد
الطارف

كلية علوم الطبيعة و الحياة

قسم العلوم البيطرية

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Department des sciences Vétérinaires



Projet de Fin d'études

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES MODALITES D'UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES EN ELEVAGE AVICOLES DANS LA WILAYA DE SÉTIF

Présenté Par :

- FENNI Ismail Né le : 14/07/1993 à Sétif
- BENYAHIA Nour El-Houda Née le : 02/12/1995 à Sétif

Présidente : Dr. Mellouk N MAA Université Chadli Bendjedid d'El-Tarf

Examineur : Dr. Loucif K MAA Université Chadli Bendjedid d'El-Tarf

Promotrice : Dr. Laghouati W MAA Université Chadli Bendjedid d'El-Tarf

Année universitaire 2019 – 2020

REMERCIEMENTS

Ce travail n'aurait pu se réaliser sans l'aide de Dieu qui nous a donné volonté, courage et surtout patience, puis celle de toutes les personnes qui y ont contribué de près et de loin.

Nos sincères remerciements s'adressent à :

*Notre promoteur Docteur **LAGHOUATI W** chargé de cours à Université d'El Tarf qui nous a aidés durant toute la période de notre travail.*

*Madame **Mellouk N**, chargé de cours à l'Université d'El Tarf nous avoir fait l'honneur de présider notre jury.*

*Monsieur **LOUCIF K**, chargée de cours à l'Université d'El Tarf, pour avoir bien voulu examiner notre travail.*

Nos remerciements vont aussi tous les vétérinaires praticiens la wilaya de Sétif pour leurs collaborations et leurs aides pour la réalisation de ce travail.

Dédicace

A mes chers parents « Hacene » & « Fouzia » pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,

Merci d'être toujours là pour moi.

A mes chères sœurs « hadjer & Maria » et chers frères « Ibrahim » & « Boubaker » pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,

A mes amis pour leur appui et leur encouragement,

A tous les vétérinaires praticiens qui nous aidez beaucoup,

Et à ma chère binôme

« Nour El-Houda » pour sa solitude et pour les bons moments qu'on a passés ensemble

Merci d'être toujours là pour moi.

Ismail

Dédicace

A l'âme de mon cher père « Nourri »

Aucune dédicace ne pourrait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous. tu m'as donné toujours l'espoir de vie , tu as été mon ombre durant toutes les années passés des études . Reste au paix mon Amour « Papati » .

A ma très chère mère « Yamina » Quoique je fasse, je ne pourrais te rendre ce que tu as fait pour moi. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'une grande aide pour mener à bien mes études. Ce travail est le fruit de tes efforts et de tes sacrifices. Aucun mot ne saurait exprimer ma gratitude, mon amour et mon profond respect à vous.

A mes très chers Frères « Anis » et sa femme « Inès », « Chakif » et « Achref » Et à Ma petite chère sœur «Princesse Nourhène » qui m'ont énormément soutenu et encouragé durant les moments difficiles de ce travail. Je les remercie du fond du cœur.

A ma nièce « Petite Anaïs »

A toutes Ma familles de pré et de loi et Surtout mon oncle « Mounir » et mon grand père « BABA »

A mon cher binôme « Ismail » pour sa solitude et pour les bons moments qu'on a passés ensemble.

A toutes mes amies avec qui j'ai passé des moments agréables et inoubliables.

Merci d'être toujours là pour moi .

Nour El-Houda

RÉSUMÉ

Une enquête, effectuée auprès de 30 confrères exerçant dans la wilaya de Sétif, a permis une première évaluation de la conscience des vétérinaires à propos du sujet de l'utilisation des antibiotiques dans les élevages avicoles. Les enquêtés, dont la plus part assurent le suivi sanitaire d'animaux vivant dans des exploitations à niveau d'hygiène médiocre, ont tendance à se servir de plus en plus fréquemment d'antibiotiques. La plus part d'entre eux (70%) donnent leurs prescriptions de traitements antibiotiques sans recours aux laboratoires de diagnostic. L'enquête a révélé un remarquable manque dans la maîtrise de l'utilisation des antibiotiques dès le choix des molécules actives jusqu'à leur administration aux animaux. Une promotion de bonnes pratiques de l'antibiothérapie est plus que jamais nécessaire.

Mots-clés : Enquête, élevages avicoles, antibiothérapie, Sétif.

SUMMARY

A survey was made at 30 practitioners' clinics in wilaya of Sétif, allowed a first evaluation of their conscience concerning the subject of the use of antibiotics in poultry farming. The practitioners', which the most of them acts on farms with poor level of hygienic conditions tend to, use frequently the antibiotics. Most of them (70%) prescribe their treatments without recourse to the laboratories of diagnosis. The survey revealed a remarkable lack in the control of the use of antibiotics, since the choice of active molecules to their administering to animals. A promotion of good practice of antibiotherapy is more than ever necessary.

Keywords: Investigation, poultry farms, antibiotherapy, Sétif

ملخص:

سمح مسح أجري على 30 زميلا يمارسون المهنة في ولاية سطيف بإجراء تقييم أولي لوعي الأطباء البيطريين بموضوع استخدام المضادات الحيوية في مزارع الدواجن. يميل المستجيبون ، الذين يراقب معظمهم صحة الحيوانات التي تعيش في المزارع ذات النظافة السيئة ، إلى استخدام المضادات الحيوية بشكل متكرر. معظمهم (70%) يعطون وصفات العلاج بالمضادات الحيوية دون اللجوء إلى المعامل التشخيصية. كشف التحقيق عن نقص ملحوظ في التحكم في استخدام المضادات الحيوية من اختيار الجزيئات النشطة حتى إعطائها للحيوانات. إن تعزيز ممارسات العلاج بالمضادات الحيوية أمر ضروري أكثر من أي وقت مضى.

الكلمات المفتاحية: مسح . مزارع دواجن . علاج بالمضادات الحيوية . سطيف.

Liste des tableaux

N°	Titre	Pages
01	Les principaux antibiotiques utilisés en élevage avicole	8
02	Classification d'antibiotiques suivant leur mode d'action.	12
03	Principaux antibiotiques dose-dépendants et temps-dépendants	13
04	Effets possibles d'une combinaison d'antibiotiques	16
05	Profil pharmacocinétique et indications thérapeutiques.	28
06	Propriétés antibiotiques: Ampicilline, Amoxicilline.	37
07	Propriétés antibiotiques: Oxytétracycline, Doxycycline.	38
08	Propriétés antibiotiques : Tylosine, Spiramycine, Josamycine, Erythromycine, Lincomycine, Tiamuline.	39-40
09	Propriétés antibiotiques : Acide-oxolinique, Fluméquine, Enrofloxacin.	41
10	Propriétés antibiotiques : Néomycine, Gentamycine, Spectinomycine.	42
11	Propriétés antibiotiques : Colistine	43
12	Propriétés antibiotiques : Sulfadiazine, Sulfadimidine, Sulfadiméthoxine, Sulfa méthoxy pyridazine, Sulfaquinoxaline, Triméthoprime-sulfamide.	44-50
13	Principaux volets ayant fait l'objet de l'enquête	47
14	Importance de l'activité avicole pour les clientèles.	48
15	Répartition des cas d'interventions par type de spéculation.	50
16	Taille instantanée moyenne des ateliers d'élevage	52
17	Les principales pathologies rencontrées en aviculture.	53
18	Caractéristiques des bâtiments d'élevage	55
19	Méthodes de diagnostic utilisées.	60
20	Associations antibiotiques utilisées en traitement	76
21	Procédure suivie lors du calcul de poids total d'animaux à traiter.	81
22	Fréquence d'interventions pour des raisons pathologiques.	83

Liste des Figures

N°	Titre	Pages
1	Importance de l'activité avicole pour les clientèles	49
2	Répartition des cas d'interventions par type de spéculation.	49
3	Taille instantanée moyenne des ateliers d'élevage	52
4	Bandes élevées dans des serres	57
5	Bandes élevées en présence de pédiluve.	59
6	Recours aux laboratoires de diagnostic.	61
7	Recueil des antécédents vaccinaux.	64
8	Types de maladies suspectées lors d'un syndrome respiratoire	64
9	Traitements mis en œuvre en première intention lors d'affections digestives.	66
10	Traitements mis en œuvre en première intention lors des affections respiratoires	68
11	Recueil conduite thérapeutique	70
12	Fréquence d'échecs thérapeutiques.	71
13	Molécules ayant abouti aux échecs thérapeutiques. (Syndrome digestif)	73
14	Molécules ayant abouti aux échecs thérapeutiques. (Syndrome respiratoire)	74
15	Taux concernant le moment de l'intervention thérapeutique.	77
16	Personne chargée de l'administration des traitements.	78
17	Mise en place d'antibiothérapie de couverture.	79
18	Procédures de préparation des médicaments à distribuer.	80
19	Correction des conditions d'hygiène pendant les traitements.	82
20	Contact en vétérinaire-éleveurs après l'installation du traitement	84
21	Le moment d'arrêt de l'antibiothérapie.	85
22	Considérations des vétérinaires relatives à la notion de délais d'attentes	86
23	Considérations des vétérinaires relatives au respect des délais d'attente.	86

Liste des abréviations

Abréviations	Significations
AFSSA	Agence Française de sécurité sanitaire des aliments
AICV	Agents antimicrobiens d'importance critique en médecine vétérinaire
AIV	Agents antimicrobiens très importants en médecine vétérinaire
AMM	Autorisation de mise sur le marché
ATB	Antibiotique
CCM	Chromatographie sur couche mince
CEE	Comité Economique Européenne
CMI	Concentration Minimale Inhibitrice
DHS	Dihydrotreptomycines
DL	Dose létale
E.P.A	Effet Post-Antibiotique
HPLC	Chromatographie en phase liquide à haute performance
IgE	Immunoglobuline E
IM	Intramusculaire
J	Jour
Kg	Kilogramme
LMR	Limites maximales des résidus
LPS	<i>lipopolysaccharidique</i>
Mg	Milligramme
MRC	Maladie répétée contagieuse
NF	Nitrofurane
NI	Nitroimidazole
pH	Potentiel d'Hydrogène
pKa	Constante d'acidité
RAS	Rien n'a signalé
SC	Sous cutanée
SNC	Système nerveux centrale
UI	Ultraviolet

Table de matière

Page de garde	
Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
Summary	
ملخص	
Liste des Tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	

Introduction	1
--------------	---

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapite I: Environnement et pathologie aviaire

1.1 Pouvoir pathogène et antibiothérapie	2
1.1.1 L'envahissement	3
1.1.2 La toxinogénèse	3
1.1.3 L'endotoxine	3

Chapite II : Antibiothérapie *généralités*

1. Antibiotiques en élevage	5
2. les antibiotiques en élevages	6
2.1. l'utilisation des antibiotiques chez l'animal	7
2.1.1 antibiotiques médicaments vétérinaires	8
2.1.2 antibiotiques facteurs de croissance	9
3. activité antibactérienne	10
3.1.mécanisme d'action antibactérienne	10
3.2. spectre des antibiotiques / Sensibilité	10
3.3. mode d'action antibiotique : bactériostase / bactéricide	12
3.3.1. Les antibiotiques dose-dépendants	12
3.3.2. Les antibiotiques temps-dépendants	12
3.3.3. Effets indirects des antibiotiques	13
3.4. Associations d'antibiotiques	14
4. Action des antibiotiques <i>in vivo</i>	16
4.1. Pénétration de l'antibiotique	16
4.1.1. Absorption et biodisponibilité	16
4.1.1.1. La voie orale	16
4.1.1.2. La voie parentérale	17
4.1.2. La distribution	18
4.1.3. Les biotransformations / élimination	18
4.2. Facteurs propres au germe	19
4.3. Toxicité des antibiotiques	20
4.3.1. Toxicité directe des antibiotiques	20
4.3.2. Toxicité indirecte des antibiotiques	21
4.3.3. Toxicité des Nitrofurane	22
4.3.4. Toxicité des associations avec les additifs antibiotiques	23

Chapitre III : Mise en œuvre d'un traitement antibiotique

1. Les principaux aspects de la mise en place d'une antibiothérapie	24
1.1. Aspect économique d'un traitement antibiotique	24
1.2. Aspects cliniques et pathologiques	24
1.3. Aspects microbiologiques	25

1.3.1. Spectre couvert par l'antibiothérapie	25
1.4. Aspects Pharmaco toxicologiques	26
1.4.1. Toxicologie expérimentale	27
1.4.2. Toxicologie analytique	27
1.4.3. Toxicologie clinique	27
2. Résistance bactérienne aux antibiotiques	30
2.1. Sélection de bactéries résistantes	31
2.2. Transferts entre réservoirs de résistances	32
2.3. Émergence des bactéries multi-résistantes	32
3. Résidus d'antibiotiques et délai d'attente	33
3.1. Risques posés par les résidus	34
3.1.1. Risques directs	34
3.1.2. Risques indirects	35
Chapitre IV : Etude spéciale d'antibiotiques	
1. Aminopénicillines (Aminobenzylpénicillines)	37
2. Les tétracyclines	38
3. Macrolides et apparentés	39
4. Les Quinolones	41
5. Aminosides Et Apparentés	42
6. La Colistine	43
7. Sulfamides -Triméthopriime	
ETUDE EXPERIMENTALE	
1. Objectif	46
2. Matériel et Méthode	46
2.1 Enquête sur terrain	46
2.1.1. Zone de l'enquête	46
2.1.2. Les enquêteurs	46
2.1.3. Les enquêtés	46
2.1.4. L'enquête	46
3. Résultat Et Discussion	48
3.1. Caractéristiques Des Répondants	48
3.2. Recensement des cas d'interventions thérapeutiques	51
3.2.1. Les ateliers d'élevage	51
3.2.2. Les cas pathologiques	53
3.3. Choix et mise en œuvre des traitements	54
3.3.1. Concernant la biosécurité en élevage	54
3.3.1.1. La densité d'animaux	55
3.3.1.2. Le bétonnage du sol	57
3.3.1.3. L'élevage en serre	57
3.3.1.4. Les pédiluves	59
3.3.2. Concernant le diagnostic des cas pathologiques	60
3.3.2.1. Recours aux laboratoires de diagnostic	61
3.3.2.2. Recueil des antécédents	63

3.3.2.3. Types de pathologies suspectées par syndrome	64
3.3.3. Concernant le choix des molécules actives	66
3.3.3.1. Antibiotiques utilisés selon les syndromes	66
3.3.3.2. Conduite tenue devant les situations d'urgences	70
3.3.3.3. Cas d'échecs thérapeutiques	71
3.3.3.4. Molécules ayant abouti aux échecs thérapeutiques	73
3.3.3.5. Association d'antibiotiques	74
3.3.4 Concernant les modalités d'administration	77
3.3.4.1. Moment d'interventions thérapeutiques	77
3.3.4.2. Personne chargée de l'administration des traitements	78
3.3.4.3. Mise en place d'antibiothérapies de couverture	79
3.3.4.4. Procédures de préparation des médicaments à distribuer	80
3.3.4.5. Procédure d'établissement des posologies	81
3.3.4.6. Amélioration des conditions d'hygiène pendant les traitements	81
3.3.4.7. Fréquence d'interventions thérapeutiques	82
3.3.5. Concernant la relation entre vétérinaires - éleveurs	83
3.3.5.1. Contrôle de l'efficacité de traitements	83
3.3.6. Concernant les résidus d'antibiotiques	85
3.3.6.1. Résidus d'antibiotiques et délai d'attente	85
3.3.6.2. Taux d'usage d'antibiotiques	88
Conclusion et recommandations	90

INTRODUCTION

Introduction

L'intensification de la production en élevages avicoles a augmenté considérablement le risque d'apparition de pathologies d'origine diverse ; maladies virales et bactériennes en particulier. La conséquence de telle situation est, le besoin de plus en plus croissant aux méthodes de prévention, ainsi qu'aux moyens de traitement. La thérapeutique antibiotique ou, l'antibiothérapie constitue un des moyens les plus souvent mis en œuvre. **(Dehaumont et Moulin, 2005)**

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 tenir 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)**

Néanmoins, l'usage de ces molécules, s'il est justifié, du fait de leur efficacité remarquable dans la lutte contre les maladies infectieuses, doit s'effectuer de manière rationnelle. **(Fontaine et Cadoré, 1995 ; Martel *et al*, 2001)**

Chalus-Dancla (2003), indique que les antibiotiques, outil indispensable dans les élevages à production intensive, peuvent en effet, si leur utilisation n'est pas conduite de manière raisonnable, être une source de nombreux risques pour la santé publique.

Notre travail est une enquête, basée principalement sur un questionnaire, a été menée auprès des vétérinaires praticiens dans leurs cabinets. Elle a ciblé le recueil des informations concernant l'utilisation des antibiotiques dans le contrôle du statut sanitaire en élevages. En effet le but de cette étude est d'analyser, à travers les réponses recueillies, les modalités de mise en œuvre des traitements à base d'antibiotiques suivies par les vétérinaires, et de vérifier leur conformité aux principes de l'antibiothérapie rapportés par la littérature, pour sortir avec une liste de recommandations indiquant les principes à suivre pour que le recours aux antibiotiques soit rationnel.

PARTIE 01 :
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapite I:
Environnement et
pathologie aviaire

1 .Environnement et pathologie aviaire

Dans les élevages, les animaux sont regroupés pour se reproduire et s'élever ce qui provoque une "surpopulation", terme exprimant le fait que le nombre d'animaux qui cohabitent au même endroit est plus élevé qu'il ne le serait dans un milieu "naturel". **(Chalus-Dancla, 2003)**

Ces réunions d'oiseaux entraînent dès lors une augmentation des interactions sociales qui génèrent du stress. En outre, elles s'accompagnent inévitablement d'un accroissement très important de la concentration dans le milieu des "germes pathogènes" (virus, bactéries, parasites) ainsi que des vecteurs de maladies (vermine ou rongeurs qui visent l'alimentation). Le tout provoque donc un fort risque d'apparition de maladies, essentiellement infectieuses, parfois liées à l'alimentation ou l'environnement. Ainsi, l'achat des animaux est primordial pour débiter de manière sereine un élevage exempt des maladies. Il est primordial de bien connaître le statut sanitaire des oiseaux achetés. En élevage, les maladies virales et bactériennes ne sont pas rares. Aussi, il convient de s'informer des points suivants :

- ✚ Le statut parasitaire : vermifuge, anti "puce", etc.
- ✚ Le statut vaccinal : notamment contre la maladie de Newcastle, obligatoire en élevage des gallinacés et de gibier de plus de 200 têtes, mais aussi contre nombre de maladies spécifiques de l'animal acheté.
- ✚ Le statut des traitements effectués : anticoccidiens, antibiothérapie, etc. **(Chalus-Dancla, 2003)**

1.1. Pouvoir pathogène

L'introduction de nouveaux germes dans l'élevage ou très virulents, pourrait être suffisante, à elle seule, pour déclencher une pathologie. Ces germes, ayant une affinité différente pour les organes, exercent leur pathogénicité, qui dépend principalement de leur virulence et leur toxicité. Les perturbations organiques engendrées vont s'exprimer par différents symptômes observables sur l'animal vivant ou après avoir été autopsié. **(Villate, 2001)**

1.1.1. Envahissement

Une fois dans l'organisme, les bactéries ayant pu franchir les barrières de défense de l'hôte s'adhèrent aux différentes surfaces de l'organisme. C'est une fixation de haute affinité des bactéries à des récepteurs cibles de la cellule hôte par le biais des pilis qui n'adhèrent qu'à certaines cellules. (Villate, 2001)

Ainsi, certaines bactéries ont la possibilité de se multiplier, notamment sur les muqueuses et les séreuses. Elles doivent cependant, contourner tous les mécanismes de défense spécifiques et non spécifiques. Ils donnent des micro-colonies qui forment un biofilm à la surface du support qu'elles colonisent ; c'est la colonisation. Au sein d'un biofilm la croissance est ralentie et les bactéries deviennent plus résistantes aux agents antibactériens. La résistance est due à la difficulté d'accès et à l'état physiologique de défense dans lequel se trouvent les bactéries. (Anonyme, 2000)

En outre, certaines bactéries peuvent, dans les suites de cette fixation, envahir les cellules, s'y multiplier ou diffuser dans les liquides de l'organisme. C'est le fait de bactéries dites virulentes. Les bactéries capables de cette pénétration ont une vie intracellulaire qui modifie l'action des antibiotiques. (Villate, 2001 ; Berche, 2002)

1.1.2. La toxinogénèse

C'est la production de toxines : protéiques sécrétées par les bactéries (exotoxines). Ces toxines peuvent agir localement sur les épithéliums (*Vibrio cholerae*, *E.coli* entéropathogènes) ou à distance par diffusion sanguine et fixation sur des tissus et organes cibles. (Berche, 2002a)

La production de toxine est limitée ou supprimée par les antibiotiques mais la toxine antérieurement sécrétée n'est pas inactivée : les antibiotiques n'ont pas d'effet sur la toxine (Anonyme 8, 2000 ; Villate, 2001)

1.1.3. L'endotoxine

Ceux sont des toxines situées dans la membrane externe de certaines bactéries GRAM négative de nature lipopolysaccharidique (LPS) et thermostables. Elles ne sont libérées que lors de la lyse de ces bactéries, et peuvent occasionner une réponse inflammatoire générale démesurée, ou syndrome de réponse inflammatoire systémique pouvant entraîner la mort.

Si l'endotoxine parvient à atteindre la circulation sanguine, elle peut entraîner un choc septique. **(Fontaine et Cadoré, 1995)**

Les antibiotiques, qui sont des composés ayant une activité toxique sur la plupart des agents infectieux bactériens, aident l'organisme à lutter efficacement contre l'infection. L'exploitation correcte de ces médicaments est basée sur la connaissance des diverses substances, de leurs caractères physico-chimiques essentiels et surtout de leurs propriétés biologiques dans l'organisme. **(Fontaine et Cadoré, 1995)**

Chapite II :
Généralités sur
L'Antibiothérapie

1. Généralités

Une antibiothérapie est un traitement par antibiotique ou antibiotique-thérapeutique, consiste en l'administration d'un principe actif (antibiotique) à un organisme dont l'état sanitaire a été affecté, suite à une infection par un ou Plusieurs agents bactériens. Les indications à l'antibiothérapie sont les infections virales, bactériennes ou fongiques. Il existe 2 types d'antibiothérapie ; la curative et la prophylaxique ou préventive (antibioprophylaxie). Le choix de ou des antibiotiques est fait par le médecin en fonction du germe en cause, du foyer infectieux, de l'état du malade (terrain) des antibiotiques éventuellement prescrits. Une antibiothérapie. **(Dehaumont et Moulin, 2005)**.

Elle peut être le plus souvent une monothérapie à base d'un seul ou par fois une bithérapie (2 ATB) voire une trithérapie (3 ATB) dans certains cas. L'association de 2 ou plus d'antibiotiques peuvent dans certains cas d'être plus efficace sur un germe identifié ou d'avoir un maximum de chance d'être efficace si le germe n'est pas identifié. **(Dehaumont et Moulin, 2005)**

Sa durée varie selon le germe, localisation, le terrain, l'évolution de la maladie. Elle doit être décidé par le médecin vétérinaire et est poursuivi très souvent au-delà de l'amélioration des symptômes du malade afin d'éviter toute récurrence. **(Niyibizi, 2012)**

Les anti-infectieux occupent une place importante en médecine vétérinaire disant que l'importance des antibiotiques et des antibactériens est considérable en médecine en raison de leur efficacité pour combattre les infections bactériennes animales, associée en général à une faible toxicité. **(Niyibizi, 2012)**

Ces médicaments ont révolutionné le pronostic d'un certain nombre de maladies autrefois incurables et largement contribué à l'essor de l'élevage. Ils constituent la première classe de médicaments utilisés en médecine vétérinaire avec une part de marché de 20% environ de part le monde et 30% en Tunisie.

L'OIE en **(2010)** indique que leur importance tient également au risque présenté par les antibiorésistances bactériennes. En effet, tous les antibiotiques, ont tendance, au fil des années, à perdre une partie, voire la totalité de leur efficacité vis-à-vis de certaines bactéries ; ils subissent ainsi, une véritable usure" avec le temps.

En plus, ces résistances peuvent se transmettre de l'animal à l'homme ; des cas mortels d'infections chez l'homme sont dus à des bactéries devenues résistantes à tous les antibiotiques. **(OIE, 2010)**

Il convient également de s'interroger sur les risques qu'encourent les consommateurs suite à leur utilisation chez les animaux producteurs de denrées alimentaires, c'est-à-dire sur les risques liés à la présence de résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale. Cependant, leur utilisation suscite toujours de nombreuses interrogations et on s'oriente vers la réduction de leur utilisation, notamment avec l'interdiction de tous les additifs antibiotiques dans l'alimentation animale. **(Messomo, 2006)**

2. Les antibiotiques en élevages

Le médicament vétérinaire est un outil essentiel de protection de la santé animale et de façon indirecte la santé humaine. Il permet de contrôler le niveau sanitaire et la productivité des animaux et d'assurer la qualité des produits d'origine animale destinés à la consommation humaine. **(Dehaumont et Moulin, 2005)**

A la base, les antibiotiques sont des agents antibactériens naturels d'origine biologique (c'est-à-dire élaborés par des microorganismes et diverses bactéries) ; quelques-uns sont maintenant produits par synthèse, tel le chloramphénicol. Cependant, beaucoup parmi les produits employés actuellement, sont des dérivés semi-synthétiques. **(Duval, 1989; Fontaine et Cadore, 1995 ; Gogny et al, 1999 ; Poyart, 2002)**

Les antibiotiques ont été longtemps utilisés par voie locale et générale pour lutter contre les bactéries. A partir du début des années 50, l'emploi des antibiotiques dans l'alimentation des animaux s'est beaucoup développé et a permis d'améliorer les conditions sanitaires des animaux et d'accroître la productivité des élevages en réduisant les coûts de production. **(Ferrando, 1991)**

Cette utilisation est aujourd'hui remise en cause car cette technique est incriminée de favoriser l'apparition d'antibiorésistance chez l'homme. Dans l'union européenne, très peu des molécules antibiotiques restent maintenant autorisées en tant qu'additifs ou facteurs de croissance (avilamycine de la famille des orthosomycines, flavophospholipol de la famille des glycophospholipides, salinomycine et monensin sodium de la famille des ionophores). **(Chauvin, et al, 2005b)**

Contrairement aux additifs, les antibiotiques doivent être utilisés sous la prescription du vétérinaire qui fixe les conditions d'emploi de ces médicaments pour un traitement préventif ou curatif. (**Bories et Louisot, 1998 ; Chaslus-Dancla, 2003**)

2.1. Utilisation des antibiotiques chez l'animal

Les antibiotiques sont divisés en familles (Annexe II) selon les critères définissant leur importance. Les critères suivants ont été sélectionnés pour déterminer le degré d'importance des classes d'agents antimicrobiens en médecine vétérinaire :

- Critère 01 : La classe d'agents antimicrobiens est considérée importante.
- Critère 02 : La classe d'agents antimicrobiens est considérée comme essentielle contre des infections données et les solutions thérapeutiques de substitution sont insuffisantes ou inexistantes. (**OIE, 2014**)

Sur la base de ces critères, les trois catégories suivantes ont été établies :

- Agents antimicrobiens d'importance critique en médecine vétérinaire (AICV) : ce sont ceux qui répondent à la fois au critère 1 et 2.
- Agents antimicrobiens très importants en médecine vétérinaire (ATIV) : ce sont ceux qui répondent au critère 1 ou 2.
- Agents antimicrobiens importants en médecine vétérinaire (AIV) : sont ceux qui ne répondent à aucun des critères 1 ou 2. (**OIE, 2014**)

Ainsi les principaux antibiotiques utilisés en élevage avicole sont représentés dans le tableau suivant.

Tableau n°1 : Les principaux antibiotiques utilisés en élevage avicole.
(Mogenet et Fedida, 1998)

Antibiotiques	Exemples
Bétalactamines	Aminopénicillines : Ampicilline et Amoxicilline
Céphalosporines	Ceftiofur
Aminosides et apparentés	Dihydrostreptomycines (DHS), Gentamicine, Néomycine, Streptomycine, Spectinomycine, Framycétine.
Quinolones	Acide oxolonique, Fluméquine, Enrofloxacin, Difloxacin, etc.
tétracyclines	Chlorotétracycline, Oxytétracycline, Doxycycline
Polypeptides	Colistine (Polymixine E)
Macrolides et apparentés	erythromycin, josamycine, lincomycine, Tylosine, Tilmicosine, Spiramycine, Tiamuline, Tilmicosine
Sulfamides	Sulfadiazine, Sulfadimidine, Sulfadiméthoxine, Sulfaquinoxaline
Diaminopyrimidines	Triméthoprime

2.1.1. Antibiotiques médicaments vétérinaires

Contrairement aux additifs, c'est le vétérinaire qui à travers sa prescription, fixe les conditions d'emploi de ces médicaments. Les doses prescrites sont généralement plus élevées que celles des additifs. (Bories et Louisot, 1998 ; Chaslus-Dancla, 2003)

✚ **L'antibiothérapie préventive** : elle peut être mise en œuvre durant certaines périodes dites de risque, lorsque la probabilité de développement d'une infection est élevée (période de démarrage), lorsque les conditions générales d'hygiène sont médiocres ou, dans les cas où les réactions post-vaccinales sont relativement sévères. L'antibiothérapie préventive s'est révélée dangereuse à cause de la résistance bactérienne qu'elle entraîne. Elle est mise en œuvre pour masquer les défauts de l'élevage, et ne peut en aucun cas être systématiquement envisagée. (Richard et al, 1982 ; Mogenet, 1998 Brudere, 1992 ; Chaslus-Dancla, 2003)

✚ **L'antibiothérapie curative** : En aviculture, l'antibiothérapie curative est presque constamment métabolique. Elle consiste en l'administration d'antibiotiques à l'ensemble des animaux d'un lot lorsqu'une partie d'individus est malade et que l'agent pathogène suspecté est connu comme infectieux. Son objectif est l'éradication d'une infection pouvant être primaire (*Pasteurella multocida* agent du choléra aviaire), et ou secondaire (complications bactériennes associées à la rhinotrachéite infectieuse).

Les germes de surinfection peuvent devenir la principale cause de mortalité et des baisses de performances dans un élevage (**Mogenet et Fedida, 1998 ; Chauvin et al, 2005**)

2.1.2. Antibiotiques facteurs de croissance

Dans ce cadre, les antibiotiques sont utilisés à des fins purement zootechniques. L'action favorable de faibles doses d'antibiotiques sur la croissance a été découverte par hasard vers la fin des années 40. Dans le cadre d'essais scientifiques, certains groupes de volailles étaient nourris avec des produits issus de la fermentation de *Streptomyces aureofaciens*. Ces poulets traités se développaient nettement mieux que les groupes témoins. Il est apparu que ce gain était dû à des résidus de chlortétracycline dans la préparation. Ces observations furent confirmées pour d'autres familles d'antibiotiques et d'autres espèces animales. Depuis, des antibiotiques ont pu être incorporés à faible dose dans les aliments distribués pendant toute la période de croissance des animaux (volailles, porcs, veaux) pour leur effet promoteur de croissance, c'est à dire permettant un gain de poids supplémentaire tout en réduisant l'indice de consommation. Les animaux recevant des antibiotiques dans leur nourriture auraient un gain de poids supérieur de 4 à 5% par rapport au groupe témoin. (**Witte, 1998 ; Millemann et al, 2012**)

Lorsque les antibiotiques sont utilisés comme promoteurs de croissance, ils sont donnés à des doses subthérapeutiques, par voie *per os* et sur de longues durées. Ces trois critères sont à présent reconnus comme favorisant la sélection de résistances. Cependant, il faut noter que les antibiotiques utilisés dans ce cadre sont des molécules peu usitées en médecine humaine. (**Angulo et al, 2004 ; Millemann et al, 2012 ; Sanders, 2005**)

Néanmoins, l'utilisation d'antibiotiques en tant que facteurs de croissance, parce qu'elle n'a pas le caractère occasionnel de l'antibiothérapie curative ou prophylactique, et qu'elle possède une justification strictement économique, continue à être considérée comme facteur de risque pour la santé humaine, et ceci depuis la mise en évidence des facteurs de transmission des résistances plasmidiques (R-factors) entre bactéries appartenant à des familles différentes en particulier le gène commun à l'avoparcine, réservée à l'alimentation animale, et à la vancomycine, utilisée en dernier recours dans les maladies nosocomiales humaines. (**Bories et Louisot, 1998 ; Chaslus-Dancla, 2003 ; Sanders, 2005**)

Dans l'union européenne, très peu de molécules antibiotiques restent maintenant autorisées en tant qu'additifs ou facteurs de croissance (avilamycine de la famille des orthosomycines, Flavophospholipol de la famille des glycophospholipides, salinomycine et

monensin sodium de la famille des ionophores) et cette autorisation devrait être suspendue au 1er janvier 2006. (Sanders, 2005)

En Algérie, depuis Mai 2003, et selon une décision ministérielle portant sur l'utilisation des additifs dans l'alimentation animale, les substances autorisées étaient fixées. L'utilisation de ces substances dans ce cadre chez les animaux sains n'est pas soumise à une Prescription vétérinaire préalable, mais leur liste est fixée par arrêté avec des conditions d'emploi rigoureuses.

3. Activité antibactérienne

L'étude expérimentale de l'activité antibactérienne des antibiotiques *in vitro* sur des cultures bactériennes, permet de définir certaines notions fondamentales en matière d'antibiothérapie ; mécanisme d'action, spectre d'activité et mode d'action antibactérienne. (Fontaine et Cadoré, 1995)

3.1. Mécanismes d'action antibactérienne

L'activité antibactérienne des diverses substances antibiotiques est en relation avec leurs mécanismes d'action, généralement spécifique, sur les bactéries. (Gogny *et al*, 1999)

Les connaissances actuelles peuvent laisser dire que les antibiotiques sont essentiellement des inhibiteurs de diverses réactions de synthèse bactériennes. On distingue :

- Les antibiotiques inhibiteurs de la synthèse du peptidoglycane (Bétalactamines) ;
- Les antibiotiques actifs sur les enveloppes membranaires (Polymyxines E ou colistine) ;
- Les antibiotiques inhibiteurs des synthèses protéiques (Aminosides, Macrolides, Tétracyclines) ;
- Les antibiotiques inhibiteurs des acides nucléiques (quinolones) ;
- Les antibiotiques inhibiteurs de la synthèse des folates (Sulfamides, Triméthoprim, associations TMP-Sulfamides). (Duval 1989 a ; Adam *et al*, 1992)

3.2. Spectre des antibiotiques / Sensibilité

Le spectre d'activité, pour un antibiotique donné, est défini comme la liste des espèces microbiennes dont la majorité des souches s'avèrent sensibles *in vitro*. Selon que le nombre d'espèces bactériennes couvertes est important ou non, on dit que l'antibiotique possède un spectre large ou étroit. En dehors de n'importe quelle résistance acquise, toutes espèces non incluses dans ce spectre seraient naturellement résistantes. (Duval et Soussy, 1990 ; Martel, 1996)

En termes cliniques, le spectre d'activité d'un antibiotique est la collection des microorganismes dont les infections associées peuvent être traitées d'une manière efficace aux dosages habituels. Le spectre clinique prend en considération outre la CMI des bactéries, les propriétés pharmacocinétiques de l'antibiotique et les résultats cliniques habituellement obtenus. **(Mogenet et Fedida, 1998)**

Au moyen de l'Antibiogramme on détermine la Concentration Minimale Inhibitrice (CMI) qui représente la plus faible concentration d'antibiotique capable d'inhiber toute culture visible de la souche étudiée. L'évaluation de la sensibilité repose ensuite sur l'intégration des données bactériologiques, représentées par la CMI, et pharmacocinétiques conditionnant les taux d'antibiotique présents dans le foyer infectieux : une molécule ne sera active sur le plan thérapeutique que lorsque, après administration, les concentrations sanguines et tissulaires qu'elle est capable d'atteindre sont supérieures à la CMI. **(Fontaine et Cadore, 1995)**

L'idéal pour évaluer le degré de sensibilité serait de comparer la CMI de la souche avec la concentration de l'antibiotique au sein du foyer infectieux. Faute de pouvoir connaître ce taux avec précision, on se réfère aux données pharmacocinétiques connues pour la molécule à tester. **(Duval et Soussy, 1990)**

Classiquement, trois catégories de souches bactériennes sont distinguées et, délimitées chacune par deux valeurs : la concentration critique supérieure (C) et inférieure (c) qui sont spécifiques à chaque antibiotique :

- Souches sensibles ($CMI < ou = c$) : Les concentrations produites sont sensiblement plus élevées que la CMI. La probabilité de la réussite d'une telle thérapeutique étant assez importante ;
- Souches intermédiaires ($c < CMI < ou = C$) : Les concentrations produites sont proches de la CMI. L'issue thérapeutique est imprévisible ;
- Souches résistantes ($CMI > C$) : Les concentrations produites ne peuvent pas atteindre la CMI, même aux doses élevées de l'antibiotique. Le risque d'échec est important. **(Duval et Soussy, 1990 ; Martel, 1996 ; Mogenet et Fedida, 1998)**

3.3. Mode d'action antibiotique : bactériostase / bactéricide

Tous les antibiotiques ont le pouvoir de détruire (*effet bactéricide*) ou, d'inhiber la multiplication (*effet bactériostatique*) de certaines bactéries. Les études récentes ont permis (mais uniquement pour un couple fixé anti infectieux/germe) après analyse des cinétiques de bactéricidie pour les antibiotiques bactéricides, de développer une nouvelle classification : antibiotiques **dose dépendants** et antibiotiques **temps-dépendants**. (Tableau n°02)

Tableau n° 2 : Classification d'antibiotiques suivant leur mode d'action.

(Mogenet et Fedida, 1998 cité par Ben Youssef et al, 2015)

Action bactéricide	<ul style="list-style-type: none"> - Actifs uniquement sur les germes en voie de multiplication (septicémie, infections aiguës), exemple ; Bétalactamines - Actifs sur les germes au repos (infections chroniques), et en voie de multiplication. Exemple : Aminosides, Colistine, Quinolones
Action bactériostatique	<ul style="list-style-type: none"> - Le nombre de bactéries obtenues en présence de l'antibiotique (à une concentration définie) est inférieur à celui d'un témoin sans antibiotique tout en restant égal ou supérieur à celui de l'inoculum. - Tétracyclines, Macrolides, Sulfamides.

3.3.1. Les antibiotiques dose-dépendants

Leur action bactéricide est d'autant plus rapide que la concentration sérique est élevée au-dessus de la CMI : le paramètre le plus important pour l'activité de ces antibiotiques correspond à la hauteur du pic sérique. C'est l'exemple des Aminosides, de l'Amoxicilline, des fluoroquinolones actifs contre les bactéries à Gram -, etc.

3.3.2. Les antibiotiques temps-dépendants

Ici la dose d'antibiotique n'a pas (ou peu) d'influence sur la vitesse de bactéricide : le paramètre le plus important est alors le temps pendant lequel est maintenue dans le sang une concentration bactéricide. C'est l'exemple de la pénicilline G, des céphalosporines, des fluoroquinolones actifs contre les bactéries à Gram+. (Martel, 1996 ; Jean-Loup, 1997)

Le tableau suivant représente les principaux antibiotiques dose-dépendants et temps-dépendants.

Tableau n° 03 : Principaux antibiotiques dose-dépendants et temps-dépendants.

(Martel, 1996 ; Mogenet et Fedida, 1998)

Antibiotiques dose-dépendants	
Aminosides	vis-à-vis de la plus part des bactéries
- Amoxicilline	vis-à-vis d' <i>Escherichia coli</i> , et certains streptocoques
- Fluoroquinolones	vis-à-vis des bactéries à Gram-
Antibiotiques temps-dépendants	
Fluoroquinolones	vis-à-vis des bactéries à Gram-
Céphalosporines	vis-à-vis de la plus part des bactéries
Fluoroquinolones	vis-à-vis des bactéries à Gram+
-Macrolides et apparentées	vis-à-vis de la plus part des bactéries

3.3.3. Effets indirects des antibiotiques

Aux concentrations thérapeutiques ou, même à des concentrations subinhibitrices, les antibiotiques peuvent produire d'autres types d'effets antibactériens. (Corpet et Brugere, 1995 ; Martel, 1996 ; Anonyme 8, 2000) :

➤ Certains antibiotiques continuent à inhiber la décroissance bactérienne, alors que leurs taux sériques sont redescendus en dessous de la CMI : c'est l'*Effet Post-Antibiotique (E.P.A)*. Cet effet peut être d'autant plus long que la dose antibiotique initiale est élevée (fluoroquinolones) ou, que le temps de contact avec l'antibiotique est prolongé.

Les plus longs EPA enregistrés (3 heures ou plus) sont obtenus avec les tétracyclines et les macrolides sur les bactéries Gram+, et avec les aminosides sur les bactéries Gram-. Pour les macrolides, cet effet est assez important et est directement lié à leur accumulation cellulaire (*phénomène de bactériopause*). (Corpet et Brugere, 1995 ; Martel, 1996 ; Anonyme 8, 2000)

➤ Certains d'autres, en interférant avec les mécanismes de synthèse protéique, sont responsables d'une inhibition de l'attachement bactérien aux cellules de l'hôte, ainsi qu'à l'inhibition de la production des toxines bactériennes. Ce sont les pilis ou facteurs d'attachement et les *toxines* qui confèrent aux bactéries leur pathogénicité ;

➤ D'autres antibiotiques aussi, en se concentrant dans les leucocytes peuvent maintenir une activité intracellulaire (macrolides et apparentés, fluoroquinolones). Cependant, la valeur de cet effet chez la volaille est probablement limitée. **(Corpet et Brugere, 1995)**

3.4. Associations d'antibiotiques

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

✚ L'élargissement du spectre d'activité : réalisé en combinant deux antibiotiques avec des spectres complémentaires. Ceci est en particulier justifié :

1. Dans le traitement des infections poly microbiennes.
2. Dans le traitement des infections sévères, n'ayant pas pu être diagnostiquées avec précision.
3. Comme traitement de première intention en l'attente des résultats de l'antibiogramme.

(Duval et Soussy, 1990 ; Brudere, 1992)

✚ 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 :

1. 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 ;
2. Dans le traitement des infections sévères affectant des animaux immunodéprimés ;
3. Dans le traitement des infections dont le siège se situe à un endroit difficilement atteignable par les antibiotiques. **(Duval et Soussy, 1990 ; Brudere, 1992)**

✚ La diminution de l'émergence de souches bactériennes résistantes : la probabilité de deux mutations simultanées est égale au produit des deux taux de mutation : elle est très faible, donc statistiquement, il est très improbable qu'une bactérie acquière *simultanément* par mutation la résistance à deux antibiotiques, a fortiori à plusieurs. **(Duval et Soussy, 1990)**

✚ La prescription d'associations d'antibiotiques peut-être légitime notamment pour les antibiotiques dont le risque de sélection de mutants est relativement élevé (Triméthoprim, Quinolones). **(Duval et Soussy, 1990 ; Alfandari et al, 2002)**

✚ 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)**

- ✚ 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)**

Les mécanismes responsables de la synergie ou de l'antagonisme sont les suivants :

- **L'effet synergique** : est obtenu par:
 - Facilitation de la pénétration dans la bactérie d'un antibiotique par le second (l'association bêta-lactamines-aminoside) ;
 - Blocage d'une même voie métabolique à deux niveaux successifs (l'association triméthoprime-sulfamide) ;
 - Inhibition par un antibiotique d'une enzyme bactérienne qui inactiverait l'autre (l'association Amoxicilline-acide clavulanique). **(Duval et Soussy, 1990 ; Mogenet et Fedida, 1998)**
- **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 bêtalactamines ou une quinolone de 1ère ou 2ème génération) ;
 - Inhibition du transport actif d'un antibiotique par l'autre (l'association tétracycline aminoside);
 - 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)**

Mogenet et Fedida, en (1998) disant que trois types d'effets sont possibles lorsque l'on combine deux antibiotiques : un effet additif, un effet synergique et un effet antagoniste (Tableau n°04).

Tableau n°04: Effets possibles d'une combinaison d'antibiotiques. (Anonyme, 2001)

Effet additif	L'effet total est égal à la somme des effets des 2 antibiotiques utilisés séparément.
Effet synergique	L'effet total est supérieur à la somme des effets des 2 antibiotiques utilisés séparément.
Effet antagoniste	L'effet total est inférieur à la somme des effets des 2 antibiotiques utilisés séparément.

4. Action des antibiotiques *in vivo*

Signalant que l'excellente corrélation observée, dans la plupart des cas, entre les tests *in vitro* et les résultats cliniques laisse souvent penser que les modalités de l'action antibactérienne des antibiotiques sont les même *in vitro* et *in vivo*. Cependant, à l'intérieur de l'organisme infecté, d'autres facteurs interviennent à côté de la sensibilité bactérienne :

- Facteurs conditionnant la pénétration de l'antibiotique au sein du foyer infectieux.
- Facteurs, propres au germe infectant lui-même. (Duval et Soussy, 1990)

4.1. Pénétration de l'antibiotique

Les concentrations en principe actif que peut atteindre un antibiotique après son administration sont étroitement liées à son métabolisme dans l'organisme. On désigne par métabolisme d'un médicament l'ensemble des phénomènes physico-chimiques et biochimiques qui régissent son cheminement dans l'organisme : absorption, distribution, biotransformations et élimination. (Fontaine et Cadoré, 1995)

4.1.1. Absorption et biodisponibilité

Afin de pouvoir gagner les organes et les tissus où aura lieu l'action pharmacologique, le médicament doit, dans un premier temps, être absorbé, c'est-à-dire pénétrer dans la circulation générale. Le recours se fait souvent à deux principales voies :

4.1.1.1. La voie orale

C'est la voie d'administration la plus rapide pour traiter un grand nombre d'animaux. Chez les oiseaux, l'absorption des médicaments comme des produits de la digestion s'effectue principalement dans le jabot et l'intestin. (Brugere, 1992 ; Fontaine et Cadoré, 1995)

Cependant, par voie orale, l'absorption est fonction de la capacité de l'antibiotique de traverser la muqueuse digestive, ainsi que de sa stabilité dans la lumière.

La stabilité, donc la biodisponibilité, de certains antibiotiques administrés par voie orale peut être affectée dans diverses situations :

- *Inactivation* « pénicilline G, érythromycine » et *précipitation* « chlortétracycline », du fait de la forte acidité du proventricule ;
- *Chélation* « tétracyclines » par les ions divalents (Ca⁺⁺, Mg⁺⁺). (**Brugere, 1992 ; Fontaine et Cadoré, 1995**)

Ainsi, le médicament peut être administré sous deux formes :

- Dilué dans l'eau de boisson : ce qui facilite son absorption. Une substance donnée ne peut être absorbée que si elle est dissoute. Aussi, sous cette forme l'absorption est homogène car indépendante de l'état de réplétion du jabot. Les pics de concentration plasmatiques sont atteints généralement en 1.5 à 5 heures après ingestion. (**Brugere, 1992 ; Fontaine et Cadoré, 1995**)
- Incorporé dans l'aliment : du fait de l'irrégularité de l'activité motrice du jabot, l'absorption est fortement moins homogène que lorsque le médicament est dilué dans l'eau. L'atteinte des pics plasmatiques est souvent retardée. (**Brugere, 1992 ; Fontaine et Cadoré, 1995**)

4.1.1.2. La voie parentérale

Représentée essentiellement par les injections par voie sous-cutanée et intramusculaire, cette voie permet l'utilisation, avec plus d'efficacité (doses exactes, action rapide), de produits très actifs ne traversant pas la paroi intestinale (colistine, aminosides). Cependant, elle est souvent difficile à mettre en œuvre. (**Brugere, 1992 ; Fontaine et Cadoré, 1995**)

L'injection des produits pharmaceutiques doit se faire dans les muscles pectoraux et non pas dans les cuisses. L'élimination est plus rapide après dépôt dans les régions postérieures car l'irrigation de celles-ci est assurée par des vaisseaux participant à l'irrigation rénale ; un produit directement éliminé par le rein qui serait injecté dans la cuisse sera éliminé avant qu'il soit distribué à l'ensemble de l'organisme. (**Brugere, 1992 ; Fontaine et Cadoré, 1995**)

Comparés à leur taille, les volumes injectés aux oiseaux sont généralement excessifs : 1 ml injecté à une poule équivaut à 250 ml injectés au même point à une vache. Même avec des produits faiblement irritants, de graves lésions peuvent apparaître aux points d'injections (tétracyclines, sulfamides). (**Brugere, 1992 ; Fontaine et Cadoré, 1995**)

4.1.2. La distribution

A la suite de l'administration d'un médicament contenant un antibiotique, les concentrations varient dans le temps et dans les différents compartiments de l'organisme. A partir du sang, l'ATB passe dans les compartiments interstitiels et cellulaires. La diffusion dans le compartiment interstitiel se fait rapidement à cause de la grande perméabilité de la membrane capillaire. Par contre, la pénétration à l'intérieur de la cellule est un phénomène beaucoup plus lent, fortement influencé par la liposolubilité, le degré d'ionisation et l'affinité de l'antibiotique pour les composants intracellulaires. Ces facteurs permettent de distinguer les antibiotiques à bonne diffusion tissulaire (Macrolides, Fluoroquinolones) de ceux à diffusion médiocre (Pénicillines et Céphalosporines) ou nulle (Aminosides, Polymyxines). (**Belguith, 2007**)

Dans le sang, l'ATB se présente sous forme liée (de façon réversible) aux protéines plasmatiques, particulièrement l'Albumine. Cette forme liée n'est pas diffusible. C'est sous forme libre que l'antibiotique diffuse à l'intérieur de la cellule donc au site d'action. (**Belguith, 2007**)

En effet, La fraction liée représente une sorte de réserve qui permet de reconstituer la fraction libre dès que cette dernière diminue. Le degré de liaison aux protéines est en fonction de l'affinité plus ou moins grande de l'antibiotique pour les protéines sériques (Exemple : Taux de liaison pour l'Oxacilline est 85 %). On définit la **demi-vie** sérique comme étant le temps que met la concentration sérique pour diminuer de moitié. Plus la demi-vie est longue, plus longue est l'activité de l'antibiotique donc plus les doses peuvent être espacées). Exemple : La pénicilline G, l'Oxacilline ont une demi-vie très courte, inférieure à 1 h ; l'Ofloxacin, la Doxycycline ont une demi-vie longue (supérieure à 7 h). (**Belguith, 2007**)

4.1.3. Les biotransformations / élimination

L'activité métabolique générale chez les oiseaux est plus intense que chez les mammifères. Entre mammifères et oiseaux, l'importance quantitative de certaines réactions métaboliques et le lieu de leur déroulement font la seule différence. L'activité des réactions de biotransformation varient en fonction de l'âge (l'élimination est plus rapide chez les jeunes sujets) et de l'état sanitaire des oiseaux (insuffisance hépatique, cachexie,...). Les stressés perturbent également cette activité. (**Villemin et al, 1984 ; Brugere, 1992**)

En outre, l'élimination fait intervenir plusieurs voies : rénale, biliaire, lait, œufs...etc. Selon **Fontaine et Cadoré, (1995)**, l'élimination rénale constitue de loin la principale voie d'élimination des composés chimiques ou de leurs métabolites. Les médicaments à forte fixation protéique (sulfamides-retards, Doxycycline) ont une durée d'action plus longue car, la forme liée aux protéines ne filtre pas et reste dans le liquide circulant. La voie biliaire intervient d'une manière secondaire, et certains composés (Fluméquine, Amoxicilline) ont un cycle entéro-hépatique.

D'après **Belguith(2007)**, l'élimination rénale se fait par filtration glomérulaire et sécrétion au niveau du tube contourné proximal, avec parfois, possibilité de réabsorption tubulaire dépendante du pH urinaire. Exemples d'antibiotiques éliminés par le rein : pénicillines, céphalosporines, aminosides .Au niveau hépatique, l'ATB est excrété par la bile avec possibilité de réabsorption intestinale par le biais du cycle entéro-hépatique. Exemples d'antibiotiques éliminés par la bile : (Ampicilline, Rifamycines, Macrolides). La capacité d'élimination d'un principe actif, est exprimée par la clairance totale (ou clairance plasmatique) qui est la somme des différentes clairances (clairance métabolique du foie, clairance d'excrétion biliaire, clairance d'excrétion rénale...). Ces clairances peuvent présenter de grandes variabilités interspécifiques.

En plus, les antibiotiques peuvent être excrétés dans le lait après une administration générale comme à la suite d'un traitement intramammaire ou d'une application intra-utérine. Ainsi, les œufs de poules pondeuses constituent une voie d'élimination rapide et importante pour certains antibiotiques ce qui explique l'interdiction de certain ATB dont l'œuf est destiné à la consommation humaine (Quinolones, Beta lactamines, Sulfamides, Doxycycline...). (**Belguith, 2007**)

4.2. Facteurs propres au germe

L'état des bactéries elles-mêmes peut être responsable d'anomalies dans l'action des antibiotiques *in vivo*, de l'échec de traitement antibiotique théoriquement adapté. Dans certains cas, des populations bactériennes paraissent manifester une *indifférence* vis-à-vis de concentrations élevées d'antibiotique. Ce phénomène peut être expliqué par :

- Les bactéries se trouvent, très souvent, dans les lésions groupées en micro-colonies. Il faut noter qu'*in vitro*, on étudie habituellement des bactéries dispersées dans un milieu liquide, or quelques études *in vitro* ont mis en évidence une plus grande résistance de ces micro colonies aux antibiotiques et une action bactéricide plus lente ;

- Des états anatomiques et physiologiques particulier : au niveau des lésions la population bactérienne est hétérogène et il existe des bactéries différentes des bactéries normales. Dans le premier cas, des traitements prolongés sont nécessaires. **(Duval et Soussy, 1990)**

4.3. Toxicité des antibiotiques

Les antibiotiques sont des médicaments antibactériens d'origine naturelle, produits à partir des champignons ou des bactéries ou obtenus par synthèse ou semi-synthèse. Ils ont en principe une toxicité sélective, c'est-à-dire qu'ils sont toxiques pour les bactéries mais non pour l'organisme ; ce qui malheureusement n'est pas toujours vrai. Comme pour tout médicament actif, les antibiotiques sont susceptibles de provoquer des accidents plus ou moins importants. Il faut cependant signaler que du fait de leur mode d'administration qui se fait souvent par voie générale, les antibiotiques constituent une classe relativement peu toxique. Ces effets indésirables, même s'ils sont relativement peu fréquents et rarement graves doivent dans tous les cas faire l'objet d'une déclaration au niveau des centres de pharmacovigilance. Ces accidents doivent être bien connus par les prescripteurs afin d'être pris en compte dans le choix de la prescription et dans le suivi des patients. Ils doivent être également rapportés et identifiés par l'industrie pharmaceutique et par les autorités responsables dont le rôle est d'ordonner le retrait de substances qui s'avèreraient être à l'origine d'accidents graves et répétés. **(Duval et Soussy, 1990 ; Rice et Erickson, 1997)**

Les antibiotiques exercent leur action sur les bactéries, tandis qu'en même temps induisent des effets secondaires ou, causent une toxicité pour l'animal. Comme tout médicament actif, ils sont susceptibles de provoquer des accidents plus ou moins graves. **(Duval et Soussy, 1990 ; Rice et Erickson, 1997)**

La toxicité décrit l'action défavorable qu'un produit ou un de ses métabolites peut induire sur un organisme animal. Elle peut être *aiguë* suite à une unique administration du produit, ou bien *chronique* résultants d'administrations répétées. Sa gravité dépend de plusieurs facteurs (l'espèce animale considérée, la voie d'administration,...).**(Fontaine et Cadoré, 1995)**

4.3.1. Toxicité directe des antibiotiques

- **Toxicité hépatique :** Atteintes fonctionnelles se traduisant par un bilan biologique perturbé : l'élévation des transaminases est retrouvée pour la plupart des antibiotiques.
- Hyper bilirubinémie (rifampicine).

- Hépto-toxicité (association Amoxicilline + acide clavulanique, flucloxacilline Observée surtout avec les antibiotiques dont le lieu du métabolisme est principalement hépatique ou, ceux dont l'élimination est surtout biliaire tétracyclines, macrolides).
- L'insuffisance hépatique augmente la toxicité de ces produits.
- **Toxicité rénale** : Les néphropathies tubulo interstitielles redoutées avec les aminosides, les sulfamides, les tétracyclines ; d'où la nécessité de doser régulièrement la concentration plasmatique de l'aminoside par exemple après l'injection et en résiduel afin d'adapter la posologie et de diminuer la néphrotoxicité.
- Des hématuries par précipitation de cristaux au niveau des tubules rénaux sont observées avec les fluoroquinolones, les sulfamides.
- Les pénicillines G à forte dose entraînent des néphrites interstitielles.
- **Toxicité neuromusculaire** : peut être observée lors de l'administration parentérale de la Streptomycine à une dose de 100 mg/kg (dose habituelle 50 mg/kg/jour en deux Administrations). Toutes les espèces de volailles semblent être sensibles
- Atteintes cochléovestibulaires : vertiges, surdité (aminosides), gentamycine, vancomycine.
- Atteintes du SNC : hallucinations, vertiges, convulsions, encéphalopathies (pénicillines, bétalactamines), insomnie, troubles de la vision (quinolones). (**Ben Youssef et al, 2015**)

4.3.2. Toxicité indirecte des antibiotiques

- **Accidents d'ordre bactériologique** : Ces troubles se rencontrent lors d'utilisations importantes de substances à large spectre (tétracyclines, chloramphénicol, association Amoxicilline + acide clavulanique) d'où une perturbation et une modification de la flore intestinale, sélection de mutants résistants (staphylocoques, entérobactéries, pyocyanique), sélection de levures. Cette substitution de flore se manifeste par des troubles digestifs, des troubles du transit et des lésions cutanées muqueuses.
- Quelque fois, l'accident est dû à une forte lyse bactérienne causée par un apport massif d'antibiotiques (réaction d'Herxheimer dans le traitement de la syphilis par les pénicillines, ou choc endotoxinique dû au chloramphénicol dans le traitement de la fièvre typhoïde). Il faut souligner que le chloramphénicol n'est plus utilisé en thérapeutique. (**Anonyme, 2002**)
- **Accidents d'ordre allergique** : Ils sont dus à la sensibilité individuelle du malade. Ce sont des réactions immunes toxiques qui se manifestent soit pour le produit lui-même, soit pour l'un de ses métabolites. Ces réactions sont d'ordres anaphylactiques.

- Les manifestations les plus fréquentes sont : des éruptions cutané-muqueuses diverses : érythème, urticaire, érythrodermie squameuse, érythème noueux, dermatite bulbeuse, syndrome de Lyell. Les antibiotiques les plus fréquemment incriminés sont les bêtalactamines et les sulfamides (avec ces dernières, la fréquence est évaluée à 1/10.000).
- Des eczémas de contact sont souvent signalés pour les professionnels manipulant ce type de substances ; les troubles peuvent associer fièvre, arthralgies, adénopathies, hématurie.
- En fin signalons le choc anaphylactique rencontré après administration de pénicilline à une fréquence de 4 p 10.000 sujets traités. (**Anonyme, 2002**)
- **Interactions sur les systèmes enzymatiques** : L'antibiotique peut interagir avec d'autres substances par des modifications enzymatiques. En agissant sur le cytochrome P 450 les macrolides entraîneront une inhibition enzymatique et donc une accumulation des molécules : carbamazépine, antivitamines K, théophylline. Au contraire, la rifampicine, inducteur enzymatique puissant, entraînera une métabolisation accrue des molécules à tropisme hépatique, ce qui diminuera leur taux sérique et donc leur activité. (**Anonyme, 2002**)

4.3.3. Toxicité des Nitrofurane

Nitrofurane (NF) et Nitroimidazoles (NI) : Antibactériens (NF) et protozoocides (NI) dérivés de structure hétérocyclique nitrée ayant en commun:

- ✓ Mécanisme d'action peu spécifique faisant intervenir une nitroréduction et conduisant à des dommages cellulaires,
- ✓ Forte toxicité iatrogène des premiers composés,
- ✓ Danger de toxicité résiduelle

Réservés aux animaux dont les produits ne sont pas destinés à la consommation humaine (volaille, chien)

○ Toxicité iatrogène :

- Toxicité forte des NF lors de leurs usages systémique chez veau et volaille. Ex : furazolidone veau VO: 15 mg/kg/j 3j => RAS; 6j (ou 30mg/kg/j 3j) => troubles Nvx (folie des veaux); 10j => aplasie médullaire (maladie des yeux rouge, du cœur rond)
- Toxicité inférieure des NI, vomissements chez CN, si surdosage chez volaille (troubles nerveux)
- Toxicité des résidus : (P GUERRE les Nitrofurane et Nitroimidazoles. (**Anonyme, 2002**))

4.3.4. Toxicité des associations avec les additifs antibiotiques

Des interactions entre certains anticoccidiens ionophores ajoutés à l'aliment et certains Antibiotiques sont à l'origine de réactions défavorables chez la volaille :

- ✓ Des traitements avec le chloramphénicol, en présence de monensin causent des paralysies avec mort chez le dindon (**Mogenet et Fedida, 1998**)
- ✓ Chez le poulet, l'utilisation de Tiamuline en présence de monensin, salinomycine ou narasin Provoque des accidents plus ou moins aigus. (**Brudere, 1992 ; Gogny et al, 1999**).

Finalement, il convient de signaler que l'utilisation intensive des antibiotiques, particulièrement en médecine vétérinaire, pose des problèmes sérieux que chaque utilisateur de ces médicaments doit connaître. Étant encore trop souvent faite sans antibiogramme préalable, l'antibiothérapie animale continue à constituer un risque pour la santé humaine. Ce risque peut être de deux ordres : l'un dû à la contamination de l'Homme par des bactéries zoonotiques résistantes à des antibiotiques utilisés en médecine humaine, et l'autre posé par les résidus persistants dans les denrées alimentaires de consommation. (**Chaslus-Dancla, 2003**)

Chapite III :
Mise en œuvre d'un
traitement antibiotique

1. Les principaux aspects de la mise en place d'une antibiothérapie

La mise en œuvre d'une antibiothérapie peut être d'ordre préventif, on -prévention ou d'antibioprophylaxie. Ce dernier désigne l'utilisation des Antibiotiques chez des sujets "apparemment" sains contre des germes, "supposés" existants dans l'organisme des sujets. Elle permet ainsi de prévenir les risques d'une déclaration ultérieure d'une maladie par ces germes étant déjà présente. **(Duval et Soussy, 1990 ; Mogenet et Fedida, 1998)**

L'antibiothérapie peut-être en outre d'ordre curative, celle-ci peut se mettre en place suite au diagnostic d'une maladie bactérienne sur un cheptel suivie d'un antibiogramme. **(Fettah, 2007)**

Martel (1996) disant que le choix et la prescription de tout traitement antibiotique est une démarche intellectuelle qui doit être le résultat d'un raisonnement correct, au cours duquel différentes considérations doivent être intégrées :

- ✓ Économiques (coût du traitement)
- ✓ Cliniques (syndrome observé) et pathologiques (micro-organisme visé)
- ✓ Microbiologiques (spectre d'action des antibiotiques, CMI de la souche incriminée)
- ✓ Pharmacotoxicologiques (biodisponibilité des antibiotiques, tolérance des animaux,...)
- ✓ Pratiques (modalités d'administration).

1.1. Aspect économique d'un traitement antibiotique

En élevage de rente, le coût du traitement est un élément déterminant. Il peut parfois restreindre certains choix, mais ne doit jamais conduire à des sous-dosages ou des traitements de trop courtes durées. **(Brudere, 1992 ; Martel, 1996)**

Le coût direct du traitement, dépend de trois principaux facteurs : le coût du produit utilisé, le coût de l'administration, le coût engendré par le délai d'attente. **(Brudere, 1992 ; Martel, 1996)**

1.2. Aspects cliniques et pathologiques

Les vétérinaires sont appelés à ne prescrire des antibiotiques que lorsque cela s'avère nécessaire et uniquement pour des animaux placés sous leurs garde. **(Anthony et al, 2001)**

Le diagnostic s'il est correctement posé, offre beaucoup de chance pour que retraitement soit efficace, et réduit les risques de sélection de bactéries résistantes.

Pour cela, le vétérinaire praticien se doit de faire recours aux examens de laboratoires pour confirmation du diagnostic et éventuellement d'un antibiogramme lors de pathologie d'origine bactérienne. (**Anthony et al, 2001**)

Certes, les résultats de laboratoire mettent en général du temps pour être disponibles, mais 'ils ne peuvent être utilisés pour chaque accident constaté, ils seront utiles pour établir la liste des mesures préventives à prendre pour l'avenir de la production considérée. (**Brudere, 1992**)

En première intention, avant d'obtenir les résultats de l'antibiogramme, le choix de l'antibiotique à prescrire est basé non seulement sur les données des examens cliniques et nécrosiques avec lesquels sont raccordées les données épidémiologiques, et les expériences acquises durant les examens bactériologiques précédents. (**Fontaine et Cadore, 1995**)

1.3. Aspects microbiologiques

Après avoir posé le diagnostic, il importe de choisir le traitement le plus approprié pour résoudre le problème sanitaire déclaré. Plusieurs considérations sont nécessaires à réunir. (**Mogenet et Fedida, 1998**)

1.3.1. Spèctere couvert par l'antibiothérapie

Ainsi, un ou plusieurs antibiotiques peuvent être initialement choisis sur la base de la connaissance de leur spectre d'activité clinique, c'est à dire après prise en compte des données relatives à l'antibiosensibilité bactérienne dans la région considérée. Le choix de l'antibiotique basé sur ces connaissances peut suffire pour les quelques bactéries encore très sensibles. Néanmoins, pour plusieurs espèces communes, la sensibilité est très variable et imprévisible. (**Duval et Soussy, 1990**)

En termes cliniques, le spectre d'activité d'un antibiotique est la collection des microorganismes dont les infections associées peuvent être traitées d'une manière efficace aux dosages habituels. Le spectre clinique prend en considération outre la CMI des bactéries, les propriétés pharmacocinétiques de l'antibiotique et les résultats cliniques habituellement obtenus. (**Mogenet et Fedida, 1998**)

Au moyen de l'Antibiogramme on détermine la Concentration Minimale Inhibitrice (CMI) qui représente la plus faible concentration d'antibiotique capable d'inhiber toute culture visible de la souche étudiée. L'évaluation de la sensibilité repose ensuite sur

l'intégration des données bactériologiques, représentées par la CMI, et pharmacocinétiques conditionnant les taux d'antibiotique présents dans le foyer infectieux : une molécule ne sera active sur le plan thérapeutique que lorsque, après administration, les concentrations sanguines et tissulaires qu'elle est capable d'atteindre sont supérieures à la CMI. (**Fontaine et Cadoré, 1995**)

L'idéal pour évaluer le degré de sensibilité serait de comparer la CMI de la souche avec la concentration de l'antibiotique au sein du foyer infectieux. Faute de pouvoir connaître ce taux avec précision, on se réfère aux données pharmacocinétiques connues pour la molécule à tester (**Duval et Soussy, 1990**)

Classiquement, trois catégories de souches bactériennes sont distinguées et, délimitées chacune par deux valeurs : la *concentration critique supérieure* (C) et *inférieure* (c) qui sont spécifiques à chaque antibiotique :

- Souches sensibles ($CMI < \text{ou} = c$) : Les concentrations produites sont sensiblement plus élevées que la CMI. La probabilité de la réussite d'une telle thérapeutique étant assez importante.
- Souches intermédiaires ($c < CMI < \text{ou} = C$) : Les concentrations produites sont proches de la CMI. L'issue thérapeutique est imprévisible
- Souches résistantes ($CMI > C$) : Les concentrations produites ne peuvent pas atteindre la CMI, même aux doses élevées de l'antibiotique. Le risque d'échec est important. (**Duval et Soussy, 1990 ; Martel, 1996 ; Mogenet et Fedida, 1998**)

1.4. Aspects Pharmacotoxicologiques

Toute quantité de substance ou composition susceptible de produire à plus ou moins long terme des troubles fonctionnels ou lésionnels transitoires ou durables, d'un ou plusieurs organes ou tissus, pouvant conduire à la mort. Les limites entre médicament et toxique sont très difficiles. (**Ben Yousse, 2014**)

Ben Yousse en (2014) définit la toxicité comme la quantité d'une substance qui placée une ou plusieurs fois au contact d'un système ou organisme vivant, entraîne, après y a voir pénétré ou non, dans l'immédiat ou après une phase de latence, de manière passagères ou durable des troubles ou des effets défavorables susceptibles d'entraîner la mort. Cependant, l'étude des effets toxiques potentiels des médicaments comprend 3 aspects :

⇒ Toxicologie expérimentale

⇒ Toxicologie analytique

⇒ Toxicologie clinique.

1.4.1. Toxicologie expérimentale

On distingue deux sortes de toxicité :

- La toxicité aigüe : c'est la toxicité d'une substance qui, absorbée par un individu à une dose élevée, provoque des troubles immédiats.
- La toxicité chronique ou toxicité à long terme : représente la toxicité d'une substance prise par petites doses longtemps répétées, qui ne provoque pas de troubles immédiats, mais qui au bout d'un certain temps aboutit à des troubles de l'organisme. **(Ben Yousse ,2014)**

Ainsi, l'évaluation de la toxicité aigüe d'une substance exprimé par la dose létale 50 = DL50: «DL50 : dose qui après administration unique entraîne la mort de 50% des animaux».

Permet l'évaluation de la toxicité :

1. À court terme
2. À moyen terme
3. Pour la descendance. **(Ben Yousse ,2014)**

1.4.2. Toxicologie analytique

Etudie les différentes méthodes analytiques HPLC, GC, CCM, Colorimétrie...etc. dont le but de :

1. Rechercher les toxiques.
2. Confirmer une suspicion d'intoxication.
3. Doser les résidus et contaminants dans les denrées alimentaires. **(Ben Yousse ,2014)**

1.4.3. Toxicologie clinique

C'est l'étude clinique des intoxications : causes et circonstances, mécanisme d'action toxique, lésions observées, diagnostic et traitements des intoxications. **(Ben Yousse ,2015)**

➤ Profil pharmacocinétiques et siège de l'infection

Après avoir faire un premier tri des antibiotiques, indiqués en fonction des données cliniques, pathologiques et microbiologiques, une attention particulière est ensuite accordé aux modalités d'administration les plus adaptées aux propriétés pharmacocinétiques propres à chaque molécule. Le traitement n'aura des chances de succès que si l'on parvient à apporter au contact des bactéries, c'est à dire au niveau du foyer infectieux lui-même, une

concentration d'antibiotique supérieur à la C.M.I. du germe. **(Duval et Soussy, 1990 ; Martel, 1996)**

Plusieurs facteurs conditionnent la pénétration de l'antibiotique au sein du foyer infectieux : conditions anatomiques du foyer, siège de l'infection, caractéristiques pharmacocinétiques de la molécule utilisée (substance à distribution extracellulaire ou intracellulaire) (tableau n°05). Ces données sont tout aussi importantes à envisager que la sensibilité bactérienne. Ce n'est qu'après les avoir soigneusement évaluées, que l'on pourra décider de la voie d'administration appropriée, de la posologie, de la répartition des administrations au cours de la journée, ainsi que du choix de certains antibiotiques, privilégiés à d'autres, en raison du siège de l'infection. **(Duval et Soussy, 1990)**

Tableau n°05 : Profil pharmacocinétique et indications thérapeutiques.

(Duval, 1989a ; Mogenet et Fedida, 1998)

Distribution	Antibiotique	Indications
Principalement tissulaire	Quinolones, macrolides, tétracyclines	Affections chroniques (lésions fibrineuses) Infections d'organes Infections bactériennes à localisation intracellulaire
Extracellulaire	Bétalactamines, aminosides, colistine, sulfamides	Affections aiguës (stade congestif) Infections systémiques (septicémie) Infections d'organes richement vascularisés (poumon) Infections rénales (élimination rénale sous forme active)

Les concentrations antibiotiques pouvant être atteintes dans le siège de l'infection sont comparées à la CMI du germe infectant (cf. *tableau*). Les données relatives aux CMI des différentes souches bactériennes à intérêt médical sont fournies par les laboratoires de diagnostic.

➤ **Posologies**

Le terme de posologie couvre, outre la dose quotidienne (exprimée en mg ou en UI de substance active par kilogramme de poids vif), le rythme d'administration (fréquence,

intervalle entre les administrations) et la durée totale du traitement. (**Mogenet et Fedida, 1998**)

Martel, (1996) disant que les doses optimales sont celles qui permettent d'obtenir des concentrations tissulaires efficaces, se maintenant au-dessus de la CMI du germe visé durant tout l'intervalle entre chaque deux administration.

Les posologies sont souvent exprimées en quantité de substance active par litre d'eau de boisson ou par Kg d'aliment. Cette façon de faire est commode mais très imprécise. Pour des raisons non seulement d'efficacité mais aussi d'évaluation exacte du coût du traitement, il est préférable de calculer les quantités journalières à administrer en poids de médicaments par rapport au poids total d'animaux à traiter. (**Villemin et al, 1984**)

La quantité en grammes ou en millilitres de la préparation médicamenteuse à administrer par kilogramme de poids vif est obtenue en considérant la concentration de la substance active dans le produit. De la même façon, sont obtenues les quantités à administrer par litre d'eau de boisson ou par kilogramme d'aliment. Néanmoins, les valeurs de cette dernière méthode de dosage ne doivent pas être considérées comme fixes, en raison des grandes variabilités de consommation d'eaux suivant l'âge des oiseaux. Ce sont les animaux que l'on est en train de traiter, et non pas l'eau ni l'aliment. (**Mogenet et Fedida, 1998**)

➤ **Durée de traitements**

Trois à cinq jours sont généralement recommandés pour traiter une infection. Cette durée est trop courte si l'on tient compte des règles générales de l'antibiothérapie ; frapper vite, fort, et pendant longtemps. Cependant, il faut noter que :

- ✚ Divers facteurs peuvent réduire *in vitro* l'activité de l'antibiotique, particulièrement les dépôts de fibrines et l'absence de vascularisation ; caractéristiques d'une infection chronique ;
- ✚ Finalement, lorsque le traitement vise l'éradication d'une mycoplasmosé ou une salmonellose affectant les reproducteurs, une période de 10 jours à plusieurs semaines n'est pas rare, en raison de la difficulté d'élimination de ces germes pouvant se localiser dans le compartiment intracellulaire. (**Duval et Soussy, 1995 ; Mogenet et Fedida, 1998**)

Une durée plus longue que la durée indiquée du traitement peut être nécessaire lorsque la CMI du germe visé est proche des concentrations sériques et tissulaires obtenues *in vivo*, et lorsque la diffusion de l'antibiotique au sein du foyer infectieux est médiocre (mucosités des voies respiratoires, liquide synovial). **(Duval et Soussy, 1990)**

La réduction de la durée de traitement est dangereuse dans la mesure où, l'arrêt prématuré du traitement augmente le risque de rechute et le passage à la chronicité. Si aucune amélioration ne se produit au bout de 48 heures, le traitement peut être modifié. Cependant, 3 ou 4 traitements consécutifs sans effectuer d'autres examens, notamment l'isolément du germe et la détermination de l'antibiogramme sont à proscrire. **(Alfandari *et al*, 2002)**

➤ **Risques toxiques**

Elément très important à prendre en considération lors de la prescription d'un traitement antibiotique. Les risques toxiques que peuvent engendrer les antibiotiques sont déjà discutés. L'antibiothérapie sera envisagée avec le minimum de risques toxiques.

2. Résistance bactérienne aux antibiotiques

Selon l'**AFSSA, (2006)**, la résistance aux antibiotiques est une réponse physiologique des bactéries à tout usage d'antibiotique. En effet, selon la discipline considérée, l'approche de la résistance et son expression ne sont pas tout à fait les mêmes. Il existe différentes définitions de la résistance bactérienne dans la littérature :

- ✚ Pour le clinicien une souche bactérienne est résistante à un antibiotique si le traitement n'est pas efficace 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.
- ✚ 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.
- ✚ Pour l'épidémiologiste, une souche bactérienne est résistante à un antibiotique si elle a une concentration minimale inhibitrice significativement différente de celle de la population normale. **(AFSSA, 2006)**

La diversité de ces définitions est importante à prendre en compte car elle influence les motivations de lutte contre l'antibiorésistance. Elle joue aussi sur la ligne directrice à donner afin que la majorité des acteurs se sente concernée. **(AFSSA, 2006 ; D'Costa *et al*, 2011)**

Dans le cadre de notre travail, considérons la définition proposée par Ferrons. Elle est consensus elle et reprend les différentes idées évoquées ci-dessus : «*Une bactérie es résistante à un antibiotique lorsqu'elle supporte des concentrations inhibitrices de cet antibiotique supérieures aux concentrations que l'on peut obtenir dans l'organisme sans atteindre les doses toxiques* ». (Ferron, 1994)

2.1. Sélection de bactéries résistantes

Toute utilisation d'antibiotiques conduit tôt ou tard à la sélection de bactéries résistantes. On ne connaît pas d'exemple qui échappe à cette règle. L'utilisation d'antibiotiques dans les différents écosystèmes (plantes, animaux et homme) conduit à la sélection de souches bactériennes résistantes par l'élimination de la population sensible dans chacun de ces écosystèmes. Le développement et l'émergence de la résistance chez les bactéries pathogènes pour l'homme et l'animal sont le résultat d'usage de ces molécules avec une mauvaise compréhension de l'impact écologique de leur usage sur la microflore bactérienne. L'émergence est observée quel que soit l'antibiotique et quels que soient le mécanisme biochimique et le support génétique de la résistance. (Bories et Louisot, 1998; Chalus-Dancla, 2003 ; Sanders, 2005)

Les traitements antibiotiques sont un facteur capital de sélection de souches résistantes :

- Par sélection directe de la résistance mais, ces souches résistantes à l'antibiotique utilisé peuvent être également résistantes à d'autres antibiotiques par phénomène de sélection croisée (même gène de résistance à plusieurs antibiotiques)
- Par co-sélection (plusieurs gènes de résistance sur un même support génétique). (Bories et Louisot, 1998)

Cet effet de sélection croisée est dû à la présence, quasi constante chez tout animal traité, des bactéries porteuses de multirésistances plasmidiques. Les germes qui présentent une résistance à l'antibiotique utilisé seront sélectionnés et leur incidence s'accroîtra (sélection directe). Mais toutes les autres résistances, portées par le même plasmide ou par d'autres plasmides dans la même souche, seront du même coup indirectement sélectionnées. (Richard et al, 1982 ; Blancou et al, 2005)

2.2. Transferts entre réservoirs de résistances

Il n'existe pas de barrière stricte entre l'homme et les animaux d'élevage. Des échanges sont observés qui concernent d'une part les bactéries, et d'autre part les gènes, et notamment des gènes de résistance. **(Bories et Louisot, 1998 ; Velge et al, 2005)**

L'extension de ces résistances est possible car les plasmides sont échangeables en totalité ou en partie avec d'autres bactéries de la même espèce, ou d'espèces différentes. Par conséquent le transfert concerne également le(s) gène(s) de résistance porté(s) éventuellement par ce plasmide, qui vont conférer à des bactéries sensibles cette nouvelle propriété, ou accroître l'éventail des résistances de bactéries déjà résistantes à un ou plusieurs antibiotiques. **(Richard et al, 1982 ; Bories et Louisot, 1998 ; Velge et al, 2005)**

2.3. Émergence des bactéries multi-résistantes

L'arrivée des antibiotiques en médecine humaine et en élevage a considérablement amélioré l'état sanitaire des populations humaines et des animaux. Certaines molécules antibiotiques utilisées chez les animaux, en thérapeutique ou en suppléments alimentaires (facteurs de croissance), sont également employées en thérapeutique antibactérienne chez l'homme. **(Chalus-Dancla, 2003 ; Bakri, 2005)**

On sait que l'utilisation d'antibiotiques mène à la sélection de bactéries résistantes dans l'écosystème où ils sont utilisés. le passage de bactéries ayant acquis une ou plusieurs résistances, ou le transfert de gènes de résistance, depuis le réservoir où s'exerce la pression de sélection par l'antibiotique, vers un autre réservoir, fait craindre la contamination d'autres animaux mais également de l'homme par des bactéries multi-résistantes, avec la perspective de situations où toute antibiothérapie devient drait inefficace. **(Bories et Louisot, 1998 ; Bakri, 2005 ; Velge et al, 2005)**

Il est considéré actuellement qu'en ce qui concerne beaucoup d'agents pathogènes pour l'homme, le développement de la résistance est dû à l'usage médical des antibiotiques. Néanmoins, pour les agents bactériens incriminés dans l'induction d'infections d'origine alimentaires, l'usage vétérinaire des antibiotiques est le plus souvent mis en cause. **(Sanders, 2005)**

D'après **vêlage et al, (2005)**, la sélection des bactéries résistantes chez les animaux a pour conséquences :

- ✚ Une augmentation de la prédominance de bactéries résistantes chez les animaux, avec possibilité de transfert des germes pathogènes résistants aux humains (par contact direct avec les animaux, ou après consommation de denrées ou d'eau contaminée)
- ✚ Le transfert de gènes de résistance aux bactéries pathogènes pour l'homme ;
- ✚ Une augmentation de l'incidence des infections humaines provoquées par des germes pathogènes résistants ;
 - Echecs thérapeutiques potentiels chez les animaux et chez les humains.

Bien qu'il soit actuellement admis que le risque est relativement bas, les résidus des agents antimicrobiens persistants à des niveaux supérieurs aux niveaux minimums acceptables (L.M.R) dans les denrées d'animaux traités peuvent contribuer à l'émergence de la résistance bactérienne chez l'homme. (**Vêlage et al, 2005**)

3. Résidus d'antibiotiques et délai d'attente

Chalus-Dancla en (2003), disant qu'elles résidus d'antibiotiques présents dans les denrées alimentaires d'origine animale sont les traces de traitements médicamenteux antibiotiques reçus par l'animal de son vivant.

Selon le règlement n°2377/90/Cee du 26 juin 1990, les résidus sont définis comme toute substance pharmacologiquement active, qu'il s'agisse de principes actifs, d'excipients ou de métabolites présents dans les liquides et tissus des animaux après l'administration de médicaments et susceptibles d'être retrouvés dans les denrées alimentaires produites par ces animaux. (**Chalus-Dancla, 2003**)

En outre, on entend par *résidus de médicaments vétérinaires*, toutes les substances pharmacologiquement actives, qu'il s'agisse de principes actifs, d'excipients ou de produits de dégradation, ainsi que leurs métabolites restant dans les denrées alimentaires obtenues à partir d'animaux auxquels le médicament vétérinaire en question a été administré. (**Laurentie et Sanders, 2002**)

Les médicaments antibiotiques vétérinaires peuvent en effet, si leur utilisation est suivie d'un délai d'attente insuffisant, laisser dans les aliments 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. (Corpet et Brugere, 1995 ; Laurentie et Sanders, 2002 ; Chaslus-Dancla, 2003 ; Bada Alamedji et al, 2004)

3.1. Risques posés par les résidus

La persistance des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires destinées à la consommation humaine est dangereuse, d'abord du point de vue sanitaire, mais aussi du point de vue économique. Pour le consommateur, deux types de risques peuvent exister :

3.1.1. Risques directs

Sont représentés par les effets toxiques sur certains organes (aplasie médullaire due au chloramphénicol), les allergies alimentaires (effet des pénicillines), et les effets tératogènes, mutagènes et cancérogènes (furannes). (Chaslus-Dancla, 2003)

➤ **Risque direct cancérogène ou mutagène**

L'effet carcinogène ou mutagène de certaines molécules se manifeste généralement au terme d'une période de latence souvent assez longue. Il est à noter que certaines molécules sont dotées d'une potentialité carcinogénique. Par ailleurs, il existe des molécules dont la toxicité de court et moyen termes entrainerait une symptomatologie de type précancéreuses. C'est l'exemple des substances qui provoquent chez les animaux de laboratoire des nécroses hépatiques ou rénales, une hyperplasie des canaux biliaires ou enfin une modification de l'endomètre et dont l'incidence lésionnelle semble irréversible tels que les dérivés de Chloramphénicoles ou de Nitrofurane. (Zeil, 1988)

➤ **Risque direct allergique**

Les résidus de médicaments vétérinaires sont le plus souvent incriminés en allergologie humaine. Ce sont essentiellement des réactions anaphylactiques ou phénomènes allergiques de type I, dans lesquelles il y a induction de la synthèse d'anticorps spécifiques, à l'instar des **IgE** par une molécule exogène qui agit comme une haptène. Un premier contact avec cet allergisant sensibilise l'organisme alors qu'un second contact peut déclencher la réaction. Ainsi, si les résidus des médicaments vétérinaires n'ont pas d'effets sensibilisants, ils peuvent être responsables d'effets déclenchant, notamment les antibiotiques. (Zeil, 1988. Imad, 1998)

3.1.2. Risques indirects

Les risques indirects sont liés à la sélection et le transfert de bactéries pathogènes résistantes, pouvant se transmettre 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 alimentaire
- ✚ Les conséquences de leur ingestion par le consommateur (salmonelles résistantes aux quinolones)
- ✚ La sélection chez l'animal de bactéries résistantes non pathogènes, pouvant contaminer les denrées alimentaires, et être transmises aux consommateurs et conduire finalement à la transmission de leur plasmides de résistance aux bactéries de la flore intestinales humaine. **(Mogenet et Fedida, 1998 ; Chaslus-Dancla, 2003)**

Cependant, la contamination de l'homme par des bactéries pathogènes résistantes d'origine animale a été démontrée par les nombreuses manifestations de la salmonellose (3), dont l'origine est la consommation de la viande hachée insuffisamment cuite. C'est la raison pour laquelle les résistances aux quinolones de 3^{ème} génération sont étroitement surveillées en médecine humaine. **(Sanders, 2005 ; Velge *et al*, 2005)**

Concernant la répercussion économique d'une éventuelle existence de résidus, il existe un risque élevé pour l'altération des ventes de denrées animales. A la lumière des diverses crises (ESB, listériose, dioxines,..), des mesures systématique de contrôle sont de plus en plus appliquées dans le domaine de l'hygiène alimentaire. **(Drouin, 2000)**

3.2. L.M.R' et délai d'attente

Pour faire face aux problèmes posés par les résidus de médicaments vétérinaires, la législation actuelle a conduit, en élevage de rente, depuis le 1er janvier 1997, à la définition des Limites Maximales de Résidus -LMR- pour chaque produit vétérinaire. **(Chaslus-Dancla, 2003)**

La limite maximale de résidus (LMR) est la concentration maximale en résidus, résultant de l'utilisation d'un médicament vétérinaire (exprimée en mg/Kg ou en ug/Kg de poids vif),

que la Communauté Européenne considère sans risque sanitaire pour le consommateur et qui ne doit pas être dépassée dans ou sur les denrées alimentaires. **(Laurentie et Sanders, 2002 ; Dehaumont et Moulin, 2005)**

Les LMR sont fixées au niveau européen pour chaque substance active du médicament dans chaque espèce cible qui reçoit ce médicament et pour toutes les productions (viande, lait, œuf etc.). Ces LMR permettent de fixer le temps d'attente (délai entre la dernière administration du médicament et l'abattage ou la production de denrées). **(Ben Azzedine, 2009)**

Le délai d'attente est le temps entre la dernière administration de la spécialité à des animaux sous les conditions normales d'emploi et la production de denrées alimentaires issues de ces animaux, afin de garantir que ces denrées ne contiennent pas de résidus en quantité supérieures aux (LMR) Limites Maximales de Résidus. **(Dehaumont et Moulin, 2005 ; Ben Azzedine ,2009)**

Cependant, la fixation des LMR de médicaments vétérinaires dans les aliments d'origine animale et le temps d'attente sont des conditions préalables, mais non suffisante, pour l'obtention de l'Autorisation de Mise sur le Marché -A.M.M-. Les procédures de fixation des LMR sont établit par le règlement (CEE) n° 2377/90 (règlement LMR).

Chapitre IV :
Etude spéciale
d'antibiotiques

1. Aminopénicillines (Aminobenzylpénicillines)

Ce sont des pénicillines hémi-synthétiques à spectre élargie ou modifié essentiellement dans le sens d'un *déplacement d'activité* vers les germes à Gram -. Représentés surtout par l'Ampicilline et l'Amoxycilline (*Pénicillines du groupe A*), ils se distinguent des autres pénicillines par la présence d'un groupement – NH₂ sur le noyau bêta-lactame.

L'introduction d'un groupement hydroxy en para du noyau benzénique de l'ampicilline conduit à l'amoxycilline dont les paramètres pharmacocinétiques (biodisponibilité) sont nettement améliorés par rapport à ceux de l'ampicilline. (**Adam et al, 1992**)

Tableau n°06 : Propriétés antibiotiques : Ampicilline, Amoxicilline.
(Courvalin et Philippon, 1989)

Propriétés	Ampicilline	Amoxycilline
<i>Physico-chimie</i>	Hydrosoluble. Acide (pKa = 2.53) Forme hydrosoluble : sels de sodium	Hydrosoluble. Acide (pKa = 2.67) Forme hydrosoluble : sels de sodium
<i>Spectre d'activité</i>	Gram +, Pasteurelles, (Salmonelles, Colibacilles)	Gram+, Pasteurelles, (Salmonelles, Colibacilles)
<i>Mode d'action</i>	Bactéricide sur les bactéries en voie de multiplication	Bactéricide sur les bactéries en voie de multiplication Bactéricidie plus rapide que l'ampicilline
<i>Associations possibles</i>	Aminosides, Colistine, Quinolones, Sulfamides potentialisés	
<i>Antagonisme</i>	Tétracyclines, Macrolides.	
<i>Absorption (per os)</i>	Très peu absorbée par voie orale : pratiquement impossible d'atteindre le niveau thérapeutique	Absorption rapide. Sa biodisponibilité est le double de celle de l'ampicilline (50-60%)
<i>Distribution</i>	Extracellulaire : bonne diffusion dans les sécrétions bronchiques.	Extracellulaire : bonne diffusion dans les sécrétions bronchiques.
<i>Délais d'attente</i>	Viande et abats : 7-21 jours (<i>per os</i> et injections) (Œufs : nul (voie orale uniquement))	Viande et abats : 2 jours (<i>per os</i>) pour 10 mg/Kg/j. Interdit chez les pondeuses
<i>Indications</i>	Pasteurellose, Entérite nécrotique, Colibacillose, Salmonellose (antibiogramme recommandé)	
<i>Posologies</i>	<i>Per os</i> : 20-40 mg/Kg/j, pendant 3-5 jours IM, SC : 10-20 mg/Kg/j, en 02 injections. Pendant 3-5jours	10-20 mg/Kg/j, pendant 3-5 jours IM, SC : 10 mg/Kg/j, en 02 injections. Pendant 3-5jours
<i>Précautions</i>	Eviter l'administration dans l'eau de boisson (mauvaise solubilité et stabilité)	Eviter l'eau basique (pH>8) pour des raisons de stabilité

2. Les tétracyclines

Les tétracyclines ou, plus simplement cyclines, constituent un groupe d'antibiotiques à large spectre, possédant en commun un noyau naphtacène portant diverses substitutions oxygénées et azotées. Ils sont classés en deux groupes ou générations :

- Tétracyclines naturelles (1^{ère} génération) : tétracycline, oxytétracycline, chlortétracycline ;
- Tétracyclines semi-synthétiques (2^{ème} génération) : doxycycline, minocycline.

Les seules modifications obtenues par semi-synthèse sont d'ordre pharmacocinétiques : le mode d'action et le spectre d'activité ainsi que les résistances sont communs à toutes les tétracyclines. (Adam *et al.*, 1992 ; Mogenet et Fedida, 1998)

Tableau n°07 : Propriétés antibiotiques : Oxytétracycline, Doxycycline. (Courvalin et Philippon, 1989 ; Duval, 1989a ; Anonyme 4, 2003)

Propriétés	Oxytétracycline	Doxycycline
<i>Physico-chimie</i>	Liposoluble, basique (pKa = 9.1)	, basique (pKa = 9.5)
<i>Spectre d'activité</i>	Large spectre, mais les résistances sont fréquentes	Large spectre, mais les résistances sont fréquentes
<i>Mode d'action</i>	Bactériostatique	Bactériostatique
<i>Associations possibles</i>	Macrolides, Colistine	
<i>Antagonisme</i>	Bêta-lactamines, Aminosides	
<i>Absorption (per os)</i>	Rapide mais incomplète (chélation par les ions divalent). Biodisponibilité +- 10% Absorption très faible chez le poussin (1jour)	Peu sensible à l'effet de chélation du Ca ⁺⁺ . Grande lipophilie permettant l'absorption et une meilleure biodisponibilité (50 %)
<i>Distribution</i>	Extra et intracellulaire Affinité pour le tissu osseux.	Extra et intracellulaire Bonne diffusion tissulaire
<i>Délais d'attente</i>	Viande et abats : 7 jours (voie orale) 14 jours (injection), 14 jours (prémélanges)	Viande et abats : Poulet, poule (4 jours) (<i>per os</i>) Dinde, palmipèdes (6 jours) (<i>per os</i>) Interdit chez les pondeuses
<i>Indications</i>	IMRC, stresse, sinusite, synovite, choléra	Colibacillose, MRC, mycoplasmoses
<i>Posologies</i>	<i>Posologies Per os</i> : 20-50 mg/Kg, pendant 5-10 jours IM, SC : 10-20 mg/Kg/j, en 02 injections/j (exceptée la forme retard LA : 2-3 injections, 3 jours d'intervalle)	10 mg/Kg/j (<i>Per os</i>) 3-5 jours dans l'eau de boisson 5-8 jours dans
<i>Précautions</i>	Éviter l'eau qui contient des taux élevés en minéraux (chélation), et l'eau basique (solubilité imparfaite) Risque de candidose chez l'oie et le canard	

3. Macrolides et apparentés

Structure complexe, hétérosides à grandes molécules, à partie osidique comptant des oses amines ou non, la partie non osidique est formée d'une lactone (ester cyclique) à grand cycle. Leur caractéristique pharmacocinétique la plus intéressante est l'importante fixation dans les tissus et dans certains liquides biologiques.

Tableau n°08 : Propriétés antibiotiques : Tylosine, Spiramycine, Josamycine, Erythromycine, Lincomycine, Tiamuline.

(Courvalin et Philippon, 1989 ; Duval, 1989a ; Anonyme 3, 1994 ; Anonyme 4, 2003)

Propriétés	Tylosine	Spiromycine	Josamycine
<i>Physico-chimie</i>	Liposoluble, basique (pKa = 7.1)	Liposoluble, basique (pKa = 7.7)	Liposoluble, basique (pKa = 7.1)
<i>Spectre d'activité</i>	Gram +, anaérobie, Mycoplasmes, <i>Chlamydia</i>)	Gram +, <i>Chlamydia</i> , (Pasteurelles, Mycoplasmes)	Gram +, Mycoplasmes, <i>Chlamydia</i>
<i>Mode d'action</i>	Bactériostatique		
<i>Associations possibles</i>	Aminosides, Tétracyclines, Colistine		
<i>Antagonisme</i>	Lincomycine, Bêta-lactamines		
<i>Absorption (per os)</i>	Assez rapide, relativement complète	Rapide, assez complète	
<i>Distribution</i>	Intracellulaire, bonne diffusion tissulaire	Forte fixation tissulaire (en particulier dans le poumon)	
<i>Délais d'attente</i>	Viande et abats : Poule, poudeuses : +/- 1jour (per os). Dinde +/- 3 j (per os) Œufs : 5 jours (per os)	Viande et abats : +/- 10 jours (per os et injection).	Viande et abats : 3-5 jours (per os). Œufs : nul
<i>Indications</i>	MRC, aérosacculites, sinusite infectieuse	MRC, sinusite infectieuse, Coryza, Choléra aviaire, Entérite nécrotique	
<i>Posologies</i>	Per os : 50-100 mg/Kg/j, pendant 3-5 jours	Per os : 75-150.000 UI/Kg/j, pendant 3-8j IM, S/C : 150-300.000 UI/Kg (répétées 6 j après lors de mycoplasmosse).	Per os : 10-20 mg/Kg/jour, pendant 3-5 jours.
<i>Précautions</i>	Intolérance aux injections chez les dindes		

Suite (Macrolides) :

Propriétés	Érythromycine	Lincomycine	Tiamuline
Physico-chimie	Liposoluble, basique (pKa = 8.6)	Liposoluble, basique (pKa = 7.6)	Liposoluble, basique (pKa = 7.6)
Spectre d'activité	Gram+, anaérobies (Clostridies inclus), <i>Campylobacter</i> , <i>Chlamydia</i> , (Mycoplasmes)	Gram+, (clostridies), <i>Chlamydia</i> , Mycoplasmes.	Gram+, anaérobies, (Clostridies inclus), <i>Campylobacter</i> , <i>Chlamydia</i> , Mycoplasmes, Spirochètes (Colibacilles), (Pasteurelles)
Mode d'action	Bactériostatique		
Associations possibles	Aminosides, tétracyclines, colistine		
Antagonisme	Lincomycine, Bêta-lactamines		
Absorption (per os)	Moyenne résorption Taux plasmatiques irréguliers (40-50%)	Rapide, résorption partielle Biodisponibilité par voie orale : 40-60%	Assez rapide Résorption complète
Distribution	Intracellulaire, bonne distribution tissulaire (poumons)	Intracellulaire, bonne diffusion tissulaire	Intracellulaire, concentrations tissulaires élevées
Délais d'attente	- Viande et abats : Poule, pondeuses : +- 1jour (per os) - Oeufs : nul (per os)	Viande et abats : Poulet : 2 jours (per os), 14 jours (injections) - Interdit chez les pondeuses	Viande et abats : 3 jours (per os) - œufs : nu
Indications	MRC, coryza infectieux, synovite infectieuse, diarrhées dues aux bactéries Gram+.		
Posologies	IM, SC : 10-20 mg/Kg en 2 injections/jour - <i>Per os</i> : 20 mg/Kg/j, pendant 3-5 jours (diarrhée : 8 mg/Kg)	- <i>Per os</i> : 10 mg/Kg/j, pendant 3-5 jours (mycoplasmes) - S/C : 10 mg/Kg/j, pendant 3-5 jours en 2 injections/jour	<i>Per os</i> : (poulet) 15-20 mg/Kg/jour, pendant 3-5 jours.
Précautions	L'association Érythromycine - Monensin induit des troubles de croissance		Éviter l'association avec les agents anticoccidiens ionophores

4. Les Quinolones

Selon leur ordre chronologique d'apparition, les quinolones sont classées en 3 générations:

- Quinolones de 1^{ère} génération : acide nalidixique ;
- Quinolones de 2^{ème} génération : acide oxolinique, fluméquine ;
- Quinolones de 3^{ème} génération : Enrofloxacin, norfloxacin,..).

Tableau n°09 : Propriétés antibiotiques : Acide-oxolinique, Fluméquine, Enrofloxacin.

(Courvalin et Philippon, 1989 ; Duval, 1989 ; Anonyme 3, 1994 ; Anonyme 4, 2003)

Propriétés	Acide oxolinique	Fluméquine	Enrofloxacin
<i>Physico-chimie</i>	Liposoluble, basique (pKa = 8,6)	Liposoluble, basique (pKa = 7,6)	Liposoluble, basique (pKa = 7,6)
<i>Spectre d'activité</i>	Gram-		Gram-, Staphylocoques, Mycoplasmes
<i>Mode d'action</i>	Bactéricide sur les bactéries en voie de multiplication ou au repos		
<i>Associations possibles</i>	Aminosides, Colistine		
<i>Antagonisme</i>	Tétracyclines, Furazolidone		
<i>Absorption (per os)</i>	Résorption rapide, assez complète (80 %)	Résorption rapide, très bonne biodisponibilité par voie orale (70 %)	Très bonne biodisponibilité par voie orale (60-80 %)
<i>Distribution</i>	Extracellulaire Bonne diffusion tissulaire	Diffusion intracellulaire moyenne (30 %)	Très bonne diffusion tissulaire Extra et intracellulaire
<i>Délais d'attente</i>	- Viande et abats : 3-7 jours (<i>per os</i>) - Interdit chez les pondeuses	- Viande et abats : 2 jours - Interdit chez les pondeuses	- Viande et abats : 4 jours - Interdit chez les pondeuses
<i>Indications</i>	Colibacillose, Salmonellose	Colibacillose, Salmonellose, Pasteurellose	Colibacillose, Salmonellose, MRC
<i>Posologies</i>	Poulets et dindes : 10-20 mg/Kg pd 3-5 jours	Voie orale : 12 mg/Kg pd 3-5 jours	Voie orale : 10mg/Kg/d, pd 5j Injections : 10 mg/Kg/j en 1 injection, pendant 5jours
<i>Précautions</i>	Solubilité irrégulière dans l'eau (pH et TH) Surveillez l'abreuvement (reproducteurs notamment	Surveillez l'abreuvement chez les reproducteurs dinde	Surveillez l'abreuvement chez les reproducteurs dinde

5. Aminosides Et Apparentés

Comme leur nom l'indique, les aminosides sont formés d'oses (sucres) aminés (à fonction NH₂). Deux groupes peuvent être distingués :

- 1er groupe : aminosides peu toxiques, administrable par voie générale : streptomycine, dihydrostreptomycine (D.H.S) ;
- 2ème groupe : aminosides relativement toxiques, utilisés pour les traitements locaux et digestifs : néomycine, framycétine, novobiocine. (**Fontaine et Cadoré, 1995**)

Tableau n°10 : Propriétés antibiotiques : Néomycine, Gentamycine, Spectinomycine.

(Courvalin et Philippon, 1989 ; Duval, 1989a ; Anonyme 4, 2003)

Propriétés	Néomycine	Gentamycine	Spectinomycine
<i>Physico-chimie</i>	Hydrosoluble. Basique	Hydrosoluble. Basique (pKa = 8.2)	Hydrosoluble. Basique (pKa = 8.7)
<i>Spectre d'activité</i>	Gram-	Gram-, Staphylocoque, <i>Pseudomonas</i>	Gram -, Mycoplasmes
<i>Mode d'action</i>	Bactéricide		Bactériostatique Bactéricide sur les pasteurelles
<i>Associations possibles</i>	Bêta-lactamines, Macrolides, Colistine, Fluoroquinolones		
<i>Antagonisme</i>	Tétracyclines		
<i>Absorption (per os)</i>	Peu ou pas absorbés par voie orale, ils ne seront envisagés que par voie parentérale ou par voie orale dans le traitement des affections digestives dues aux germes sensibles		
<i>Distribution</i>	Par voie orale : tractus digestif. Distribution préférentiellement rénale		
<i>Délais d'attente</i>	Viande et abats : jusqu'à 14 jours (voie orale). OEufs : nul	A aucune préparation pour volaille on a fixé de LMR	Viande et abats : 5-7 jours (<i>per os</i>). Jusqu'à 30 jours (injection) Interdit chez les pondeuses
<i>Indications</i>	Salmonellose, diarrhées non spécifiques	Septicémie	MRC, Salmonellose, Colibacillose
<i>Posologies</i>	<i>Per os</i> : poulet, pondeuse : 20-50mg/Kg/j, pd 3- 5 jours		IM, SC : 10 mg/Kg/jour. en 02 injections/jour, pd 3-5 jours
<i>Précautions</i>	Risque de néphrotoxicité lors de l'administration par voie injectable		

6. La Colistine

Les polypeptides sont formés d'acides aminés particuliers reliés par des liaisons peptidiques, formant de grosses molécules. Ils peuvent être regroupés en deux grandes séries :

- Polypeptides à spectre Gram+ : bacitracine, tyrothricine ;
- Polypeptides à spectre Gram- : polymyxine B, colistine (polymyxine E).

Tableau n°11 : Propriétés antibiotiques : Colistine. (Courvalin et Philippon, 1989 ; Duval, 1989a ; Anonyme 4, 2003)

Propriétés	Colistine
<i>Physico-chimie</i>	Hydrosoluble. basique (pKa = 10.4)
<i>Spectre d'activité</i>	Colibacilles, Pasteurelles, Salmonelles, <i>Pseudomonas</i>
<i>Mode d'action</i>	Bactéricide sur les bactéries en voie de multiplication ou au repos
<i>Associations possibles</i>	Bêta-lactamines, Macrolides, Tétracyclines, Sulfamides, Triméthoprim, Quinolones
<i>Absorption (per os)</i>	Résorption digestive pratiquement nulle
<i>Distribution</i>	Voie orale : tractus digestif Voie IM, SC : extracellulaire
<i>LMR</i>	Non (provisoire)
<i>Délais d'attente</i>	- Viande et abats : 7 jours (<i>per os</i>) – 21 jours (injections) - Œufs : nul (<i>per os</i>)
<i>Indications</i>	Colibacilloses, Salmonellose
<i>Posologies</i>	<i>Per os</i> : 50 à 100.000 UI/Kg/j, pendant 3-5 jours SC, IM : 50.000 UI/Kg/j en 2 injections / j, 3 jours au maximum
<i>Précautions</i>	Les injections sont contre-indiquées chez les palmipèdes (néphrotoxicité)

7. Sulfamides -Triméthoprim

Les sulfamides antibactériens sont des composés organiques de synthèse caractérisés par la fonction sulfonamide-SO₂NH₂. L'association des sulfamides avec la triméthoprim donne un effet synergique qui a considérablement accru leur efficacité et leur spectre d'activité.

Tableau n°12 : Propriétés antibiotiques : Sulfadiazine, Sulfadimidine, Sulfadiméthoxine, Sulfaméthoxy-pyridazine, Sulfaquinoxaline, Triméthoprime-sulfamide.

(Courvalin et Philippon, 1989 ; Duval, 1989a ; Anonyme 3, 1994 ; Anonyme 4, 2003)

Propriétés	Sulfadiazine	Sulfadimidine	Sulfadiméthoxine
<i>Physico-chimie</i>	Liposoluble, acide (pKa = 6,4)	Liposoluble, acide (pKa = 7,4)	Liposoluble, acide (pKa = 6,1)
<i>Spectre d'activité</i>	Gram+, (anaérobies), (Pasteurelles), (Salmonelles)		Gram+, (anaérobies), (Pasteurelles), (<i>E. coli</i>), (Salmonelles)
<i>Mode d'action</i>	Bactériostatique		Association bactéricide
<i>Associations possibles</i>	Colistine, Triméthoprime		
<i>Antagonisme</i>	Pénicillines, Aminosides		
<i>Absorption (per os)</i>	Assez rapide, relativement complète, non affecté par l'ingestion d'aliment		
<i>Distribution</i>	Bonne diffusion tissulaire Diffusion extracellulaire		
<i>Délais d'attente</i>	- Viande et abats : +-12 jours (<i>per os</i>) - Interdit chez les pondeuses	- Viande et abats : +- 12 jours (<i>per os</i> et injections) - OEufs : +- 12 jours (<i>per os</i> et injections)	- Viande et abats : +-12 jours (<i>per os</i> et injections) OEufs : +- 12 jours (<i>per os</i> et injections)
<i>Indications</i>	Salmonellose, Pasteurellose, Coryza infectieux		
<i>Posologies</i>	- <i>Per os</i> : 30-50 mg/Kg/j, pendant 3-5 jours	- <i>Per os</i> : 30- 100mg/Kg/j, pendant 3-5 jours	- <i>Per os</i> : 5mg/Kg/j de TMP + 25mg/Kg/j de sulfadiméthoxine, pendant 3-5 jours.
<i>Précautions</i>	Surveillez le comportement lors de l'abreuvement, et ne pas dépasser 7 jours de traitement (risque d'urolithiase et chute de ponte) particulièrement par le temps chaud. Surveillez la solubilité dans l'eau des régions à sol calcaire.		

Suite (Sulfamides) :

Propriétés	Sulfaméthoxyypyridazine	Sulfaquinoxaline	Triméthopri- sulfamide
<i>Physico-chimie</i>	Liposoluble, acide (pKa = 7,2)	Liposoluble, acide	TMP : liposoluble, basique
<i>Spectre d'activité</i>	Gram+, (anaérobies), (Pasteurelles), (Salmonelles)		Idem, (+ Colibacilles)
<i>Mode d'action</i>	Bactériostatique		Association bactéricide
<i>Associations possibles</i>	Colistine, Triméthopri- me		Colistine
<i>Antagonisme</i>	Pénicillines, Aminosides, Tétracyclines		
<i>Absorption (per os)</i>	Assez rapide, relativement complète		
<i>Distribution</i>	Extracellulaire, bonne diffusion tissulaire		Intracellulaire, bonne diffusion tissulaire
<i>Délais d'attente</i>	- Viande et abats : +-12 jours (<i>per os</i>)	- Viande et abats : +- 21 jours (<i>per os</i>)	- Viande et abats : +-12 jours (<i>per os</i>)
<i>Indications</i>	Coccidioses		
<i>Posologies</i>	Poulet de chair : <i>Per os</i> : 30-50 mg/Kg/j, pendant 3-5 jours	Poulet de chair : <i>Per os</i> : 75 mg/Kg/j, en deux prises de 3 jours séparées de 2-3 jours	Poulet de chair : <i>Per os</i> : 7.5mg de TMP + 37.5 mg de sulfamide/Kg/j
<i>Précautions</i>	Surveillez le comportement lors de l'abreuvement, et ne pas dépasser 7 jours de traitement (risque d'urolithiase et chute de ponte) particulièrement par le temps chaud Surveillez la solubilité dans l'eau des régions à sol calcaire.		

PARTIE 02 :
ETUDE
EXPERIMENTALE

1. Objectif

Notre étude est une enquête, basée principalement sur un questionnaire, formulé et distribué auprès des vétérinaires praticiens du secteur privé, dans le but :

- ✚ D'analyser les modalités de mise en œuvre des traitements à base d'antibiotiques suivies par les vétérinaires ;
- ✚ De vérifier leur conformité aux principes de l'antibiothérapie rapportés par la littérature.
- ✚ De sortir avec une liste de recommandations indiquant les principes à suivre pour que le recours aux antibiotiques soit rationnel.

2. Matériel et Méthode

2.1 Enquête sur terrain

2.1.1. Zone de l'enquête

Notre travail s'est déroulé sur une période de quatre mois allant du mois de novembre 2019 jusqu'au mois de février 2020 et a concerné la wilaya de Sétif, notre étude est basée sur la récolte d'informations concernant la pratique de l'antibiothérapie en élevage de poulet de chair, c'est pourquoi, un questionnaire a été délivré aux médecins vétérinaires.

2.1.2. Les enquêteurs

La distribution des questionnaires a été effectuée par la visite des vétérinaires en personne dans leurs cabinets, et la procédure à un bref entretien avant de donner le questionnaire ce qui va donner de meilleurs résultats en matière de retour de l'information.

2.1.3. Les enquêtés

Le questionnaire a été distribué auprès de 30 vétérinaires. Ces derniers ont été choisis sur la base de trois principaux critères :

- La possession d'une clientèle abondante pratiquant l'élevage avicole ;
- L'aptitude à la coopération ;
- La disponibilité des données relatives aux cas d'interventions thérapeutiques, enregistrées durant les douze mois précédents.

2.1.4. L'enquête

La phase d'enquête a été basée sur des entretiens, des visites de terrain, mais principalement sur le questionnaire destiné aux vétérinaires praticiens.

Elle a permis de recueillir un certain nombre d'informations concernant d'une part, le niveau général d'hygiène dans les établissements d'élevage (niveau conditionnant la réussite

sanitaire et zootechnique) et l'utilisation thérapeutique des antibiotiques dans le contrôle du statut sanitaire des animaux. Le questionnaire aborde les principaux volets relatifs à l'usage thérapeutique des antibiotiques en élevages avicoles. Les vétérinaires adressés étaient sollicités pour préciser certains éléments qui peuvent être regroupés en 5 volets principaux. (Tableau n°13)

Tableau n°13 : Principaux volets ayant fait l'objet de l'enquête.

Volet traité	N° de la question
Caractéristiques des répondants	Q1, Q2
Conditions de biosécurité dans les élevages	Q3, Q13
Diagnostic et prescriptions de traitements - Le diagnostic des cas pathologiques - Le choix des molécules actives - Les modalités d'emploi des médicaments choisis	Q4, Q7, Q8, Q14, Q15 Q5, Q9, Q10, Q21, Q22, Q23 Q6, Q12, Q16, Q17, Q20, Q24, Q25
Relations : Vétérinaire-Eleveur	Q11, Q18, Q19
Autres volets - Résidus d'antibiotiques - Taux d'usage des antibiotiques	Q26, Q27 Q28

3. Résultat Et Discussion

3.1. Caractéristiques Des Répondants

Durant la pré-enquête, tous les 30 vétérinaires sollicités seuls 10 d'entre eux ont rempli et remis le questionnaire. L'approche des questions posées a été revue ; il a été décidé que les questions ne doivent être ni directes, ni faire appel à des connaissances trop approfondies dans le domaine de la pharmacologie ou des traitements spécifiques d'un certain nombre de pathologies. Par ailleurs, il fallait éviter d'aborder le sujet des molécules non homologuées. Sur la base de ces nouvelles données, le questionnaire a été revu et corrigé.

A la fin de l'enquête, le taux de réponses était de 67%. Sur les 30 vétérinaires sollicités, 20 ont rempli correctement le questionnaire. Le reste (10 vétérinaires), et pour différentes raisons, ont hésités à participer à cette enquête.

Dans les traditions du citoyen algérien, les enquêtes ne font partie de ses habitudes ; généralement, il est réticent à donner des informations sur son quotidien à des personnes étrangères et surtout de noter ces informations par écrit et en mentionnant ses coordonnées. Sur le questionnaire, l'identification du questionné n'y figurait pas d'où des taux de réponse plus élevé (67%). Ces taux restent quand même insatisfaisants et ceci pour les considérations suivantes :

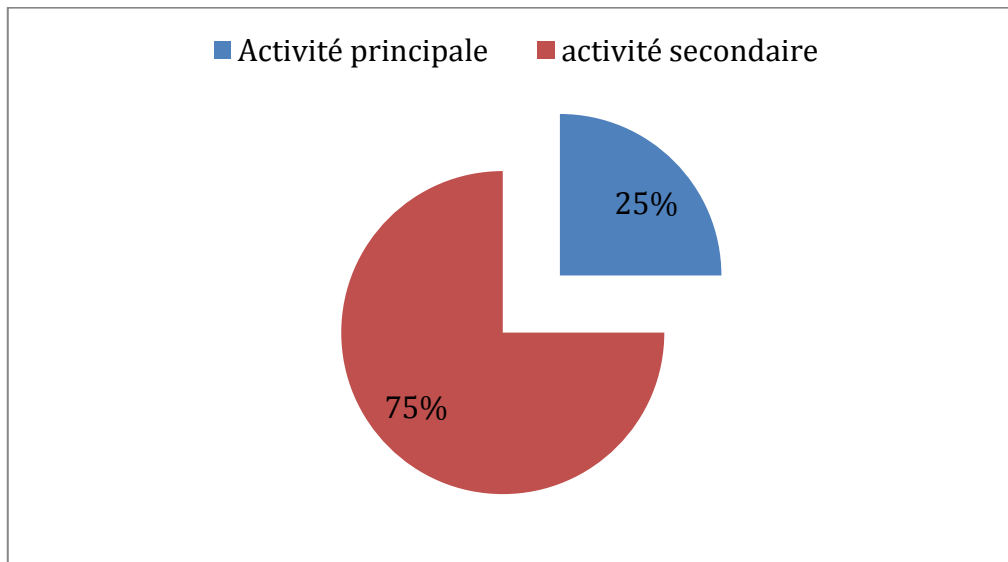
- ✚ Le questionnaire a été distribué chez les enquêtés dans leurs cabinets mêmes ;
- ✚ On n'a sollicité que les personnes ayant montré, durant un bref entretien, leur accord à la coopération ;
- ✚ Suffisamment de temps a été donné à chacun des répondants (de 1 semaine à 1 mois).
Le temps que puisse consacrer chaque vétérinaire pour remplir le questionnaire, n'excède pas les 30 minutes si son cabinet est dépourvu de l'outil informatique.

En fait, le questionnaire n'a pas été distribué en totalité par nous-même ; un certain nombre a été envoyé vers différentes régions par le biais de nos collègues, ce qui peut expliquer le non-retour de l'information.

L'activité en clientèle avicole dans la wilaya de Sétif est dominante chez 25 % des vétérinaires (7/30). Chez les autres (23/30) ou 75 %, cette activité est secondaire par comparaison aux autres activités rurale, canine, etc. (Tableau n° 14 et Figure n° 01)

Tableau n°14 : Importance de l'activité avicole pour les clientèles.

Importance de l'activité avicole	Pourcentage
Activité principale	25%
Activité secondaire	75 %

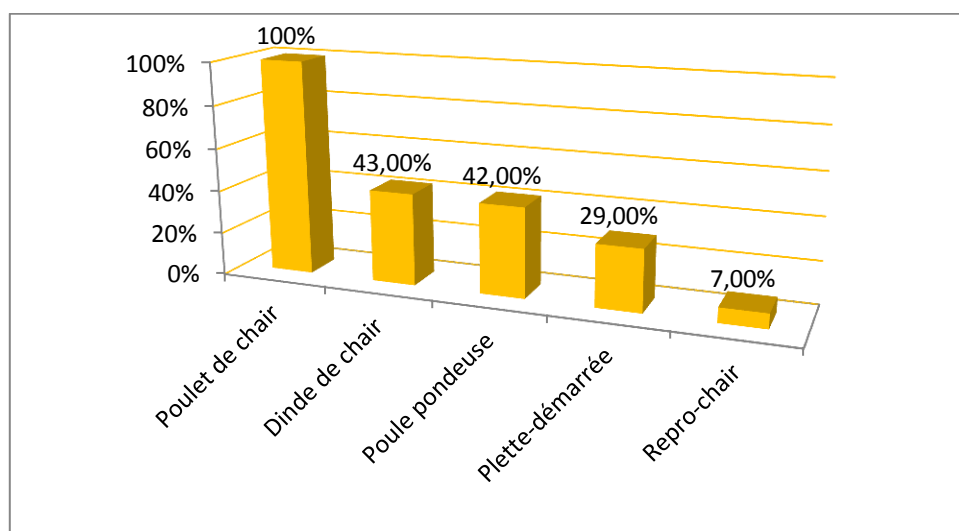
**Figure n°01:** Importance de l'activité avicole pour les clientèles.

Notre étude montre que l'activité avicole dans la wilaya de Sétif est moins importante que les autres activités secondaires. Ce résultat ne correspond pas aux résultats obtenus par **Messaï** en **2006** qui montre que l'activité en clientèle avicole est dominante chez 63 % des vétérinaires (42/67). De même, **Aissaoui** en **2015** montre aussi que l'activité avicole est principale (60 %) avec (40%) de l'activité secondaire.

Par type de spéculation, on a constaté que le poulet de chair et la dinde de chair sont les deux espèces aviaires les plus répandues, avec une dominance remarquable de la première (100%). En outre les cas d'interventions concernant les élevages de poule pondeuse sont presque similaires aux celles de la dinde chair (42 et 43 % respectivement). Chez la majorité des vétérinaires évitent la spéculation Repro-chair (7%). (Tableau n° 15 et figure n°02)

Tableau n°15: Répartition des cas d'interventions par type de spéculation.

	Réponses des médecins vétérinaires praticiens	Pourcentage
Poulet de chair	30	100%
Dinde de chair	14	43%
Poule pondeuse	13	42 %
Poulette-démarrée	9	29 %
Repro-chair	2	7%

**Figure n°02 :** Répartition des cas d'interventions par type de spéculation.

Les résultats représentés montrent la supériorité des cas d'interventions concernant les élevages de poulet de Chair alors que les reprochair représentant le plus faible cas des interventions.

De même les résultats de **Messaï en 2006**, représentent la supériorité des cas d'interventions concernant les élevages de poulet de Chair (41%) alors que les reprochair représentant le plus faible cas des interventions (4%).

Notre étude montre que le poulet et la dinde de chair sont les deux espèces aviaires les plus répandues, avec une dominance remarquable de la première. Différentes raisons peuvent expliquer cette dominance :

- ✚ Activité exigeant un modeste capital d'investissement ;

- ✚ Brièveté de la durée d'obtention du produit fini (45-60 jours) et facilité de son écoulement ;
- ✚ Disponibilité et facilité d'approvisionnement en facteurs de production (secteurs privé et étatique) ;
- ✚ Etant la plus anciennement introduite en Algérie d'une manière intensive (1974-1977), la conduite d'élevage du poulet de chair est, en quelque sorte, maîtrisée par les éleveurs. **(Ferrah, 1996)**

Concernant la dinde de chair, elle est d'apparition plus récente que le poulet de chair dans nos élevages. L'espèce dinde, existe en Algérie sous la forme de souches hybrides sélectionnées importées (BETINA, BUT) dont l'introduction en Algérie remonte à la période 1985-1989. Nécessitant un matériel biologique d'importation, une durée de quatre mois pour l'obtention d'animaux finis ainsi qu'un écoulement plus lourd, elle est en cour de prendre sa place à côté du poulet de chair.

La situation pour la poule pondeuse est comparable, du point de vue importance quantitative, aux poulets et dinde de chair. L'introduction des batteries qui a facilité énormément la gestion de ce type d'élevages et la demande croissante en œuf de consommation sont, entre autres, des facteurs encourageant pour cette activité.

D'après certains vétérinaires et éleveurs, et concernant la poulette démarrée, les éleveurs préfèrent s'en approvisionner auprès des établissements étatiques qui, d'après eux, fournissent un produit garanti du point de vue sanitaire mais aussi du point de vue potentiel de production d'où la relative rareté d'élevages de ce type de spéculation.

Le faible nombre des élevages des reproducteurs de type chair dans le secteur privé peut être expliqué par le fait que ce type d'exploitations nécessite en général de lourds investissements (bâtiments et matériel d'élevage, matériel biologique), ainsi qu'un personnel qualifié pour sa gestion.

3.2. Recensement des cas d'interventions thérapeutiques

3.2.1. Les ateliers d'élevage

Sur une période s'étalant sur une année, les nombres de bandes d'animaux ayant fait l'objet d'interventions, occasionnées par la déclaration de désordres sanitaires, sont les suivants : 455 bandes de poulet de chair avec une taille instantanée variant de 1000 à 60000 sujets par bande.

123 bandes de dinde de chair d'effectif allant de 1000 à 7000 sujets et 93 bandes de poule pondeuse dont l'effectif varie de 2000 à 72500 sujets/Bande. Pour la poulette démarrée et les reproducteurs type chair nous avons enregistré 8 bandes de 5000 à 10000 sujets et, 9 bandes de 2000 à 7000 sujets/Bande respectivement.

Les élevages de poulet de chair et de dinde sont le fait d'une catégorie dominante d'ateliers dont la taille instantanée moyenne dépasse rarement les 4000 et 2000 sujets respectivement. Les élevages de pondeuses, présentent une taille réduite, oscillant autour de 5000 pondeuses. La poulette démarrée (5000-10000 sujets) et les reproducteurs type chair (500-3500 sujets) quant à eux, sont d'effectifs relativement réduit comparativement aux élevages qualifiés d'industriels. (Tableau n°16)

Tableau n°16 : Taille instantanée moyenne des ateliers d'élevage.

Type de spéculation	Effectif instantané	Nombre total de bandes
<i>Poulet de chair</i>	[1000-60000]	455
<i>Dinde de chair</i>	[1000-7000]	123
<i>Poule pondeuse</i>	[2000-72500]	93
<i>Poulette-démarrée</i>	[5000-10000]	8
<i>Repro-chair</i>	[500-3500]	57

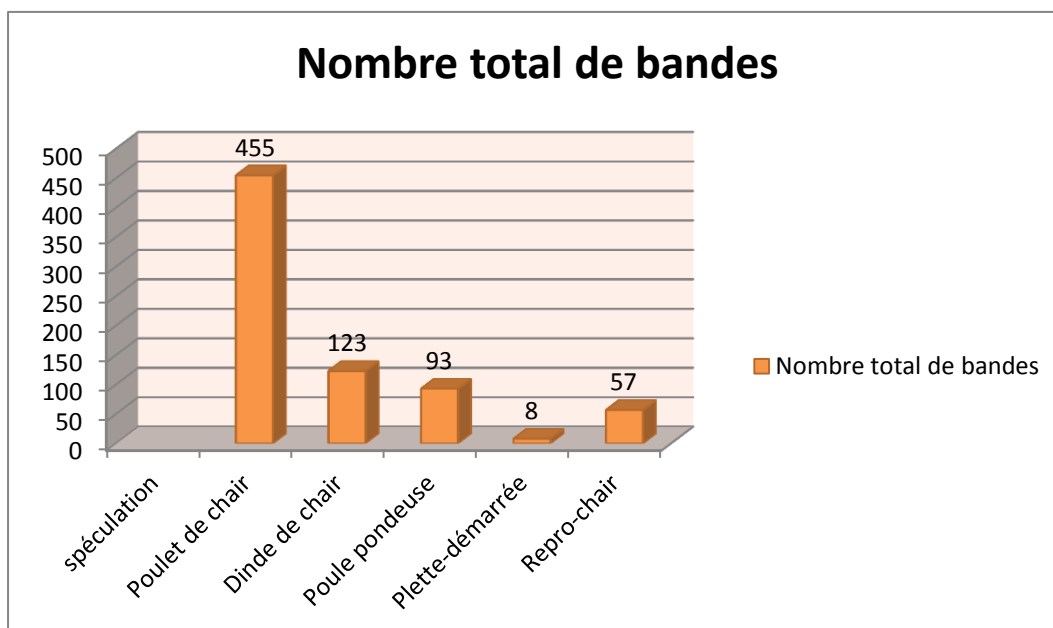


Figure n°03 : Taille instantanée moyenne des ateliers d'élevage.

Nous remarquons que les ateliers d'élevage sont très réduits de point de vue taille. Cette structure atomisée semble être une caractéristique persistante de l'aviculture algérienne ; selon **Ferrah, 1996**, les bâtiments d'élevage sur tout le territoire sont, sauf rares exceptions, de type ouvert à ventilation statique, faiblement isolés et sous équipés, correspondant à des investissements peu coûteux n'excédant pas les 500.000 DA.

La taille réduite d'un élevage devrait théoriquement être un facteur limitant de l'apparition de troubles sanitaires (**Mogenet et Fedida, 1998**). Cependant, la taille réduite dans nos élevages reflète plutôt la structure minimale des bâtiments d'élevage et non pas le fait du respect des densités recommandées par m² de surface.

3.2.2. Les cas pathologiques

Différents types de pathologies ont été rencontrés. Ne sont présentées que les spéculations sur lesquelles les données recueillies sont exploitables (poulet de chair, dinde de chair, poule pondeuse). (Tableau n°17)

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, avec une prédominance de ces dernières.

Tableau n°17 : Les principales pathologies rencontrées en aviculture.

Spéculation	Principales pathologies				
	Digestives	Respiratoires	Nerveuses	App. Locomoteur	Nutritionnelles
<i>Poulet de chair</i>	25%	24 %	16%	16%	19%
<i>Dinde de chair</i>	25%	25%	13%	17%	20%
<i>Poule pondeuse</i>	25%	21%	17%	16%	21%

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 défektivité des conditions d'élevage.

La prévalence de ces troubles est favorisée par la défectuosité des conditions d'élevage. (**Haffar, 1994 ; Sanders, 2005**). 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**)

3.3. Choix et mise en œuvre des traitements

3.3.1. Concernant la biosécurité en élevages

Les bâtiments d'élevage ayant fait l'objet d'interventions thérapeutiques, représentent les caractéristiques suivantes (tableau n°18). Le tableau suivant représente les pourcentages des bandes pour chaque spéculation.

Tableau n°18 : Caractéristiques des bâtiments d'élevage.

Type de spéculation	Conception des bâtiments			
	densité respectée	sols bétonnés	serres	La présence de pédiluve
<i>Poulet de chair</i>	43 %	37 %	32 %	46 %
<i>Dinde de chair</i>	51 %	52%	46 %	42%
<i>Poule pondeuse</i>	71 %	90 %	7 %	21 %
<i>Plette-démarrée</i>	49%	79 %	4 %	4 %
<i>Repro-chair</i>	55%	89%	0%	7 %

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** et par **Messaï, 2006**. Selon Ferrah, 1996, 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.

3.3.1.1. La densité d'animaux

Pour le poulet de chair, dinde de chair, poulette démarrée, reproducteurs de type chair, les bandes élevées dans le respect des normes de densité par unité de surface représentent des taux de 43 %, 51 %, 49 %, 55%, respectivement. Pour la poule pondeuse, ce taux est de l'ordre de 71 % (Tableau n°18).

Ces taux montrent l'importance quantitative des cas de pratiques d'élevages sans tenir compte des besoins d'animaux relatifs à la surface de vie. Cette situation sera de répercussion directe sur la santé des lots par les faits que peut générer un surpeuplement dans une aire de vie réduite. En effet, 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)**

Les scientifiques ont démontré que les densités d'élevage excessives aggravent les problèmes aux pattes. En effet, les oiseaux ne pouvant se mouvoir correctement à cause du manque d'espace ont des os plus fragiles. A l'inverse, les poulets regroupés dans des hangars où la densité d'élevage est moindre font plus d'exercice et, par voie de conséquence, ont des os plus solides. **(Bizeray et al, 2004)**

Selon **Brugere-Picoux, 1992**, l'augmentation de la densité peut s'accompagner, chez le dindon, d'une réactivation du virus influenza. Beaucoup d'éleveurs, en voulant produire le maximum d'oiseaux, pour répondre à la forte demande en volaille de chair lors de certaines périodes (Ramadhan, Moharram, Achoura) ou dans l'intention de réduire le coût de location des hangars, ont tendance à négliger le respect des normes de densité recommandées.

En ce qui concerne la poule pondeuse, l'élevage en batteries devrait soulever le problème de la densité, néanmoins on constate que la densité n'est respectée que dans 71% des cas. Cette situation pourrait être due au fait que, certains éleveurs en pratiquant l'élevage de leurs propres besoins en poulette démarrée (dont l'effectif de démarrage est généralement supérieur à la capacité des batteries prévues à l'élevage des pondeuses), se trouvent avec un excès de poulette qu'ils essaient d'introduire même dans un espace réduit. Concernant les reproducteurs type chair, le coût d'investissement impose souvent une rigueur dans la conduite d'élevage, cependant ce n'est pas le cas dans nos élevages.

3.3.1.2. Le bétonnage du sol

Notre enquête dans la wilaya de Sétif montre que l'élevage d'animaux dans des hangars à sol bétonné a été signalé dans 37% pour le poulet de chair, dans 52 % pour la dinde de chair et 90% pour la poule pondeuse. Concernant la poulette démarrée et les reproducteurs type chair, les fractions de bandes ayant été élevées sur sols bétonnés représentent 79% et 89% respectivement. (Tableau n°18)

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**)

3.3.1.3. L'élevage en serre

Notre enquête montre que les fractions de bandes d'animaux ayant été élevées dans des bâtiments conçus sous forme de serre. En effet, 46% pour la dinde chair, 32% pour le poulet de chair, 7% pour la poule pondeuse et 4% pour la poulette démarrée. Concernant les reproducteurs de type chair aucune bande n'a été élevée dans des serres. (Figure n°04)

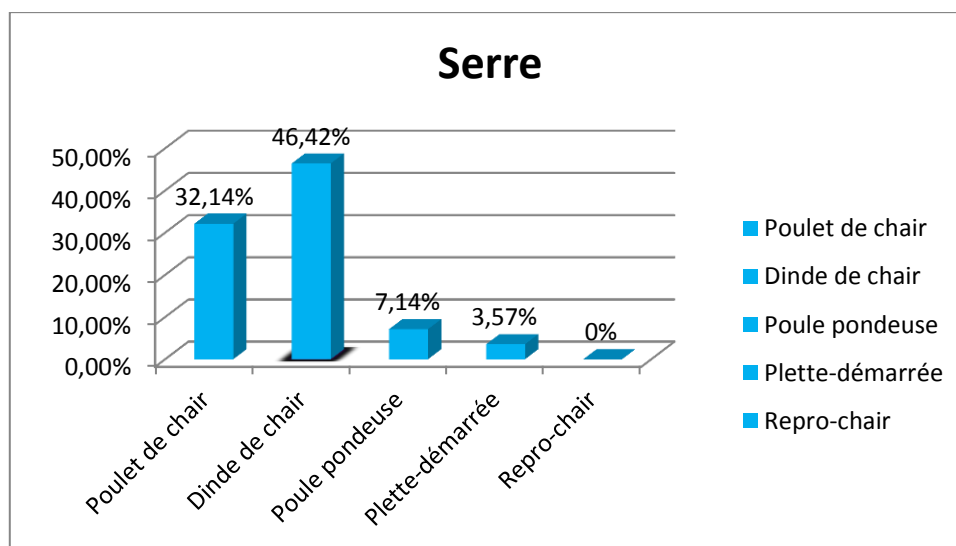


Figure n°04: Bandes élevées dans des serres.

Il a toujours été admis que le respect des normes zootechniques permet d'assurer non seulement les besoins et le bien être physiologique des animaux, mais d'exprimer également leur potentiel de production. (**Ferrah, 1996**)

En élevage industriel, la quantité d'ammoniac produite peut être importante, surtout l'hiver, période durant laquelle l'air intérieur est humide et la ventilation limitée volontairement pour maintenir la température intérieure à une valeur suffisante, au moindre coût énergétique dans une serre où l'isolation thermique est médiocre, la ventilation est souvent délaissée en vue de limiter les coûts du chauffage.

Une enquête (**Haffar cité par Ferrah, 1996**) menée dans les élevages sur tout le territoire national a montré que les concentrations en CO₂ et en NH₃ sont anormalement élevées (0.17%, et 18ppm, respectivement). Cette situation, sans doute plus grave dans les serres, a beaucoup d'effets néfastes sur le matériel biologique : fréquence de picage, développement des maladies (coccidiose, maladies respiratoires chroniques) et hausse des taux de mortalité. Les gaz irritants comme l'ammoniac entraînent une augmentation de la production de mucus, endommagent l'action ciliaire de la trachée et diminuent la résistance aux infections respiratoires (**Brugere-Picoux, 1992**). L'ammoniac agit directement sur l'appareil respiratoire ou comme facteur prédisposant à une maladie respiratoire clinique, avec des symptômes spécifiques ou, subcliniques se traduisant par une baisse de production. Il est suggéré pour ces raisons qu'un niveau de 15ppm ne doit pas être dépassé. (**Drouin et Toux, 2000**)

Des poules soumises à une exposition continue de 20 ppm d'ammoniac peuvent montrer une sensibilité croissante à la maladie de Newcastle (**Drouin et Toux, 2000 ; Villate, 2001**). Des dindes exposées à une concentration d'ammoniac de 10-40ppm ont montré des dommages significatifs du système muco-ciliaire trachéal et une augmentation du nombre d'*Escherichia coli* dans les poumons. Des concentrations de 70ppm prédisposent davantage les volailles aux maladies respiratoires et augmentent les risques d'infections secondaires. Des conjonctivites peuvent également être présentées. (**Drouin et Toux, 2000**)

La coccidiose est souvent le résultat d'un mauvais équilibre avec le milieu ou la conséquence d'un stress d'élevage (**Yvore, 1992**). Les conditions d'ambiance jouent un rôle déterminant dans l'apparition et la gravité de la maladie respiratoire chronique. (**Lecoanet, 1992b**)

3.3.1.4. Les pédiluves

La mise en place de pédiluves à l'entrée de bâtiments d'élevage a été signalée chez 46 % des bandes de poulet de chair, 42% pour la dinde de chair, 21, % pour la poule pondeuse et 7% pour les reproducteurs de type chair .Pour la poulette démarrée, les pédiluves étaient présents à 3% des bandes visitées. (Figure 05)

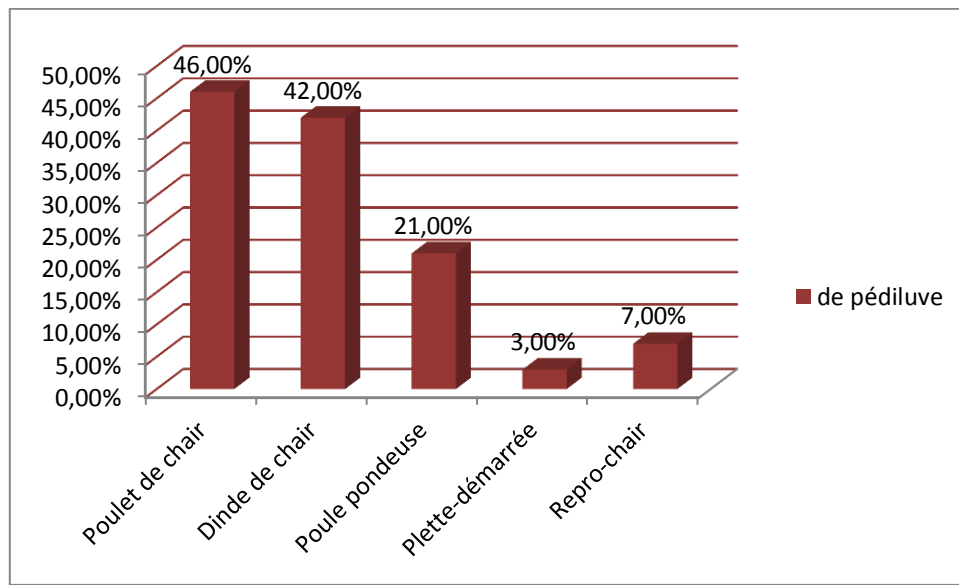


Figure n°05: Bandes élevées en présence de pédiluve.

L'homme est le principal facteur de contamination des élevages. Avant d'entrer dans son bâtiment l'éleveur risque de contaminer son cheptel par le biais de ses chaussures, qui se souillent facilement par contact direct avec le sol. Par ailleurs, un éleveur qui dispose des animaux d'espèces et d'âges différents ou d'autres productions (bovin, ovin,..) sur son exploitation accentue les risques de contamination croisée. **(Drouin et Toux, 2000)**

Le respect des règles de biosécurité (changement de vêtements, chaussures, etc,..) ont toujours été associées à un niveau plus bas de consommation d'antimicrobiens. Le changement des vêtements et des chaussures avant d'accéder à l'intérieur du poulailler réduit la consommation du lot en médicaments antibiotiques. **(Chauvin et al, 2005)**

En conclusion, les maladies sont généralement faciles à prévenir, difficiles à guérir. On les prévient en tenant propre, en nourrissant bien, en aérant suffisamment. La prévention reste le meilleur moyen de conserver des volailles en bonne santé.

Les maladies déclarées sont difficiles ou impossibles à guérir. Même en cas de guérison, obtenue à un prix souvent supérieur à la valeur marchande des sujets, les animaux restent affaiblis. (Haffar, 1994)

3.3.2. Concernant le diagnostic des cas pathologiques

L'observation des symptômes (*diagnostic clinique*) associée à la pratique d'un examen nécropsique sur des animaux prélevés (*autopsie*) est la base de diagnostic de 93% des répondants. 2 vétérinaires utilisent le microscope optique comme moyen complémentaire de diagnostic (7% des répondants). La confirmation du diagnostic par le laboratoire est pratiquée par 9 vétérinaires ou 30 % des enquêtés. (Tableau n°19)

Pour la question ouverte : « *Autres moyens* » on a pu citer les commémoratifs dans 3 cas (10%). Un seul vétérinaire n'a pas répondu à cette question (question 14).

Tableau n°19 : Méthodes de diagnostic utilisées.

Diagnostic	Nombre des cas	%
Examen clinique + autopsie	28/30	93%
Examen clinique + autopsie + laboratoire	9/30	30%
Examen clinique+autopsie+laboratoire + anamnèse	1/30	3 %
Microscope optique (Moyen complémentaire)	2/30	7%
Aures moyens (Commémoratifs)	3/30	10%

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)

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)

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) n'est 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**)

L'histoire épidémiologique de l'élevage, notamment en termes de profils d'antibiorésistance de bactéries pathogènes est un élément primordial à considérer lors du choix de traitements. Ces données épidémiologiques en plus des résultats de l'antibiogramme sont fournies exclusivement par le laboratoire.

3.3.2.1. Recours aux laboratoires de diagnostic

67% des répondants (20/30) affirment qu'ils ne se servent pas aux laboratoires de diagnostic pour confirmer leurs diagnostics. (Figure n° 06)

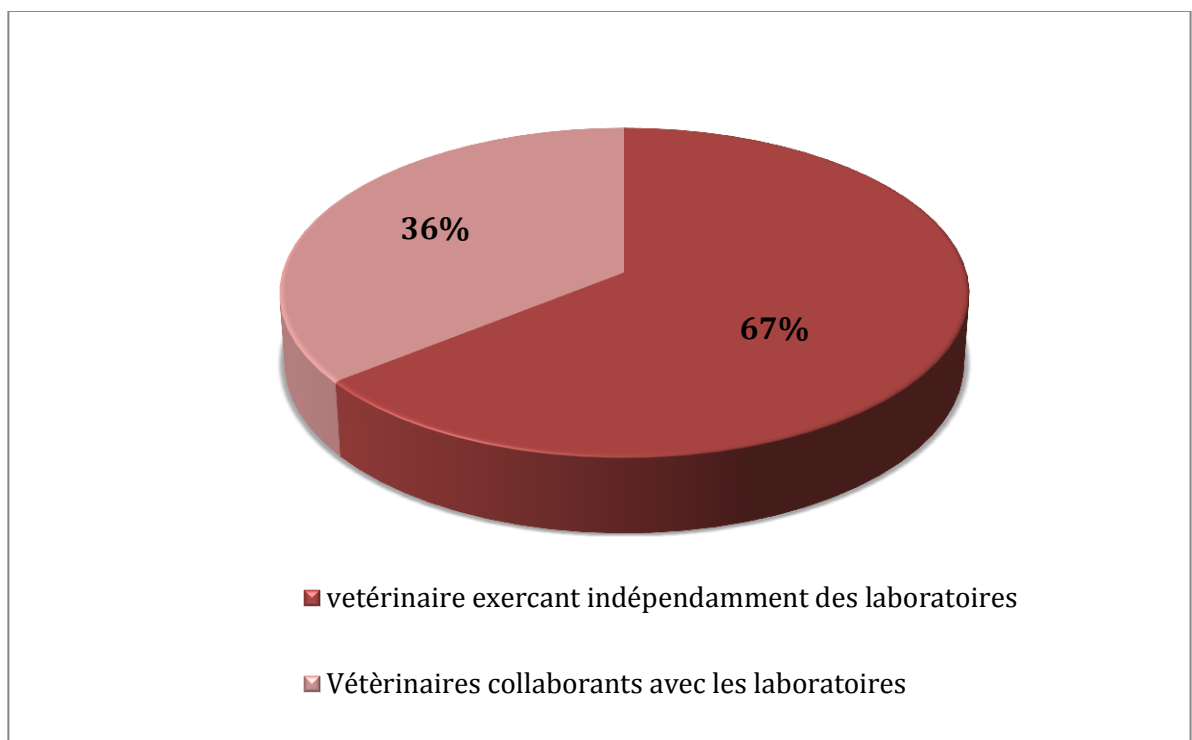


Figure n°06 : Recours aux laboratoires de diagnostic.

L'action du thérapeute doit être rapide car dans 60% des cas au moins l'évolution des troubles dans un lot d'animaux est rapide. Une action immédiate s'avère souvent nécessaire et permet de réduire les pertes (mortalité, baisse des performances, etc...). **(Brudere, 1992)**

Si cette méthode de pratique (antibiothérapie probabiliste) est légitime dans certains contextes d'urgence ou semi-urgence, elle ne constitue qu'un pari sur le ou les germes incriminés dans l'apparition des cas pathologiques et sur leur sensibilité. Elle nécessite de ce fait, une connaissance parfaite des différents antibiotiques disponibles (spectre d'activité, propriétés pharmacocinétiques et pharmacodynamiques), du rôle et prévalence des bactéries résistantes et multi- résistantes, des principales indications des associations d'antibiotiques, ainsi que de l'épidémiologie microbienne liée aux pathologies les plus souvent rencontrées dans la région d'exercice. **(Brudere, 1992 ; Martel, 1996)**

En raison de l'évolution de certaines données (phénomènes de résistance acquise), le choix d'un traitement antibiotique ne peut être fait bien souvent en se basant seulement sur son spectre d'activité. **(Duval et Soussy, 1990)**

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 de diagnostic, 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)**

Un autre aspect réside dans le fait que dans des productions à faible marge, dont la rentabilité moyenne est calculée très juste, toute dépense imprévue, consécutive à une erreur dans le diagnostic, est à éviter.

Malheureusement, tous ces paramètres sont très souvent négligés par nos collègues praticiens. Leurs prescriptions de traitement à base d'antibiotiques se font dans la plupart des cas de manière probabilistes en l'absence de toute documentation bactériologique.

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'éventuel traitement mal dirigés. Ce moyen de diagnostic qui est d'usage très rare dans les cabinets des praticiens doit bénéficier d'un plus d'attention.

3.3.2.2. Recueil des antécédents

La possibilité de recueillir l'information relative aux moyens prophylactiques par vaccination, installés avant que le vétérinaire ne soit sollicité, est variable suivant les enquêtés (Figures n°07).

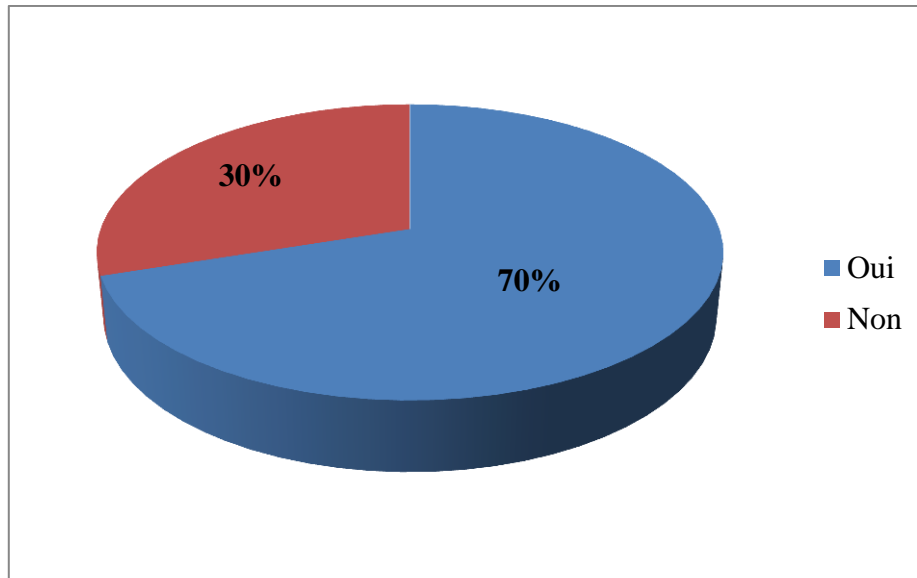


Figure n° 07 : Recueil des antécédents vaccinaux.

21 répondants (70%) affirment qu'au moment de leurs interventions et à l'occasion de l'anamnèse, l'information sur les différents types de traitements ayant été déjà distribué aux animaux (vaccins précisément), peut facilement être récoltée. Cette information est très utile ; une maladie contre laquelle on a déjà vacciné sera probablement écartée lors de l'établissement du diagnostic.

3.3.2.3. Types de pathologies suspectées par syndrome

Selon les symptômes dominants digestifs ou respiratoires, les maladies ayant tendance à être suspecté sont représentées dans la figure suivante.

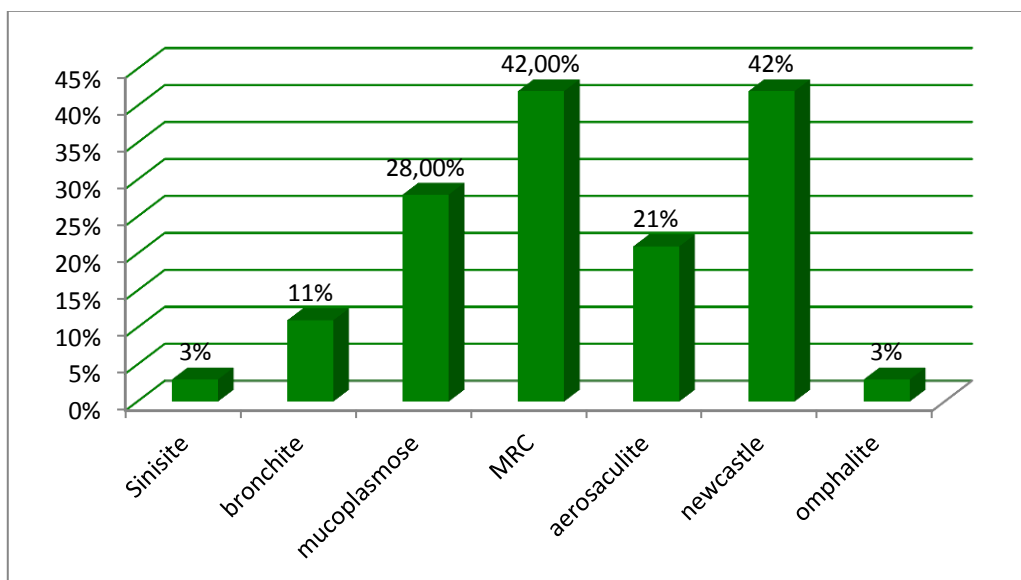


Figure n°08 : Types de maladies suspectées lors d'un syndrome respiratoire.

Les volailles sont prédisposées à de nombreuses infections (parasitaires, bactériennes, mycoplasmiques et virales) en particulier celles des systèmes respiratoire et digestif. Il n'est pas surprenant de constater que l'infection pose un problème particulier aux entreprises avicoles d'élevage intensif abritant des milliers d'oiseaux dans une très grande promiscuité. Selon les enquêtés, trois principales pathologies à expression clinique digestive sont fréquentes : Colibacillose, Coccidiose et Salmonellose. Contrairement à ce qui se passe chez les mammifères, *Escherichia coli*, chez les volailles, n'est qu'assez peu impliquée en pathologie digestive mais participe à des syndromes variés évoluant sous forme septicémique ou localisée : maladie respiratoire chronique, omphalite, synovite, salpingite, (**Lecoanet, 1992b ; Stordeur et Mainil, 2002**). De ce fait, il convient de ne pas considérer systématiquement que les désordres digestifs chez la volaille soient synonymes de colibacillose.

La contamination coccidienne est pratiquement inévitable en élevage (**Yvore, 1992**). Problème majeur dans les élevages sur sol, elle a trouvé sa fréquence fortement réduite par le biais des substances anticoccidiennes (Sulfamides, ionofores) dont l'incorporation dans l'aliment est souvent systématique. Si les établissements étatiques fabricants d'aliments de bétails continuent jusqu'à présent à incorporer des substances autorisées par la réglementation, il n'en est pas de même pour la plupart des unités appartenant au secteur privé. Cette situation peut expliquer la fréquence de la coccidiose maladie.

Concernant la salmonellose, Maladie Légalement Réputée Contagieuse (MLRC) et dont la mise en évidence devrait faire l'objet d'une déclaration rapide auprès des Directions de Services Vétérinaires sans qu'aucun traitement ne soit mis en place, continue encore à exister et à être traitée dans nos élevages. Certains vétérinaires affirment que la *Furalfadone* (molécules très active sur les salmonelles mais son usage est interdit par la réglementation) est encore utilisée. Néanmoins, cette désignation des maladies par leurs noms, basée fréquemment sur un diagnostic non confirmé par le laboratoire, ne peut être fiable. En pathologie aviaire, le diagnostic précis est très souvent difficile lorsque l'on est en présence de troubles digestifs car la quasi-totalité des maladies digestives se traduisent par une diarrhée (**Haffar 1994**).

Quant aux pathologies à expression clinique respiratoire, les répondants ont signalé une multitude de pathologies (bactériennes, virales, parasitaires). Les maladies respiratoires affectant les volailles sont représentées essentiellement par les mycoplasmoses et leurs complications, la pasteurellose, la colibacillose et les infections à hémophilus, streptocoques, Staphylocoques. (Villemin et al., 1984)

Dans le cas des enquêtés, on a enregistré une fréquence élevée des maladies respiratoires chroniques (MRC) et de Newcastle, suivies par les mycoplasmoses et les aérosaculites respectivement. Selon Lecoanet, 1992b, il est souvent difficile de distinguer, dans les élevages intensifs, ces entités pathologiques l'une de l'autre. Il convient toujours de garder à l'esprit que plusieurs maladies bactériennes, virales ou autres peuvent provoquer des troubles respiratoires, mais ni les signes cliniques ni les lésions ne sont spécifiques à l'une ou à l'autre (Brugere-Picoux, 1992). De là découle l'importance du diagnostic comme étape essentielle avant toute prescription de traitements.

3.3.3. Concernant le choix des molécules actives

3.3.3.1. Antibiotiques utilisés selon les syndromes

Selon les manifestations cliniques dominantes, digestives ou respiratoires, la gamme d'antibiotiques utilisés est représentée dans la figure n°09.

A l'encontre de maladies digestives, les répondants ont cité une multitude de molécules antibiotiques appartenant à des familles différentes. La colistine, les sulfamides, l'oxytétracycline, Tétracycline, l'Enrofloxacin, l'amoxicilline, l'ampicilline et la thrimétoposine sont respectivement les molécules les plus souvent choisies.

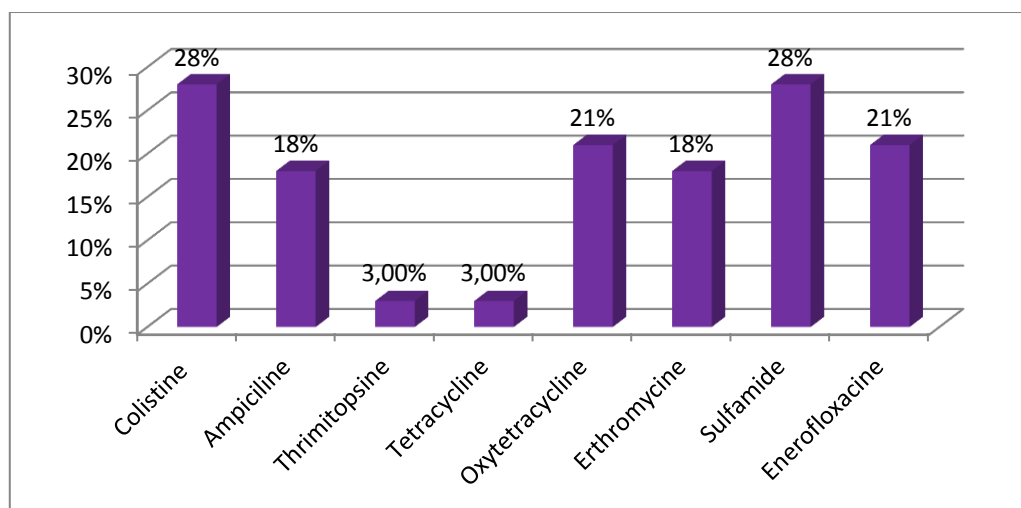


Figure n° 09: Traitements mis en œuvre en première intention lors d'affections digestives.

- Polypeptides : La colistine est le seul antibiotique appartenant à cette famille et qui est utilisé dans le traitement des affections digestives. C'est un polypeptide bactéricide actif surtout contre les bactéries à Gram négatif et principalement contre les salmonelles, les colibacilles et les *Pseudomonas*. Etant non absorbée pratiquement, son action par voie orale est limitée aux pathologies infectieuses du tube digestif (**Fontaine et Cadoré, 1995**). Cette molécule a un autre avantage qui réside dans le fait que son usage n'impose de prévoir qu'un bref délai d'attente (7 jours) lorsqu'elle est administrée au poulet de chair. Pour la poule pondeuse elle ne nécessite aucun temps d'attente avant la commercialisation des œufs. En fait, cette propriété est très recherchée car l'usage des molécules à long délai d'attente peut compromettre la rentabilité de l'exploitation. D'autre part, les résistances acquises à la colistine sont remarquablement peu nombreuses, en particulier chez les salmonelles et les colibacilles. (**Fontaine et Cadoré, 1995**)
- Sulfamides : Sont utilisées les sulfamides seules ou potentialisées (association sulfamide-triméthoprime), antibactériens doués de propriétés bactériostatiques à spectre relativement large (bactéries, protozoaires, champignons) ont été et sont encore très utilisés en pathologie aviaire dans leurs deux indications d'anti-infectieux et d'anticoccidiens (**Brugere, 1992 ; Fontaine et Cadoré, 1995**). Les sulfamides possèdent quelques désavantages qu'il est important de connaître avant leur utilisation :
 - Ils ont un potentiel de toxicité rénale et hépatique qui n'est pas négligeable en cas de surdosage même peu important, justifiant la mise en œuvre d'un schéma thérapeutique alterné (séquences de 3 jours de traitement séparés par des périodes de repos de 2 à 3 jours) ;
 - Certaines formes sont inappétences diminuant ainsi la consommation d'eau ou d'aliments dans lesquels ils sont incorporés ;
 - Ils persistent longtemps dans les œufs rendant leur utilisation pratiquement impossible chez les pondeuses dont les œufs sont destinés à la consommation humaine ;
 - On observe une fréquence de plus en plus importante de souches résistantes. (**Villemin et al., 1984 ; Fontaine et Cadoré, 1995**)
- Quinolones : L'Enrofloxacin, quinolone de 3^{ème} génération à action bactéricide et dont le spectre d'activité est large et est orienté sur les bactéries à Gram négatif et à Gram positif, mycoplasmes et rickettsies. Ce spectre relativement large incite les praticiens à s'en servir à chaque incident non diagnostiqué. Ce recours est néanmoins déconseillé pour les considérations suivantes :

- Une augmentation rapide du nombre de souches bactériennes résistantes aux quinolones, a été constatée dans de nombreux pays, depuis le début des années 1990. En Europe, des enquêtes de type écologiques ont lié l'évolution de la résistance aux quinolones à l'augmentation de l'utilisation de ces antibiotiques en médecine vétérinaires. L'apparition rapide de souches résistantes a été mise en évidence chez les poulets recevant des quinolones en supplément nutritionnel. (Gallay *et al.*, 2005 ; Moore *et al.*, 2005)
- Bêta-lactamines : L'amoxicilline et l'ampicilline sont les deux bêta-lactamines utilisés. C'est deux antibiotiques sont des Aminopénicillines bactéricides dont le spectre d'activité s'étend des germes Gram négatif aux germes Gram positif. Ils sont classiquement indiqués dans les affections gastro-intestinales chez les volailles. Le délai d'attente de l'ampicilline qui est nul pour les pondeuses d'œufs de consommation incite souvent à son utilisation chez les pondeuses. Celui de l'amoxicilline (2 jours pour la viande et les abats en *per os*) est également encourageant dans le traitement des volailles de chair.

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'Enrofloxacin, la colistine, l'amoxicilline, la Tylosine, l'oxytétracycline, la doxycycline, l'érythromycine et les macrolides respectivement. D'autres molécules sont également signalées mais de fréquence moins importante. (Figure n°10)

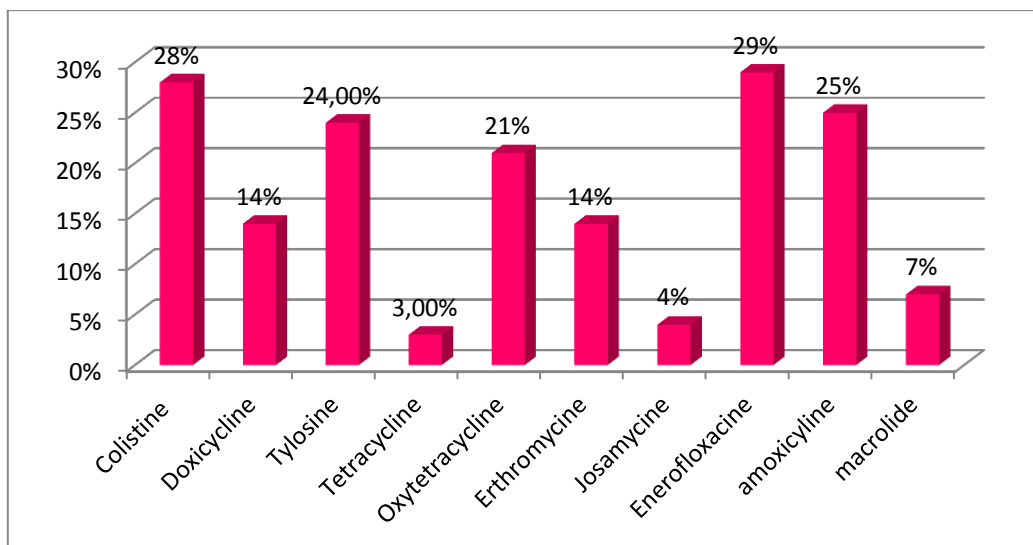


Figure n°10 : Traitements mis en œuvre en première intention lors des affections respiratoires.

- Tétracyclines : Deux antibiotiques de la famille des *Tétracyclines* sont utilisés dans le traitement des affections respiratoires : l'Oxytétracycline et la Doxycycline. L'intérêt des tétracyclines réside dans leur large spectre d'activité : bactéries à Gram+ et Gram-, mycoplasmes. **(Villemin et al., 1984)**
 Par voie orale, l'absorption de l'Oxytétracycline est rapide et importante. Elle est toutefois diminuée en présence d'un taux élevé de calcium de l'aliment. L'Oxytétracycline est caractérisée par une excellente fixation tissulaire et est souvent indiquée dans les Maladies Respiratoires Chroniques, stresse, sinusite, synovite, choléra. **(Brugere, 1992 ; Fontaine et Cadoré, 1995)**
 Aux posologies usuelles l'activité anti-mycoplasmique des tétracyclines est nettement inférieure à celle d'autres molécules (Macrolides, Tiamuline). De plus la fréquence des souches résistantes aux tétracyclines est maintenant très élevée **(Villemin et al., 1984)**. Pour ces raisons le recours à ces molécules (notamment les plus anciennes : oxytétracycline) doit être réfléchi et adapté.
- Macrolides : La Tylosine, érythromycine, josamycine, et spiramycine sont respectivement, les antibiotiques, appartenant à la famille des macrolides, les plus souvent employés. Antibiotiques bactériostatiques, à spectre étroit surtout dirigé vis-à-vis des bactéries à Gram positif, des mycoplasmes, et pour certains composés vis-à-vis des Pasteurelles **(Gogny et al., 1999)**, les macrolides sont en aviculture synonyme de traitement de la maladie respiratoire chronique **(Brugere, 1992)**. Ils possèdent une très forte affinité pour les tissus dans lesquels les concentrations sont souvent supérieures à celles du plasma. Leur persistance dans les tissus est aussi plus durable. Cette affinité pour les tissus se manifeste en particulier au niveau des tissus pulmonaires **(Villemin et al., 1984 ; Fontaine et Cadoré, 1995)**.
- Bêta-lactamines : Dans le traitement des affections respiratoires n'a été signalé de cette famille que l'amoxicilline (11 cas). Seules les bêta-lactamines à large spectre trouvent une indication dans le traitement des maladies respiratoires des volailles **(Villemin et al., 1984)**. L'amoxicilline est indiquée dans le traitement de la maladie respiratoire chronique et le coryza infectieux des oiseaux **(Fontaine et Cadoré, 1995)**.
- Quinolones : De cette famille d'antibiotiques ont été mentionné par ordre d'importance l'Enrofloxacin .L'Enrofloxacin est une substance à activité antibactérienne particulièrement marquée vis-à-vis des bactéries Gram négatif, positif et des mycoplasmes. Ce large spectre, qui s'étend aux mycoplasmes, encourage leur prescription lors d'affections respiratoires.

3.3.3.2. Conduite tenue devant les situations d'urgences

A la rencontre d'un problème pathologique déclaré dans une exploitation, la conduite tenue par les répondants varie entre : la prescription d'un antibiotique à large spectre (démarche adoptée par 30/30 répondants 100%), la prescription d'une association d'antibiotiques (adoptée par 10/28 répondants 36%) et pour la question ouverte « Autres » 3 réponses ont été signalées. Les vétérinaires n'ayant pas répondu à cette question (question 9) étaient quatre personnes. (Figure n°11)

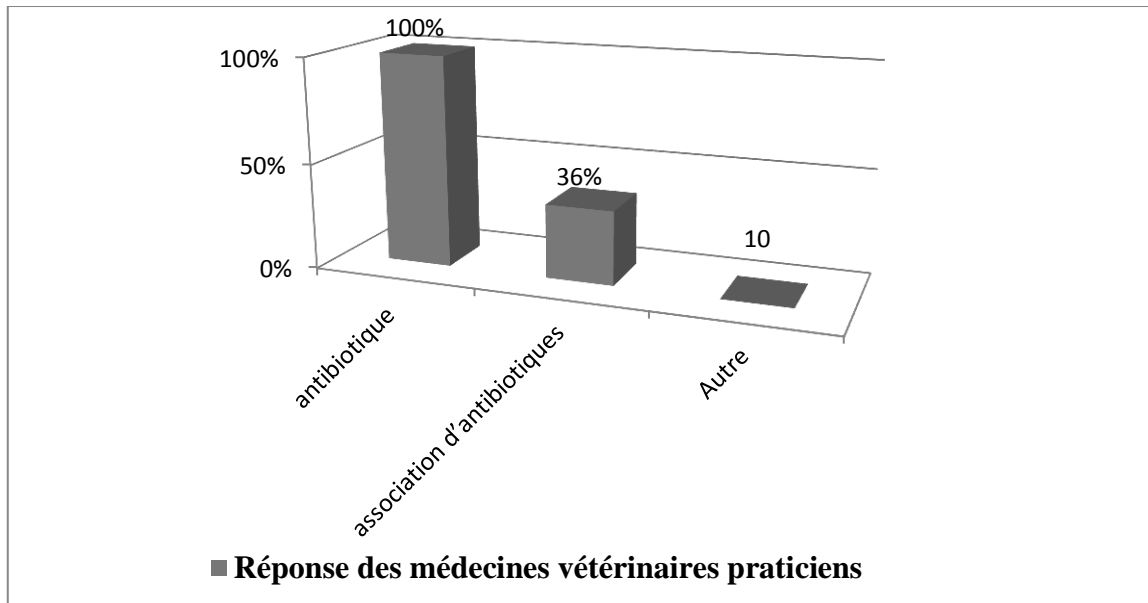


Figure n°11 : Recueil conduite thérapeutique.

Ce résultat est loin d'être identique aux résultats d'**Aissaoui** en 2015 qui a trouvé que 56 % des médecins vétérinaires questionnés préfèrent la prescription de certaines associations d'antibiotiques alors que 44% évitent la prescription de plusieurs antibiotiques en même temps.

La prescription d'un antibiotique à large spectre comme l'association de plusieurs molécules trouvent leurs applications lorsque le germe incriminé dans l'affection n'a pas été encore identifié, ou lorsque l'affection est polymicrobienne (**Martel, 1996**). Elle présente l'avantage d'être active sur la plupart des germes pathogènes et être facile à appliquer même sans antibiogramme, mais elle a également ses inconvénients :

- ✓ Risques dû à plusieurs espèces bactériennes devenues résistantes ;
- ✓ Perturbation de la flore commensale des animaux traités ;
- ✓ Traitement sans diagnostic. (**Mogenet et Fedida, 1998**)

Selon **Richard *et al.*, 1982**, l'emploi systématique d'antibiotiques à large spectre est dangereux : l'usage aveugle de ces molécules a, en général, pour résultat de perturber ou de détruire les barrières écologiques et de sélection des souches résistantes.

3.3.3.3. Cas d'échecs thérapeutiques

A la question 21 : 86 % des enquêtés affirment que les cas d'échec thérapeutique sont fréquents sur terrain et la plupart des molécules antibiotiques sont concernées. (Figure n°12)

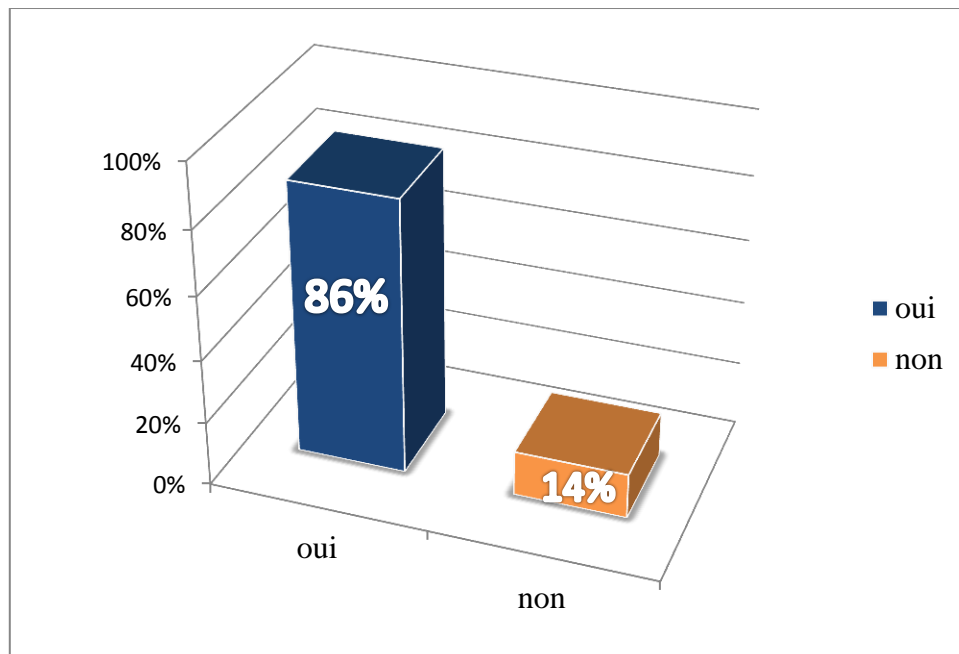


Figure n°12 : Fréquence d'échecs thérapeutiques.

Dans les meilleurs cas, l'effet du traitement administré est rapidement favorable. Mais dans d'autres situations, le traitement même théoriquement adapté s'avère cliniquement inefficace. Intervenir plusieurs fois, pour des motifs pathologiques, sur une même bande d'animaux est une situation qui peut être expliquée par :

- ✚ La persistance des sources de l'infection pendant et après installation du traitement : situation pouvant être énormément favorisée dans des bâtiments d'élevage à qualité médiocre (serres par exemple) ;
- ✚ Cas d'échecs thérapeutiques : les échecs rencontrés dans la prévention, le traitement ou l'élimination des infections bactériennes dans les élevages avicoles ne tiennent en général pas à l'absence de substances actives mais à la difficulté de les utiliser dans de bonnes conditions et à un coût compatible avec la rentabilité des élevages. (**Villemin *et al.*, 1984**)

Selon **Sanders, 2005**, la résistance acquise aux antibiotiques est une source importante d'échecs thérapeutiques en médecine humaine comme en médecine vétérinaire. Mais ne doit pas être systématiquement mise en cause dans les cas d'échecs thérapeutiques car, d'autres facteurs peuvent être incriminés (**Mogenet et Fedida, 1998**). Peuvent être cités :

- Un diagnostic erroné ou incomplet : situation fréquente lorsque les vétérinaires se contentent seulement de l'examen clinique et/ou de l'autopsie sans recours aux laboratoires pour établir leur diagnostic et prescrire les traitements. Aussi, l'erreur dans le diagnostic peut être commise aussi par le laboratoire même, notamment si ce dernier reçoit des prélèvements mal effectués.
- Une mise en œuvre incorrecte de l'antibiothérapie :
 - Dosage non respecté : erreurs de calcul, estimation incorrecte de la consommation d'eau, non prise en compte ou sous-estimation du poids vif, intervalle trop long entre les administrations, durée trop courte du traitement ;
 - Instabilité du médicament : dégradation de la substance active pendant le stockage ou pendant la distribution, produit périmé ;
 - Insolubilité du médicament : utilisation de produits peu solubles, technique et matériel de dissolution inadéquats, interactions médicamenteuses ;
 - Prise insuffisante du médicament : inappétence du médicament, défaut de distribution dans l'installation du matériel d'abreuvement. (**Mogenet et Fedida, 1998**)

L'inefficacité de l'antibiotique chez l'animal :

- Antibiotique inadapté à l'agent causal (spectre ou propriétés pharmacocinétiques) ;
- Interactions médicamenteuses :
 - Antagonisme du mode d'action. Ex : l'association d'un antibiotique bactériostatique avec un bactéricide ;
 - Risque toxicologique. Ex : l'association Tiamuline-monensin ;
- Obstacles gênant la diffusion de l'antibiotique dans le site d'infection. Ex : ischémie, nécrose, fibrine, abcès, anaérobiose ;
- Le site de l'infection est atteint mais la CMI du germe est trop élevée ou, la concentration de l'antibiotique est trop basse ;
- Les animaux immunodéprimés dont les défenses immunitaires ne peuvent achever l'élimination du reste des germes lorsque l'antibiothérapie prend fin.
- L'éventualité d'une mise en œuvre incorrecte de l'antibiothérapie est possible voire fréquente même si c'est le vétérinaire qui s'en charge de la distribution des médicaments.

Cependant, et si l'on tient compte du fait que ce sont les éleveurs qui administrent les médicaments, quelle serait la fréquence de ces fautes techniques ?

3.3.3.4. Molécules ayant abouti aux échecs thérapeutiques

Les résultats sur les molécules ayant abouti aux échecs thérapeutiques sont représentés dans les figures ci-dessus.

Les cas d'échecs thérapeutiques, signalés par les enquêtés, étaient observés suite à la prescription de molécules appartenant à la plupart des familles d'antibiotiques.

Les molécules qui s'étaient avérées inefficaces à l'encontre d'un syndrome digestif sont représentées dans la figure n°13. Celles qui s'étaient avérées inefficaces à l'encontre d'un syndrome respiratoire sont représentées dans la figure n°14.

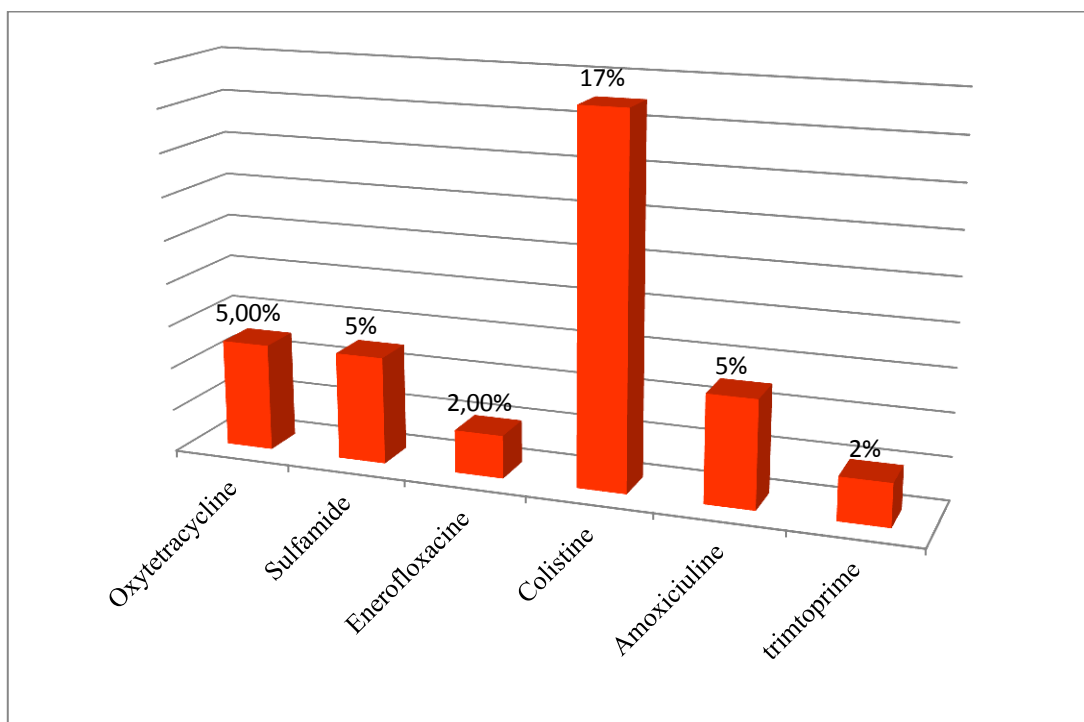


Figure n°13 : Molécules ayant abouti aux échecs thérapeutiques.
(Syndrome digestif)

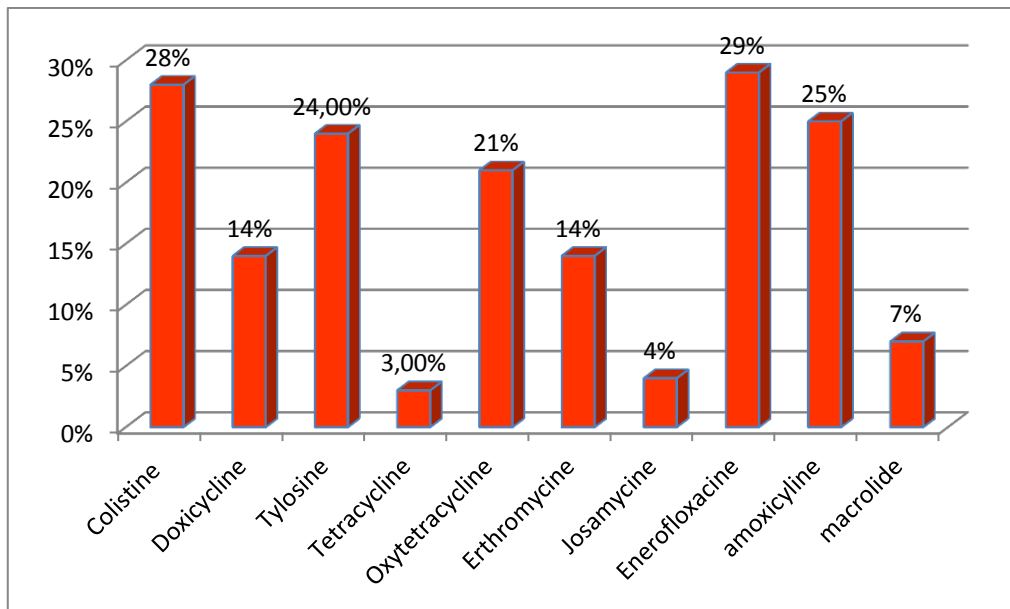


Figure n°14 : Molécules ayant abouti aux échecs thérapeutiques.

(Syndrome respiratoire)

Bien que la résistance acquise soit souvent incriminée dans les cas d'échec thérapeutique (**Sanders, 2005**), il y a beaucoup d'autres causes potentielles qui doivent être systématiquement considérées notamment celles relatives aux techniques de mise en œuvre du traitement. Même si le traitement est correctement adapté, du point de vue bactériologique, s'il trouve son instauration effectuée par un personnel non qualifié il conduit souvent à l'échec (**Mogenet et Fedida, 1998**). La situation pourrait être de rôle majeur dans nos élevages où ce sont les éleveurs qui procèdent à l'instauration des traitements prescrits.

3.3.3.5. Association d'antibiotiques

La pratique des associations d'antibiotiques est adoptée par 93% des répondants. Par type de syndrome, différentes associations sont souvent utilisées.

Dans le souci d'élargissement du spectre d'activité, des associations d'antibiotiques sont souvent prescrites :

- Soit à titre de 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.

Néanmoins, selon **Duval et Soussy, 1990**, les meilleures indications des associations ne sont pas là pour les raisons suivantes :

- Aucune ne peut prétendre couvrir l'ensemble du monde bactérien ;
- Toutes peuvent sélectionner des souches résistantes ;
- Bien souvent, un résultat équivalent pourrait être obtenu avec un antibiotique à large spectre.

De là, découle le véritable but de l'utilisation des associations d'antibiotiques : agir avec plus d'efficacité sur un germe donné, au cours d'une infection définie tout en prévenant la résistance clinique. Aussi, il n'est pas indifférent d'associer n'importe quels antibiotiques car le résultat peut être favorable. Parfois il peut s'avérer complètement défavorable. Les résultats fournis par les études de nombreuses associations effectuées *in vitro* servent de premier guide. (**Duval et Soussy, 1990**)

Le tableau n°20 indique les associations antibiotiques possédant une AMM de celles formulées à l'aveuglette. On désigne ici « associations antibiotiques possédant une AMM celles qui se trouvent sur le marché et sont formulées par les firmes pharmaceutiques fabricant de médicaments vétérinaires. Par préparations « formulées à l'aveuglette » on désigne celles obtenues en mélangeant deux antibiotiques contenus dans deux spécialités différentes. Ces dernières sont formellement déconseillées jusqu'à ce qu'elles trouvent leur confirmation d'efficacité par des études valables.

Tableau n°20 : Associations antibiotiques utilisées en traitements.

Associations ayant une AMM		Associations conçues à l'aveuglette
❖ Colistine-Ampicilline	❖ Colistine-Erythromycine	❖ Tri-alplucine-Colistine
❖ Colistine-Sulfamide	❖ Oxytétracycline- Erythromycine	❖ Tri-alplucine-Oxytétracycline
❖ Colistine-Oxytétracycline	❖ Oxytétracycline- Tylosine	❖ Enrofloxacin-Amoxycline
❖ Colistine-Enrofloxacin	❖ Sulfamide-Néomycine	❖ Enrofloxacin-Fluméquine
❖ Oxytétracycline- Sulfamide	❖ Colistine- triméthoprime	❖ Enrofloxacin-Sulfamide
❖ Colistine-Amoxicillin		

Selon **Brugere, 1992**, l'association de plusieurs antibactériens dans le but d'élargir le spectre d'activité et d'éviter un échec thérapeutique est à éviter car :

- L'utilisation de deux produits à des doses normales augmente le risque de baisse de consommation d'eau ;
- Certaines associations sont sous-dosées, elles donnent donc des coûts de traitement réduits, mais aussi des risques d'échec, et favorisent aussi l'apparition de résistance.

Un autre inconvénient des associations, réside dans le fait de l'accroissement de la pression de sélection des traitements antibiotiques en faveur des souches bactériennes multi-résistantes. Certes, la prescription d'une association diminue la probabilité pour la bactérie responsable de l'infection de muter vers la résistance à l'un ou l'autre des antibiotiques prescrits, mais elle favorise par contre les souches bactériennes multi-résistantes, porteuses de plasmides notamment, que l'animal peut héberger par ailleurs. C'est une raison qui doit faire limiter leur usage aux seules indications réellement établies. (**Duval et Soussy, 1990**)

Par ailleurs, les répondants ont indiqué les associations Tri-alplucine-Colistine et Tri-alplucine-Oxytétracycline. Il s'agit d'associations de trois antibiotiques : Tri-alplucine est une association comprenant la Josamycine et le Triméthoprime. Selon **Duval et Soussy, 1990**, l'expérience clinique montre que les associations limitées à deux antibiotiques sont suffisantes ; il vaut mieux donc d'éviter en pratique les associations multiples à cause de leur effet sélectionnant de résistants.

3.3.4 Concernant les modalités d'administration

3.3.4.1. Moment d'interventions thérapeutiques

18 (60%) répondants affirment que leurs clients ont tendance à leur consulter dès que leurs animaux manifestent les premiers signes évocateurs d'une maladie. 12 vétérinaires c'est-à-dire 40% n'étaient sollicités qu'après aggravation des symptômes. (Figure n°15)

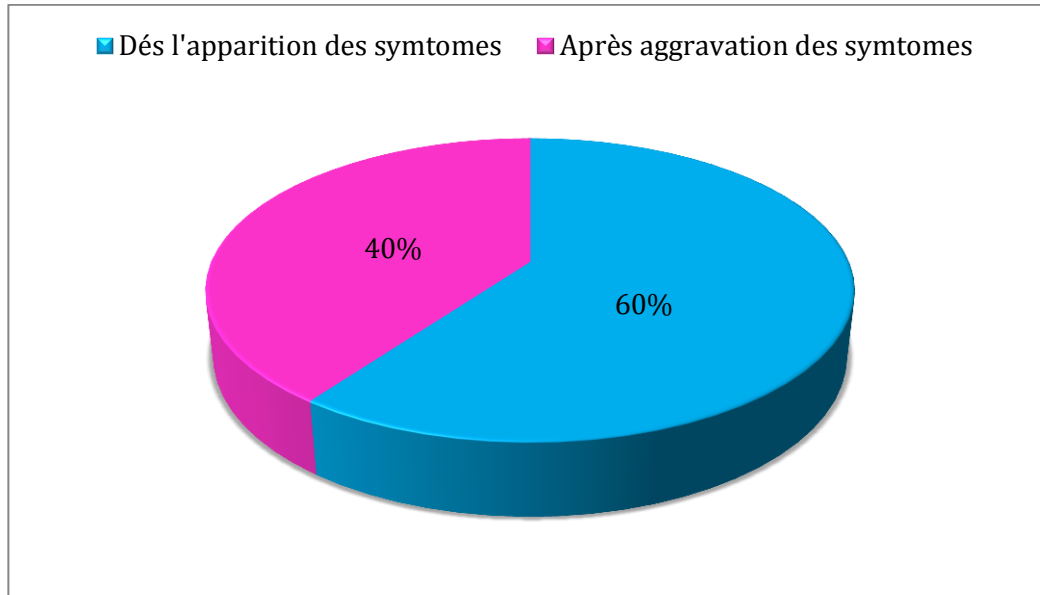


Figure n°15 : Taux concernant le moment de l'intervention thérapeutique.

Le moment d'intervention du thérapeute est capital. Une visite proche du début d'apparition des signes de la maladie et avant que s'installent d'éventuelles surinfections, permet au vétérinaire de poser son diagnostic très tôt. Aussi, d'un point de vue bactériologique, une action rapide est toujours une règle principale de l'antibiothérapie et ceci pour différentes raisons :

- La croissance bactérienne est exponentielle ce qui aboutit à l'accroissement de leur nombre (donc les dégâts lui sont associés) au fur et à mesure que le temps passe ;
- Evite la dissémination du germe infectant dans tout l'organisme, qui rend difficile son atteinte dans les organes où les antibiotiques sont peu diffusibles ;
- Evite la formation de dépôts de fibrine qui peuvent entraver la diffusion de l'antibiotique à l'intérieur du foyer infecté, ainsi que la formation de foyers suppurés dans lesquels les taux d'antibiotiques sont généralement faibles, rendant le traitement antibiotique insuffisant à lui seul pour assurer la guérison. Ajouté à cela le fait que des concentrations subthérapeutiques favorisent la sélection d'antibiorésistants ;

- Plus la taille de l'inoculum est grande plus la probabilité de sélection des résistants est importante. (Duval et Soussy, 1990 ; Brudere, 1992 ; Anonyme 5, 2001)

Néanmoins, un bon nombre de vétérinaires trouve ses interventions sur les lots infectés plus ou moins tardive : beaucoup d'éleveurs ne consultent un vétérinaire que si les pertes directes par mortalité deviennent importantes. A un stade avancé, l'évolution des lésions compromet souvent l'efficacité des traitements mis en œuvre. Frapper vite, fort et longtemps est un slogan de l'antibiothérapie qui est toujours d'actualité. (Martel, 1996)

Selon, Brudere, 1992, il faut agir vite car dans 60% des cas au moins l'évolution des troubles est rapide et une action immédiate permet de réduire les pertes directes par mortalité.

3.3.4.2. Personne chargée de l'administration des traitements

Dans 87 % des cas, c'est l'éleveur qui procède à l'administration des médicaments qui lui sont prescrits. Dans les 13% restants, c'est le vétérinaire lui-même qui, à l'occasion de sa visite de l'exploitation dans laquelle une maladie s'est déclarée, administre le produit sur place. (Figure n°16)

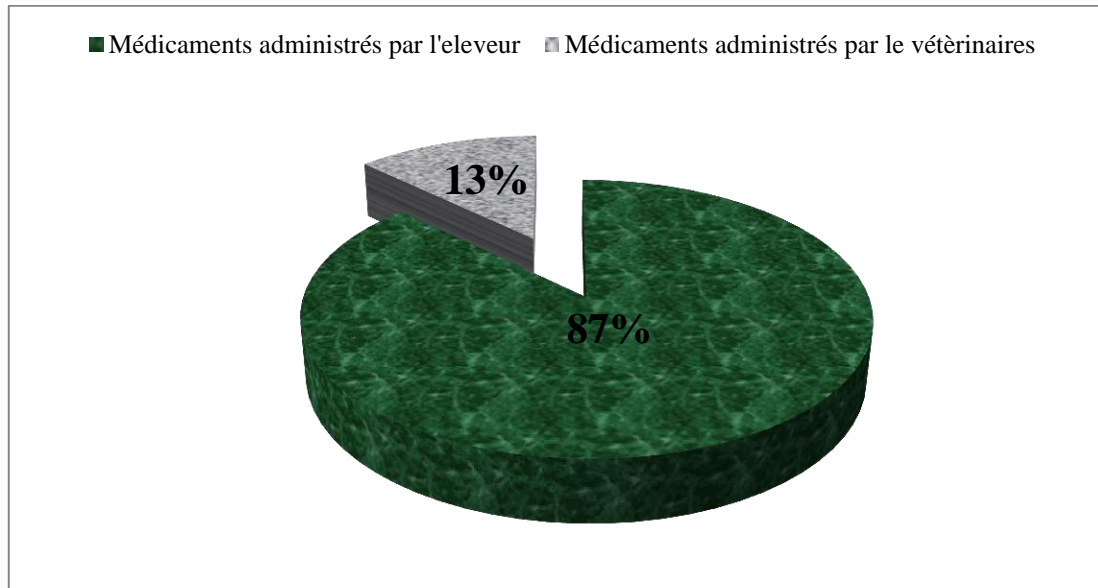


Figure n°16 : Personne chargée de l'administration des traitements.

Notre résultat est en accord avec les résultats de Messaï en 2006 qui a été trouvé que dans 90% des cas, c'est l'éleveur qui procède à l'administration des médicaments qui lui sont prescrits.

De même **Aissaoui** en **2015** démontre t que dans les 84% des cas, c'est l'éleveur lui-même qui procède à l'administration des médicaments, dans les 16% des cas restants, c'est le vétérinaire qui administre le produit.

Même correctement adapté, le traitement s'il n'arrive pas au contact des germes responsables de l'infection sous sa forme active, il sera inefficace. En pratique, le vétérinaire prescrit le traitement et l'éleveur l'administre. Lorsque le médicament se trouve administré par une personne non qualifiée, il risque d'aboutir à un échec. Les situations suivantes pourraient être incriminées dans les cas d'échecs thérapeutiques au moment de distribution des médicaments :

- ✓ Erreurs de calcul des posologies et rythmes d'administrations ;
- ✓ Dégradation du médicament pendant sa manipulation, stockage, ou distribution ;
- ✓ Mauvaises techniques de préparations du médicament (produit peu soluble, interactions médicamenteuses).

3.3.4.3. Mise en place d'antibiothérapies de couverture

A la question « Si l'origine n'est pas bactérienne, préconisez-vous systématiquement une antibiothérapie de couverture » 15/30 ou 50% ont répondu par « oui ». 15/30 ou 50% ont répondu par « non ». (Figure n°17)

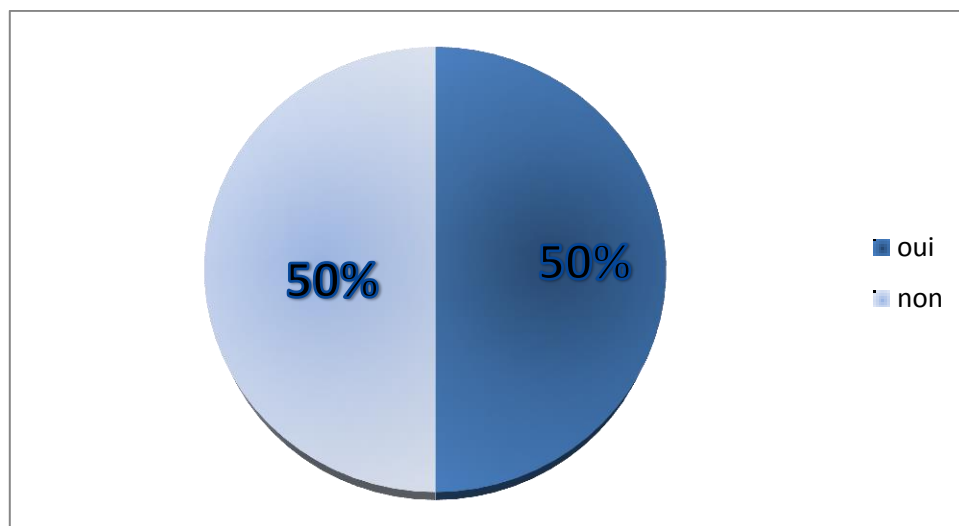


Figure n°17 : Mise en place d'antibiothérapie de couverture.

Seules les maladies bactériennes sont justiciables d'une thérapeutique anti-infectieuse, aucune substance antivirale n'étant encore utilisable en élevage. (**Villemain et al., 1984**)

En l'absence de diagnostic de certitude, la distinction entre pathologies bactérienne et autre que bactérienne ne peut se faire facilement. Cette situation laisse confirmer que, devant toute symptomatologie inhabituelle, les vétérinaires ont tendance à se servir des antibiotiques.

Selon **Duval, 1990**, l'antibiothérapie préventive dite de couverture, destinée à prévenir les conséquences d'une éventuelle défaillance des mesures d'hygiène, contre les surinfections bactériennes est à proscrire ; elle est illogique et dangereuse puisque directement impliquée dans la fréquence croissante de surinfections par des bactéries multi résistantes.

3.3.4.4. Procédures de préparation des médicaments à distribuer

Lors de la préparation de la quantité de médicament à distribuer aux animaux, 89% des enquêtés affirment qu'ils procèdent par préparation des quantités journalières à administrer. 11% d'entre eux préparent la quantité totale, suffisante pour toute la durée du traitement (3-5 jours en général) (figure n°18).

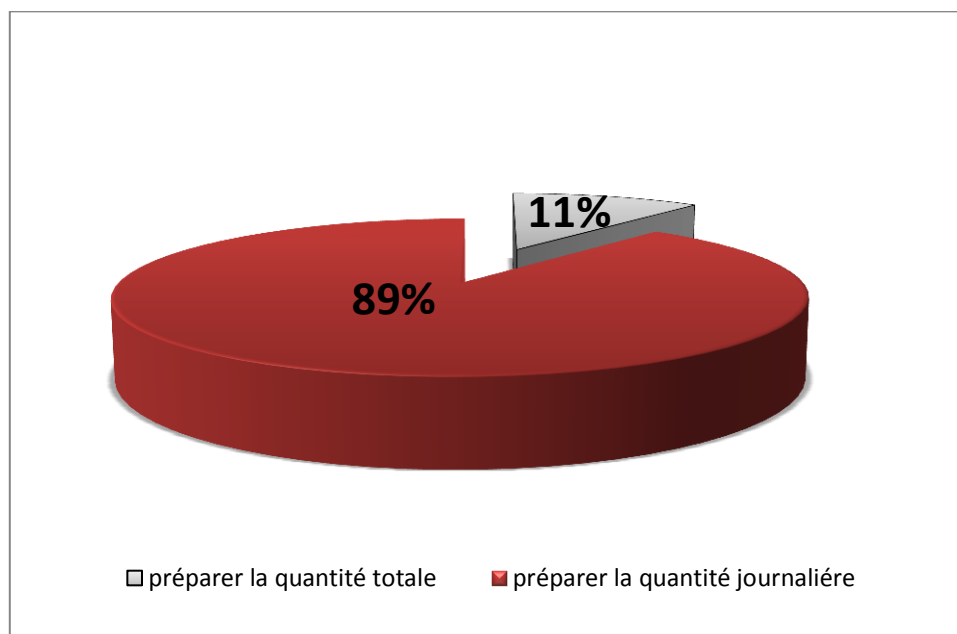


Figure n°18 : Procédures de préparation des médicaments à distribuer.

Il paraît que presque la totalité des praticiens sont conscient des désavantages que peuvent poser les longues périodes, s'écoulant entre la mise du médicament en solution et sa consommation par les animaux. La stabilité de certaines molécules médicamenteuses peut être considérablement affectée avec le temps lorsque celles-ci sont en solution. Ex : L'amoxicilline est peu stable en solution, et doit de ce fait être rapidement distribuée après mise en solution. (**Mogenet et Fedida, 1998**)

3.3.4.5. Procédure d'établissement des posologies

La quasi-totalité des répondants ont affirmé que pour calculer la quantité de médicaments à distribuer, ils se réfèrent à la notice accompagnant la préparation médicamenteuse. Le recours aux indications d'usage mentionnées par le fabricant est nécessaire voire obligatoire.

Néanmoins, il faut tenir compte du fait que les posologies sont souvent exprimées en quantité de substance active par litre d'eau de boisson ou par Kilogramme d'aliment. Cette façon de faire est commode mais très imprécise. Il existe de grandes variabilités de consommation d'eaux suivant l'âge des oiseaux : ce sont les animaux que l'on veut traiter, et non pas l'eau ou l'aliment (**Mogenet et Fedida, 1998**).

Pour des raisons non seulement d'efficacité mais aussi d'évaluation exacte du coût du traitement il est préférable de calculer la quantité journalière à administrer en poids de médicaments par rapport au poids total d'animaux à traiter. (**Villemin et al, 1984**)

Afin de calculer le poids total d'animaux, les procédés suivis pour connaître le nombre d'animaux et leur poids vif ($\text{Poids total} = \text{Poids individuel} \times \text{Nombre d'animaux}$) varient suivant les répondants (Tableau n°21). 05 vétérinaires n'ont pas répondu à la question (24).

Tableau n°21 : Procédure suivie lors du calcul de poids total d'animaux à traiter.

	Nombre de cas	%
Nombre d'animaux		
Comptage des animaux	7/25	28%
Référence à la fiche de suivi d'élevage	14/25	56
Référence à l'éleveur	4/25	16%
Poids d'animaux		
Pesée (avec balance) d'un échantillon	9/25	36%
Estimation sur la base du gabarit d'animaux	16/25	64%

3.3.4.6. Amélioration des conditions d'hygiène pendant les traitements

Parallèlement à la mise en œuvre du traitement, l'amélioration des conditions d'hygiène est envisagée dans 96% des cas de réponses (26/28 répondants).

Dans 4% des cas de réponses l'installation de traitements se fait sans tenir compte d'éventuelles déficiences dans la conduite hygiénique de l'élevage. 02 vétérinaires n'ont pas répondu à cette question. (Figure n°19)

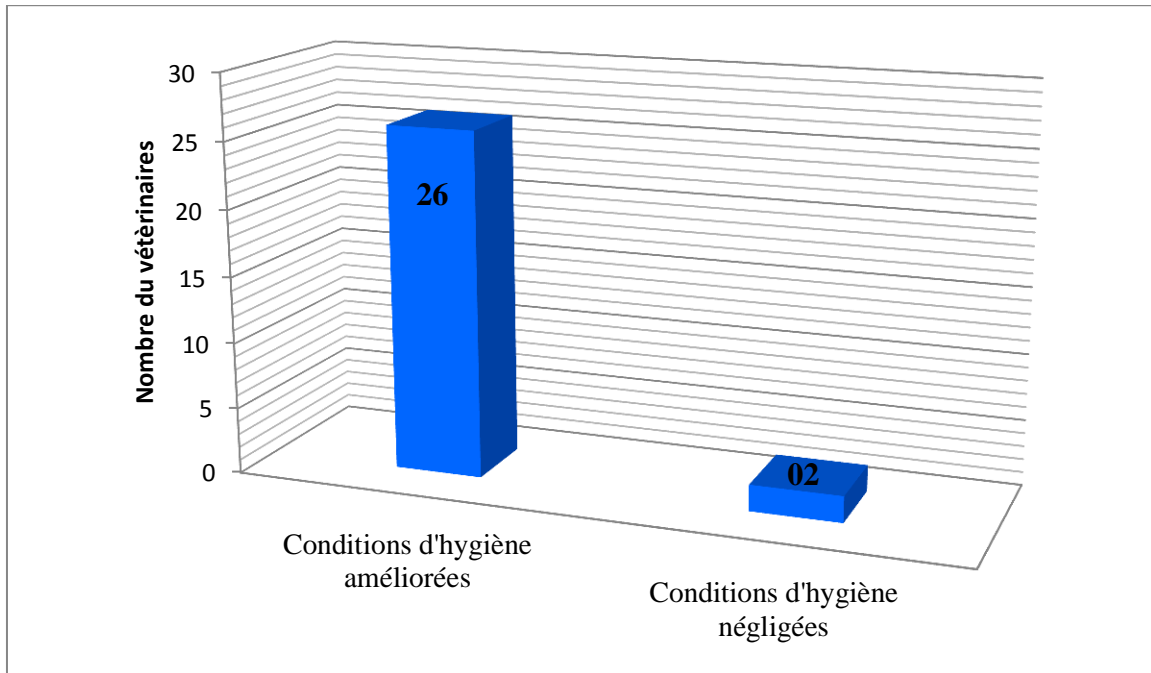


Figure n°19 : Correction des conditions d'hygiène pendant les traitements.

Selon **Chirol, 1992**, l'agent bactérien est rarement une cause primitive (exceptés certains agents : *Mycoplasma*, *Chlamydia*, *Salmonella pullorum gallinarum*, certains Colibacilles). L'agent bactérien ne devient pathogène qu'à la faveur d'une diminution de la résistance de l'organisme (parasites, virus immunodépresseurs, conditions mauvaises d'élevage,...). Le rôle du vétérinaire est certainement de parer au plus pressé, mais aussi de corriger rapidement ce qui doit être corrigé dans la conduite de l'élevage. Tout traitement individuel ou collectif doit être accompagné d'une désinfection rigoureuse des locaux et parcours pour éviter les risques de contamination ou de réinfections. (**Haffar, 1994**)

3.3.4.7. Fréquence d'interventions thérapeutiques

Pour des problèmes pathologiques tous les répondants (30/30), affirment que, pour une même bande d'animaux, ils peuvent être sollicités plusieurs fois pour des raisons pathologiques.

Selon le type d'exploitation considérée (poulet ou dinde de chair : les deux espèces dont les informations recueillies sont exploitables) les fréquences d'interventions possibles pour l'ensemble des répondants sont représentées dans le tableau n°22.

Tableau n°22 : Fréquence d'interventions pour des raisons pathologiques.

Speculation	Moyenne (Fois/Bande)	Min/Max
Poulet de chair	5	2/10
Dinde de chair	3.39	1/12
Poule pondeuse	4	1 /12

L'administration d'antibiotiques si elle est envisagée dans un lot d'animaux infectés, elle doit être liée à d'autres actions :

- Amélioration des conditions d'élevage ;
- Traitement du parasitisme, ainsi qu'une révision des plans de prophylaxie médicale des maladies virales. L'homme de terrain (vétérinaire, technicien) ne devra pas hésiter à faire appel à l'homme de laboratoire en vue d'une meilleur interprétation des résultats obtenus. **(Chirol, 1992)**

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 potentielles de la récurrence des infections et/ou des maladies dans les poulaillers. **(Drouin et Toux, 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)**

3.3.5. Concernant la relation entre vétérinaires - éleveurs

3.3.5.1. Contrôle de l'efficacité de traitements

Après le début de mise en œuvre d'éventuels traitements, 89% des répondants déclarent que leurs clients restent en contact avec eux après l'installation du traitement (Figure n°20). Cela devrait théoriquement permettre un bon suivi des traitements prescrit et corriger ou substituer un éventuel traitement inefficace.

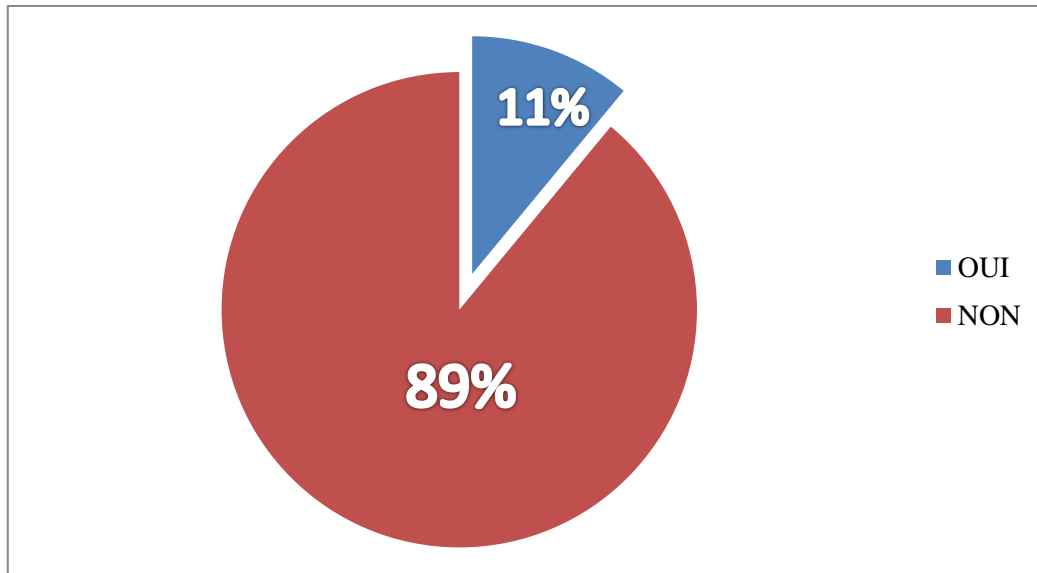


Figure n°20 : Contact en vétérinaire-éleveurs après l'installation du traitement.

89% des répondants affirment que leurs clients ne reviennent les consulter que si le traitement, mis déjà en œuvre, ne donne pas de résultats cliniques (persistance des symptômes). Ainsi 28% disent qu'ils reviennent, même si le traitement s'avère efficace et 71% des vétérinaires affirment que leurs clients ne les re-sollicitent qu'en cas de déclaration d'autres pathologies dans l'élevage (Figure n°21).

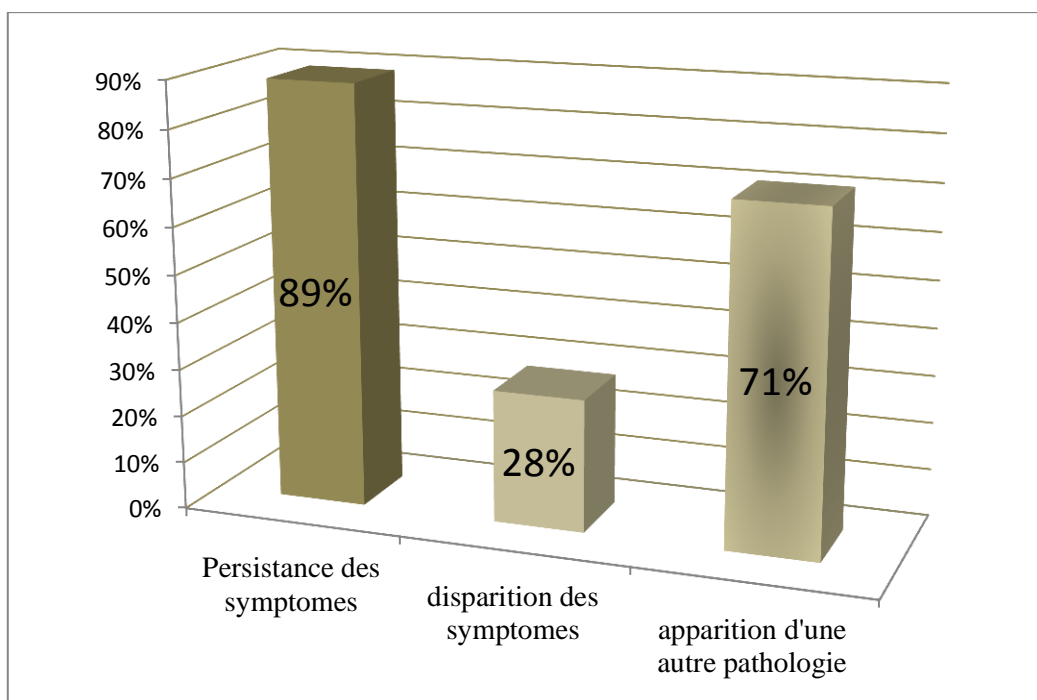


Figure n°21 : Contrôle de l'efficacité de traitement.

En outre, 79% des répondants confirment qu'ils sont arrêtés le traitement dès la disparition des symptômes alors que le reste (21 %) ont complétés le traitement jusqu'au la fin. (Figure n°22)

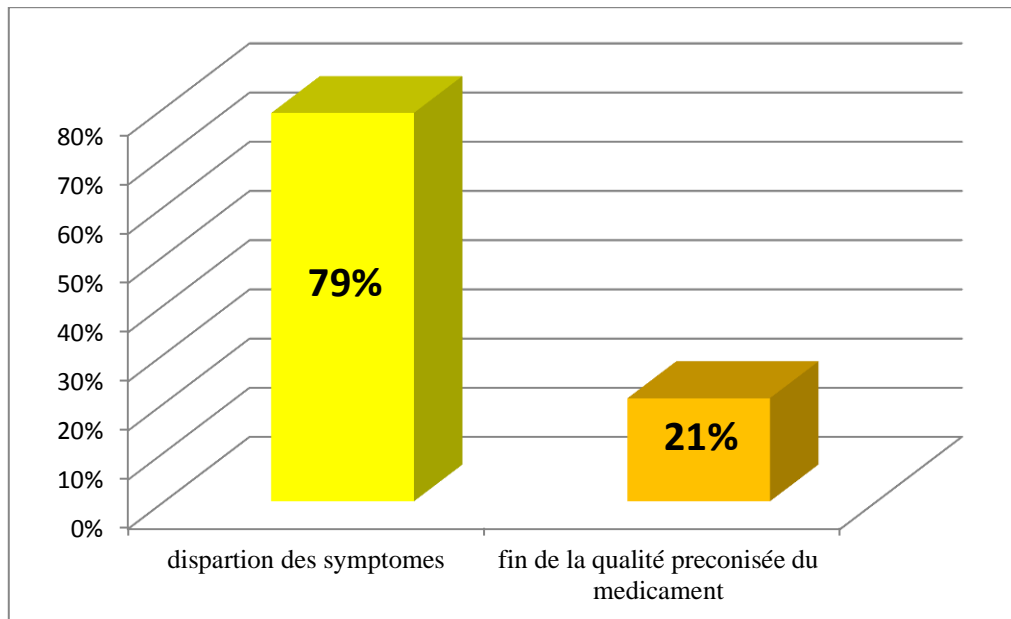


Figure n°22 : Le moment d'arrêt de l'antibiothérapie.

Cette situation peut être délicate dans la mesure où une réévaluation de l'antibiothérapie prescrite reste toujours utile ; après 48 à 72 heures, une première idée sur l'efficacité du traitement peut être acquise déjà, ce qui permet de changer un traitement inefficace ou d'arrêter un traitement inutile. (Alfandari *et al.*, 2002)

Le rôle du vétérinaire ne se limite pas aux prescriptions de traitement, mais il est chargé de déterminer également les causes de n'importe quel échec thérapeutique afin de corriger la prescription.

3.3.6. Concernant les résidus d'antibiotiques

3.3.6.1. Résidus d'antibiotiques et délai d'attente

Comme réponse aux deux questions (questions 26 et 27) abordant le sujet relatif au temps d'attente devant être prévu après la dernière administration du médicament, on a pu obtenir les réponses représentées dans les figures 23 et 24. 75% des enquêtés affirment que leur clients éleveurs connaissent la notion de « délai d'attente », 21% déclarent qu'ils ne la connaissent pas et 4 % ont répondu : « je ne sais pas ».

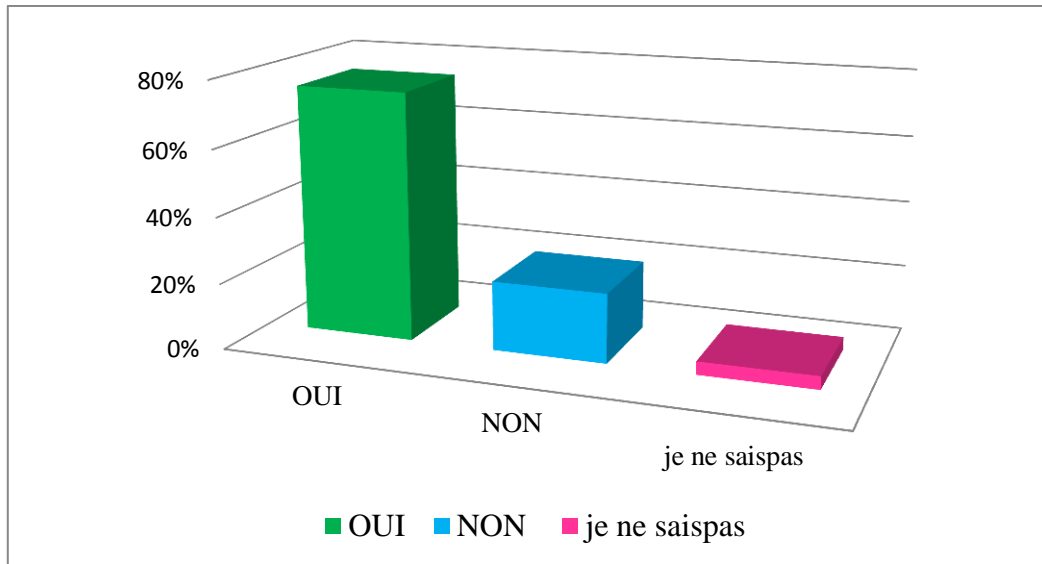


Figure n°23 : Considérations des vétérinaires relatives à la notion de délais d’attentes.

46 % des vétérinaires affirment que leurs clients respectent les délais d’attente qui doivent être prévus suite à la dernière administration de médicament aux animaux, 43% déclarent qu’ils ne respectent pas ces délais et 11% disent qu’ils ne savent pas si ces délais sont respectés ou non.

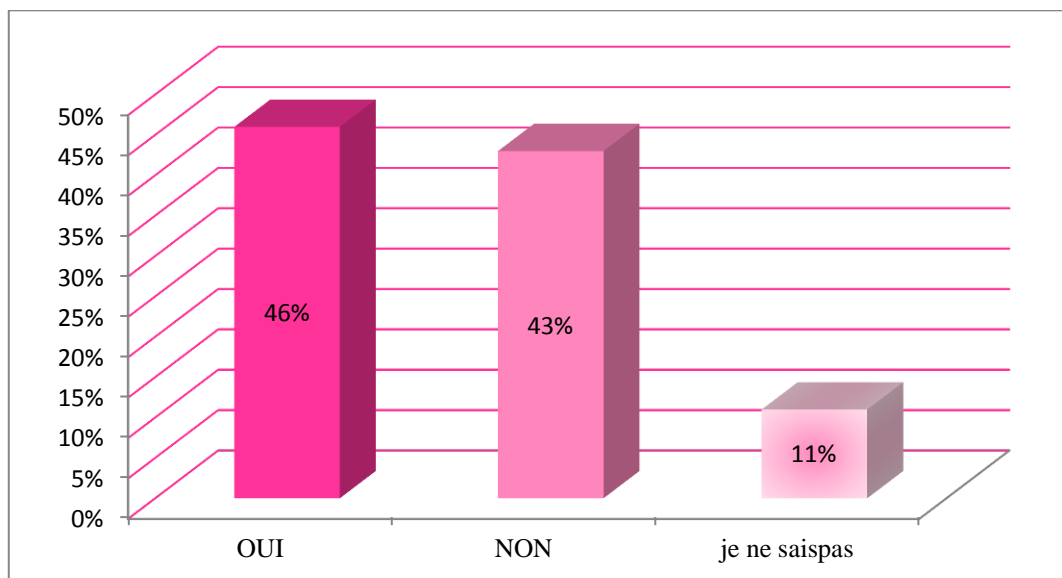


Figure n°24 : Considérations des vétérinaires relatives au respect des délais d’attente.

De même **Aissaoui** en **2015** montre que (76%) des vétérinaires affirment que la notion de délai d’attente est connue et respectée par les éleveurs alors (24%) déclarent que cette notion n’est pas connue par les éleveurs.

Ces résultats sont en désaccord avec ceux de **Messaï** en **2006** qui a été trouvé d'après les répondants la majorité des éleveurs (52%) ne respectent pas ces délais, 11% des vétérinaires respectent les délais d'attente alors que (37%) ne savent pas si ces délais sont respectés ou non.

La présence de résidus d'antibactériens est probablement liée à un traitement des animaux suivis d'un délai d'attente insuffisant (**Corpet et Brugère, 1995**). Le délai d'attente est défini comme le temps à observer entre la dernière administration d'un médicament et la commercialisation des denrées produites par l'animal traité. Le respect de ce délais garantie que la teneur des résidus de médicaments dans les aliments sera conforme à la LMR pour ce médicament. (**Laurentie et Sanders, 2002**)

Le respect de ce délai (mentionné obligatoirement sur l'emballage de toutes les préparations pharmaceutiques à usage vétérinaire) suppose donc un enregistrement de la prescription du médicament, un suivi de son utilisation et un arrêt des traitements avant l'abattage (**Abiola et al., 2005**).

Le suivi des traitements prescrit se fait rarement chez nos vétérinaires, notamment si l'on considère que dans 93.54% les clients éleveurs ne reconsultent leurs vétérinaires que si les traitements leur sont prescrits ne donnent de résultats favorables.

Des entretiens effectués avec beaucoup d'éleveurs et vétérinaires ont révélé l'accord, de la quasi-totalité des concernés, sur le fait que l'usage des antibiotiques se fait d'une manière anarchique. L'action conjointe des vétérinaires, ayant tendance à prescrire des traitements sans visites ni consultations des animaux auxquels les médicaments sont destinés, et des éleveurs dont la consultation de vétérinaires est instable et pratiquant souvent l'Auto médication, laissent imaginer le degré de cette anarchie.

Ces résultats, ne pouvant représenter, bien évident, la situation générale d'hygiène des produits avicoles, sont cependant alarmants et reflètent une mauvaise utilisation des antibiotiques en élevages. Ils reflètent aussi – malheureusement – le très faible degré de conscience de nos collègues praticiens : la réponse : « je ne sais pas » à la question 27 nous semble pire que la réponse : « non » si l'on considère que c'est le vétérinaire qui, à travers sa prescription fixe les conditions d'emploi de médicaments.

En Algérie, les statistiques sur la consommation des médicaments vétérinaires ne sont pas précises. Aussi, peu d'investigations sur la présence des résidus des médicaments

vétérinaires dans les denrées animales ont été menées. Le risque pour le consommateur que peuvent poser les résidus présents dans les denrées alimentaires justifie un contrôle régulier (de toutes les denrées susceptibles d'être contaminées) par des structures de l'Etat.

Des études menées au Sénégal, au Maroc, France, Arabie Saoudite ont toutes montré la présence de ces résidus dépassant parfois les LMR. Selon **Abiola, 2005**, une enquête réalisée en **2002** par **Biagui** a révélé l'utilisation anarchique des produits même interdits dans les exploitations avicoles au Sénégal par un personnel non qualifié.

3.3.6.2. Taux d'usage d'antibiotiques

Finalement, en ce qui concerne le taux d'utilisation d'antibiotiques dans les cabinets vétérinaires lors des interventions thérapeutiques en élevages avicoles, on a pu enregistrer des chiffres allant de 10% à 90% de la totalité des classes médicamenteuses. La moyenne est de 56%.

Ce taux, variant bien évident suivant les circonstances d'exercice sur le terrain, reste élevés. Il convient ainsi, pour chacun des vétérinaires prescripteurs d'antibiothérapie de définir et corriger les causes pouvant contribuer à une augmentation dans le recours aux antibiotiques.

Chauvin et al., 2005, ont réalisé une étude pharmaco épidémiologique durant laquelle, les différents facteurs pouvant être associés aux taux de consommation des antimicrobiens dans une ferme ont été analysés. L'étude a montré que l'administration antimicrobienne prophylactique et la prescription antimicrobienne vétérinaire atteint des taux élevés lorsque la conduite de l'élevage est défectueuse.

Il a toujours été admis que le respect des normes zootechniques permet d'assurer non seulement les besoins et le bien être physiologique des animaux mais d'exprimer également leur potentiel de production. (**Bada-Alamedji et al., 2004**).

Par ailleurs, l'efficacité des antibiotiques les plus anciens a beaucoup diminué du fait de l'apparition de nombreuses souches résistantes parmi les bactéries intervenant dès les maladies aviaires (**Villemin et al., 1984 ; Martel et al., 2001**).

Les possibilités d'extension de l'arsenal antibiotique vers de nouvelles molécules seront vraisemblablement limitées dans les prochaines années (**Sanders, 2005**).

Les vétérinaires, de ce fait, doivent utiliser prudemment leur arsenal antibiotique afin de pouvoir :

- ✓ Préserver l'efficacité des agents antimicrobiens et renforcer leur efficacité et leur innocuité chez les animaux ;
- ✓ Prévenir ou limiter, dans la mesure du possible, le transfert des bactéries (ainsi que leurs déterminants de résistance) au sein des populations animales ;
- ✓ Conserver l'efficacité des agents antimicrobiens employés dans l'élevage.
- ✓ Empêcher ou restreindre le transfert des bactéries résistantes ou des déterminants de résistance des animaux vers l'homme ;
- ✓ Préserver l'efficacité des agents antimicrobiens employés en médecine humaine et prolonger l'utilité des antimicrobiens ;
- ✓ Prévenir la contamination des aliments d'origine animale par une concentration en résidus d'antimicrobiens supérieures à la limite maximale de résidus (LMR) ;
- ✓ Protéger la santé du consommateur en garantissant la sécurité sanitaire des aliments d'origine animale.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les bonnes pratiques d'hygiène dans les élevages de rente, sont une condition préalable à leur réussite.

Notre étude sur les modalités d'utilisation des antibiotiques en élevage avicoles dans la wilaya de Sétif montre que les élevages avicoles du secteur privé sont, pour la majorité d'entre eux, de qualité hygiénique médiocre ce qui favorise l'apparition et la persistance des cas pathologiques.

En effet, les vétérinaires praticiens, devant la pression des pertes, engendrées par les maladies, sont appelés à agir le plus vite possible avec le maximum d'efficacité. Etant donné que les maladies les plus souvent rencontrées dans les élevages sont d'ordre infectieux, les antibiotiques sont la classe des médicaments la plus souvent employée.

Ainsi, les traitements antibiotiques sont souvent mis en œuvre de manière probabiliste en dehors de toute documentation bactériologique (loin des laboratoires de diagnostic). Souvent utilisées pour masquer les déficiences dans les conduites des élevages, les antibiotiques continuent à être utilisés de manière abusive.

L'attention des vétérinaires doit être attirée vers l'importance de la rationalisation d'usage des antibiotiques dans les élevages, notamment si l'on considère qu'un usage non raisonné de ces molécules peut constituer un risque pour la santé humaine.

Suite aux conclusions de notre travail, certaines recommandations peuvent être envisagées :

- ✚ La promotion des bonnes pratiques d'élevage en vue de limiter le recours aux antimicrobiens dans le bétail devra constituer la préoccupation majeure du vétérinaire. Cela est possible :
 - En respectant les normes générales d'hygiène dans les établissements d'élevage ;
 - En installant des programmes de prophylaxie adéquats (vaccination, vermifugation, etc.,) ;
- ✚ Les vétérinaires prescriront uniquement des antimicrobiens pour les animaux placés sous leur garde. Si une éventuelle utilisation d'agents antimicrobiens s'avère indispensable, ces derniers sont chargés de procéder à un examen clinique adéquat des animaux et, à l'issue de ce dernier, de choisir judicieusement l'antimicrobien le plus efficace ;

- ✚ Réserver les molécules les plus récentes (les plus efficaces) ou celles qui génèrent facilement les résistances bactériennes au dernier recours ;
- ✚ Utiliser, mais pas systématiquement, les associations d'antibiotiques à effet synergique ;
- ✚ Traiter le plus tôt possible afin de limiter la propagation de l'agent infectieux ;
- ✚ Respecter les doses prescrites et calculer-les sur la base du poids vif des animaux à traiter ;
- ✚ Eviter les durées de traitements trop courts ou trop longs ;
- ✚ Ne changer les traitements que sur la base des résultats de l'antibiogramme

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Abiola F.A., Diop M.M., Teko-Agbo A., Delepine B et Gaudin V. 2005

- Résidus d'antibactériens dans le foie et le gésier de poulets de chair dans les régions de Dakar et de Thiès (Sénégal). - Revue de la Médecine Vétérinaire, **156**, n° 5, 264 - 268.

2. Adam Y., Boudet-Dalbin R., Brion J. D., Buxeraud J., Castel J. et al. 1992

- Traité de chimie thérapeutique. Volume 2 : Médicaments antibiotiques.

- Editions : Médicales Internationales.

3. 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.

4. Amaqdouf A. 2002

- Le contrôle de la qualité du poussin d'un jour.

- Edition : L'espace vétérinaire, n° 41, Avril 2002.

5. Amer S. 1992

- Laryngotrachéite du poulet. - Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 129-132.

6. Anonyme1. 2000

- Résistance aux antibiotiques) - Source : <http://anne.decoster.free.fr/baccueil.html>.

7. Anonyme 2. 2000

- La conduite hygiénique en élevage. Page 17-32.

- Edition : Sciences et technologies avicoles (Hors -série).

8. Anonyme 3. 1994

- Aviculture.

- Edition : Coophavet.

9. Anonyme 4. 2003

- Dictionnaire des médicaments vétérinaires.

- Edition : Point vétérinaire.

10. Anonyme 5. 2001

- Le vétérinaire définit la stratégie : l'éleveur administre le médicament

- Edition : Copyright Filières Avicoles-Réseau cristal.

11. Anonyme 6. 2003

- Standardisation de l'antibiogramme en médecine vétérinaire.

- Edition : Institut Pasteur d'Algérie. 2ème édition.

12. Anonyme 7. 2005

- Environnement et les maladies des volailles.
- Edition : Copyright Avicol'club.

13. Anonyme 8. 2000

- Microbiologie générale.
- Source : <http://www.poultrymed.com/files/ibdatlas2.html>.

14 Anonyme 9. 1997

- L'élevage des volailles
- Edition : ITAVI

15. Anonyme 10. 2005

- Les petits élevages en Algérie.
- Edition : ITPE.

16. Anthony F., Acar J., Franklin A., Gupta R., Nicholls T., Tamura Y., Thompson S., Threlfall E.J., Vose D., van Vuuren M et White D.G. 2001

- Antimicrobial resistance : responsible and prudent use of antimicrobial agents in veterinary medicine
- Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 2001, **20** (3), 829-839.

17. 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.

18. Bager F., Helmuth R. 2001

- Epidemiology of resistance to quinolones in *Salmonella*.
- Veterinary Research, 2001, **32** (2001) 285–290.

18 Berche P. 2002a

- Le conflit hôte-bactéries.
- Bactériologie générale, édition : Faculté de médecine Necker – Enfants-Malades 2002-2003.

19 Berche P. 2002b

- Survie des bactéries extracellulaires : toxines bactériennes et variation antigénique.
- Bactériologie générale, édition : Faculté de médecine Necker – Enfants-Malades 2002-2003.

20. 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>.

21. Blancou J., Chomel B.B., Belotto A et Meslin F.X. 2005

- Emerging or re-emerging bacterial zoonoses : factors of emergence, surveillance and control.

- Veterinary Research, 2005, **36** (3), 507-522.

22. Bories G., Louisot P. 1998

- Rapport concernant l'utilisation d'antibiotiques comme facteurs de croissance en alimentation animale. Février 1998

23. Brudere C. 1992

- La thérapeutique aviaire.

- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 365-367.

24. Brugere H. 1988

- Particularités de la physiologie des oiseaux.

- L'aviculture française, édit. Rosset. R, 71-80.

25. Brugere H. 1992

- Pharmacologie chez les oiseaux.

- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 355-361.

26. Brugere-Picoux J. 1992

- Environnement et pathologie chez les volailles.

- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 77-84.

27. Brugere-Picoux J., Silim A. 1992a

- Clostridioses aviaires.

- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 257- 260.

28. 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.

29. Brundtland G. H. 2000

- World Health Organization Report on Infectious Diseases 2000. A Message From the Director-General, World Health Organization.

- Source : <http://www.who.int/infectious-disease-report/2000/ch2.htm>.

30. Caprioli A., Morabito S., Brugère H et Oswald E. 2005

- Entérohaemorrhagic *Escherichia coli* : emerging issues on virulence and modes of transmission.

- Veterinary Research, 2005, **36** (3), 289-311.

31. Chalabi N., Semmari M. 1989

- Etude de l'efficacité de l'association Spiramycine et Colistine en programme antimycoplasmique sur des élevages de poulets de chair.
- Maghreb vétérinaire, 1989, **4**, n° 20.

32. 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>

33. Chauvin C., Bouvarel I., Beloeil P.A., Orand J.P., Guillemot D et Sanders P. 2005

- A pharmaco-epidemiological analysis of factors associated with antimicrobial consumption level in turkey broiler flocks.
- Veterinary Research, 2005, **36** (2), 199-212.

34. Chirol C. 1992

- Le laboratoire de bactériologie (prélèvement, démarche, interprétation des résultats).
- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 219-224.

35. Coles E.H. 1979

- Le laboratoire en clinique vétérinaire.
- Microbiologie : antibiogrammes, édition Vigot, 473-475.

36. Corpet D.E., Brugere H.B. 1995

- Résidus des antibiotiques dans les aliments d'origine animale : conséquences microbiologiques, évaluation de la dose sans effet chez l'homme.
- Revue de la Médecine Vétérinaire, **146**, 73-82.

37. Courvalin P., Philippon A. 1989

- Mécanismes biochimiques de la résistance bactérienne aux agents antibactériens. Page : 332-355
- Bactériologie médicale, édition : Leminor Léon et Véron Michel.

38. Courvalin P., Trieu-cuot P. 1989

- Plasmides et transposons de résistance aux antibiotiques. Page : 316-326.
- Bactériologie médicale, édition : Leminor Léon et Véron Michel.

39. Dehaumont P., Moulin G. 2005

- Evolution du marché des médicaments vétérinaires et de leur encadrement réglementaire : conséquences sur leur disponibilité.
- Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France, 2005, **158**, n°2, 125-136.

40. Drouin P. 2000

- Les principes de l'hygiène en productions avicoles. Page : 10-14.

- Edition : Sciences et technologies avicoles. Hors- série – Septembre 2000.

41. Drouin P., Fournier G et Toux J.Y. 2000

- La conduite de la décontamination des poulaillers de pondeuses en cage vis-à-vis de *Salmonella*.

- Edition : Sciences et technologies avicoles. Hors- série – Septembre 2000.

42. Duval J. 1989a

- Classification et mécanisme d'action des agents antibactériens. Page : 273-296.

- Bactériologie médicale, édition : Leminor Léon et Véron Michel.

43. Duval J. 1989b

- Evolution des résistances. Page : 356-369.

- Bactériologie médicale, édition : Leminor Léon et Véron Michel.

44. Duval J., Soussy C.J. 1990

- Antibiothérapie. Masson, 4ème édition.

45. 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.

46. Fontaine M., Cadoré J.L. 1995

- Vade-mecum du vétérinaire. Vigot, 16ème édition.

47. Gallay A., Prouzet-Mauléon V., De Valk H., Vaillant V., Labadi L., Desenclos J.C et Mégraud F. 2005

- Les infections à *Campylobacter* chez l'homme en France : bilan des trois années de surveillance 2001-2003.

- Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France, 2005, **158**, n°4,

48. Garenaux A., Ritz-Bricaud M et Fédérighi M. 2005

- *Campylobacter* et sécurité des aliments : analyse, évaluation et gestion du danger.

- Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France, 2005, **158**, n°4,

49. Gogny M., Puyt J-D., Pellerin J-L. et al 1999

- Classification des principes actifs. L'arsenal thérapeutique vétérinaire : Antibactérien et antiseptique.

- Edition : Point vétérinaire.

50. 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.

51. Haffar A. 1992

- Hémophilose aviaire (coryza infectieux).
- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 251-256.

52. Haffar A, 1994

- Les maladies des volailles.
- Bantam revue, édition : Copyright©Bantam Club Français -1994.

53. Huber K., Guillaud L et Zenner L. 2005

- L'implication du petit ténébrion (*Alphitobius diaperimus*) dans la transmission d'agents pathogènes.
- Edition : Groupements Techniques Vétérinaires. Septembre/Novembre 2005. N° 31.

54. Jean-Loup A. 1997

- Nouveau dictionnaire de bactériologie clinique.
- Edition : Ellipses.

55. Kempf I. 1992

- Mycoplasmoses aviaires.
- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 205-217.

56. Larbier M., Leclercq B. 1992

- Nutrition et alimentation des volailles.
- Edition : INRA, Paris, 1992.

57. Laurentie M., Sanders P. 2002

- Résidus de médicaments vétérinaires et temps d'attente dans le lait.
- Groupements Techniques Vétérinaires. Avril-Mai / Juin 2002. N° 15. 51-55.

58. Lecoanet J. 1992a

- Salmonelloses aviaires.
- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 225-235.

59. Lecoanet J. 1992b

- Colibacilloses aviaires.
- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 237-240.

60. Lehours Ph. 2005

- Les *Campylobacter* : diagnostic biologique et surveillance de la résistance aux antibiotiques en France.
- Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France, 2005, **158**, n°4,

61. Lesbouyries G, 1965

- Pathologies des oiseaux de basse-cour.

- Edition : Vigot.

62. Louzis C. 1992.

- L'ornithose psittacose ou Chlamydiose aviaire.

- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 199-204

63. Martel J.L. 1996

- Critères de choix d'un antibiotique.

- Epidémiologie-surveillance de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes chez l'animal.

- *EPIDEM. SANTE. ANIM.* 1996, **29**, 107-120.

64. Martel J.L., Tardy F., Sanders P et Boisseau J. 2001

- New trends in regulatory rules and surveillance of antimicrobial resistance in bacteria of animal origin.

- *Veterinary Research*, 2001, **32**, 381-392.

65. Meulemans G. 1992a

- Infections à *Orthomyxovirus*.

- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 107-112.

66. Meulemans G. 1992b

- Maladie de Newcastle et infections à *Paramyxovirus*.

- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 113-118.

67. Mogenet L., Bezille P. et al. 1997

- Comparaison de la fluméquine (Flumisol) à l'amoxicilline (Vetrimoxin poudre orale) dans deux modes d'administration par voie orale, en traitement de la colibacillose du poulet : approche pharmacodynamique et clinique.

- *Revue de la Médecine Vétérinaire*, **148**, n° 10, 793-804.

68. Mogenet L., Fedida D. 1998

- Rational antibiotherapy in poultry farming.

- Edition : CEVA.

69. Moore J.E., Corcoran D., Dooley J.S.G., Fanning S et al. 2005

- *Campylobacter*.

- *Veterinary Research*, 2005, **36**, (3), 351-382.

70. Panin A.N., Lenyov S.V., Malakhov Y.A et Svetoch E.A. 2005

- Salmophage : une nouvelle préparation pour le traitement et la prévention vaccinale de la salmonellose chez les volailles.

- *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*, 2005, **158**, n°4,

71. Person J.M. 1981

- L'hémophilose aviaire.
- Recueil de la Médecine Vétérinaire, **160** (11), 983-988.

72. Picault J.P., Toquin D., Lamande J et Drouin P. 1992

- Le syndrome infectieux Rhinotrachéite-Tête enflée.
- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 119-124.

73. Poyart C. 2002

- Origine et évolution de la résistance aux antibiotiques.
- Bactériologie générale, édition : Faculté de médecine Necker – Enfants-Malades 2002-2003.

74. Reboul-Salze F. 1998

- Incidence croissante de la résistance au triméthoprim et à la ciprofloxacine de *Salmonella typhimurium*.
- Edition : <http://www.invs.sante.fr/beh/1997/index.html>.

75. Renault L. 1984

- Affections respiratoires des oiseaux : Le laboratoire de diagnostic.
- Recueil de la Médecine Vétérinaire, **160** (11), 1045-1053.

76. Rice D.N., Erickson E.D. 1997

- Antibiotic use in Animals.
- Source : <mailto:pubs@unl.edu?subject=Comments from G795>.

77. Richard Y., Guillot J.F., Lafont J.P., Chalus-Dancla E et Oudra J. 1982

- Antibiothérapie : Antibiorésistance et écologie microbienne.
- Revue de la Médecine Vétérinaire, **133**, n° 3, 153-167.

78. Sanders P. 2005

- L'antibiorésistance en médecine vétérinaire : enjeux de santé publique et de santé animale.
- Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France, 2005, **158**, n°2, 139-145.

79. Scelcher F. 1992

- Pasteurelloses aviaires (choléra aviaire).
- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 241-249.

80 Silim A. 1992

- Laryngotrachéite du poulet.
- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 129-132.

81. Sirot J. 1989

- Evaluation de l'activité antibactérienne des antibiotiques in vitro. Page : 297-302
- Bactériologie médicale, édition : Leminor Léon et Véron Michel.

82. Stordeur P., Mainil J. 2002

- Colibacillosis in poultry
- Ann. Méd. Vét., 2002, **146** (1), 11 - 18.

83. Thierry E. 1997

- Les infections microbiennes.
- Edition : Nathan.

84. Threlfall E. J., Ward L. R et Rowe B. 1998

- WHO Collaborating Centre for Phage Typing and Drug Resistance in Enterobacteria. Public Health Laboratory of Enteric Pathogens, Central Public Health Laboratory, Londres, Angleterre.

85. Trevejo R.T., Barr M.C et Robinson R.A. 2005

- Important emerging bacterial zoonotic infections affecting the immunocompromised.
- Veterinary Research, 2005, **36** (3), 493-506.

86. Velge P., Cloeckaert A et Barrow P. 2005

- Emergence of *Salmonella* epidemics : the problem related to *Salmonella enterica* serotype Enteritidis and multiple antibiotic resistance in other major serotypes
- Veterinary Research, 2005, **36** (3), 267-288.

87. Venne D., Silim A. 1992

- Bronchite infectieuse.
- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 125-128.

88. Villate D. 2001

- Généralités sur les bactéries et virus.
- Les maladies des volailles, édition. France agricole, 142-146.

89. Villemin P., Brugere H et Brugere-Picoux J. 1984

- Le traitement des infections respiratoires des volailles.
- Recueil de la Médecine Vétérinaire, **160** (11), 1117-1128.

90. Yvore P, 1992

- Les coccidioses en aviculture.
- Manuel de pathologie aviaire, édition : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 313-317.

91. Zenner L, 2005

- Données actuelles sur l'infection à *Histomonas meleagridis* chez les volailles.

- Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France, 2005, **158**, n°2, 161-166.

92. Zenner L., Chaussat L., Chauve C. 2002

- L'histomonose de la dinde : maladie d'actualité.

- Groupements Techniques Vétérinaires, 2002, n° 15, 9-12.

Annexe n°01 : Questionnaire destinés aux vétérinaires praticiens

Eléments d'identification :

Date : / / 2019-2020

* **Wilaya :**

* **Commune :**

* **Année de fin d'études:**

Cher confrère/consoeur :

- *Ce questionnaire a été établi dans le but, de collecter des données relatives à l'utilisation des antibiotiques en élevages avicoles.*

- *En dernière page, vous pouvez ajouter les informations et les remarques que vous jugez utiles sur la pratique de l'antibiothérapie dans ce type d'élevage.*

- *Comptant sur votre précieuse coopération. Veuillez agréer, cher confrère/soeur, nos salutations distinguées.*

1. Quelle est l'importance de l'activité avicole dans votre clientèle (Cochez une seule case) ?

- Activité Principale []

- Activité secondaire []

2. Quel type de spéculation suivez-vous généralement ?

- Poulet de chair [.....]

- Dinde de chair [.....]

- Poule pondeuse [.....]

- Poulette démarrée [.....]

- Reproducteur-chair [.....]

3. Sur combien d'exploitation avez-vous intervenu cette année ? (Donnez le nombre de bâtiment pour chaque cas)

Type de spéculation	Nbr de bâtiments	Effectif/ bâtiment	Conception des bâtiments				Bâtiments suivis continuellement
			<i>Densité respectée</i>	<i>Sol bétonné</i>	<i>Serre</i>	<i>Présence de pédiluve</i>	
<i>Poulet de chair</i>	[.....] de : [.....]	.....sujets.....sujets	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]
<i>Dinde de chair</i>	[.....] de : [.....]	.....sujets.....sujets	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]
<i>Poule pondeuse</i>	[.....] de : [.....]	.....sujets.....sujets	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]
<i>Plette-démarrée</i>	[.....] de : [.....]	.....sujets.....sujets	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]
<i>Repro-chair</i>	[.....] de : [.....]	.....sujets.....sujets	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]

12. Combien de fois, cela ce peut-il arriver ? (Donnez le nombre de fois)

Spéculation	Nombre d'interventions possibles
<i>Poulet de chair</i>	..... Fois/Bande
<i>Dinde de chair</i>	..... Fois/Bande
<i>Poule pondeuse</i>	..... Fois/Bande

13. Visez-vous systématiquement, l'amélioration des conditions d'hygiène suite aux traitements ? (Cochez une seule case) Oui [] Non []

14. Quels sont les moyens dont vous disposez pour établir un diagnostique ?

- Symptômes observés []
- Autopsies des animaux []
- Microscope optique []
- Laboratoire de diagnostic []
- Autres moyens

15. Etes-vous en relation avec le laboratoire régional de Constantine ? Oui [] Non []

16. Qui administre le médicament –généralement-?

- Vous même []
- Eleveur (suivant vos indications d'usage) []

17. Comment procédez-vous lors de l'administration du médicament dans l'eau de boisson ? (Cochez une seule case)

- Préparer la quantité totale à distribuer, durant toute la période de traitement) []
- Préparer la quantité journalière uniquement []

18. Après le début du traitement, restez-vous toujours en contact avec vos clients ? (Cochez une seule case) Oui [] Non []

19. Dans quel cas reviennent-ils vous Revoir ?

- Si, persistance des symptômes []
- Si, disparition des symptômes []
- Si, apparition d'une autre pathologie []

20. Si, persistance des symptômes après 1^{er} traitement, quelle est votre attitude ?

- Augmenter la dose du même traitement []
- Prolonger la durée du même traitement []
- Prescrire une autre molécule [] S'ils persistent, une 3^{ème} [] 4^{ème} si nécessaire []
- Prescrire une association d'antibiotiques []
- Recours au laboratoire de diagnostic (antibiogramme) []
- Autres :

21. Avez-vous déjà rencontré des cas pendant lesquels, le 1^{er} traitement n'a pas donné de résultats ? Oui [] Non []

22. Quelle était votre attitude ? (Citez le(s) nom(s) de(s) molécule(s))

Pathologies	1 ^{ère} molécule préconisée (inefficace)	2 ^{ème} molécule (molécule de substitution)	Durée de traitement	Posologie
<i>Digestives</i>	-..... -.....	-..... -.....	.....jours. .....jours.	..... .....
<i>Respiratoires</i>	-..... -.....	-..... -.....	.....jours. .....jours.	..... .....

23. Quelles sont les associations d'antibiotiques que vous avez l'habitude d'utiliser ?

Pathologies	Associations d'antibiotiques
<i>Digestives</i>	-.....+..... -.....+.....+..... -.....+.....
<i>Respiratoires</i>	-.....+..... -.....+.....+..... -.....+.....

24. Pratiquement, comment procédez-vous pour établir les posologies ?

Nombre des animaux : Poids des animaux :

- Compter les animaux [] - Pesée (avec balance) d'un échantillon []
- Fiche de suivi [] - Estimation (gabarit des animaux) []
- Eleveur []

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

- Disparition des symptômes (même avant la fin de la durée indiquée) []
- Fin de la quantité préconisée du médicament []

26. Est-ce que la notion de « délais d'attente » est connue par les éleveurs ?

Oui []. Non []. Je ne sais pas [].

27. Est ce qu'ils respectent ces délais ? Oui []. Non []. Je ne sais pas [].

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

👉 *Nous vous remercions pour votre collaboration, et du temps que vous avez consacré à remplir ce questionnaire*