



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Production et nutrition animale

Réf. :

Présenté et soutenu par :
MAAOUI Nawel

Le : 26/06/2022

Thème :

**L'utilisation des antibiotiques dans la
production avicole : Poulet de chair**

Jury :

Mr. MESSAI Ahmed.	Professeur.	Université de Biskra.	Encadreur.
Mr. Benmehia A	MCA.	Université de Biskra.	Président.
Mme. Boukhalfa HS	Professeur.	Université de Biskra.	Examineur.

Année universitaire : 2021/2022

Dédicace



Grace ALLAH ...

Je dédie ce modeste travail :

A mes plus chères personnes dans ma vie mes parents :

Mon père **Naceur**, qui été toujours à ma coté avec ses précieuses conseils et soutien moral, Qui m'encourage dans ma vie sans limite

Ma chère mère **Aicha**, qui est la lumière de ma vie je peux plus vivre sans ces conseils et ses affections et l'amour, et sons elle je ne termine pas cette mémoire, elle a le grand rôle dans ce travail qui mon donnée le courage et la force dans moment très difficile.

A mes filles : **Maria** et **Nourhane**
qui sont illuminent ma vie

A mes chères sœurs : Imene et Abir avec ses enfants **Hala** et **Tadj**

A mes chères frères : Bilal, Hamza, Samir
et aussi Abdel Ghani et ma
cousine **Fatima** et sa filles

A toute ma famille **Maaoui**
A toutes mes chères amies

A tous mes collègues les enseignantes

A tous les vétérinaires qui m'aide dans ce mémoire

A tous mes collègues de la promotion : **Production et Nutrition Animale**
2021/2022

A tous ceux qui m'aiment et que j'aime.

Nawel





Remerciements

*Nous tenons à remercier le Dieu tout puissant qui nous a accordé
santé et courage pour mener ce travail jusqu'à son terme.*

*Nous tenons à remercier **Mr. MESSAI Ahmed**
qui a accepté de nous encadrer et qui nous a
toujours guidées dans la réalisation de ce mémoire.*

*Nous remercions également le président **Mr. Benmehia A**
d'avoir présidé le jury, et l'examineur **Mme. Boukhalfa HS** d'avoir accepté
d'examiner notre mémoire.*

*Je remercie tous les professeurs de la Département des Sciences Agronomiques qui nous a
guidées toujours et leurs ses précieux conseils*

***Mr. Khechai.S , Mr. Boukehil.K, Mr.Hicher.A ,Mr.Drouai.H,**
et **Mme. Deghnouche.K, Mr.Benziouche.S, Mr.Benmehaia.M,...***

Merci beaucoup

Nawel

Table des matières

Dédicace	I
Remerciement	II
<i>Mr. Khechai.S , Mr. Boukehil.K, Mr.Hicher.A ,Mr.Drouai.H,</i>	3
<i>et Mme. Deghnouche.K, Mr.Benziouche.S, Mr.Benmehaia.M,</i> ...	3
Introduction	10
Chapitre I- Antibiothérapie dans l'élevage avicole « Poulet de chair »	14
1- Définition des antibiotiques	14
2- Classification des antibiotiques	14
2-2-1- β - lactamines	16
2-2-2- Quinolones	18
2-2-3- Sulfonamides.....	19
3- Traitement avec l'antibiotique chez poulet de chair.....	21
3-1-Antibiothérapie	21
3-1-1- Objectifs d'utilisation des antibiotiques	21
3-1-2- Antibiothérapie curative	22
3-1-3- Utilisation en antibio-prévention.....	22
3-1-4- Utilisation en métaphylaxie	22
3-1-5- Utilisation en tant qu'additifs dans l'alimentation animale	22
4- Réalisation d'un traitement antibiotique	23
4-1- Mode d'action	23
4-2-Mode d'administration des antibiotiques.....	24
5- Résidus d'antibiotiques.....	25
5-1- Prévention des risques de la présence des résidus d'antibiotiques.....	25
5-1-1- Limite maximale des résidus (LMR).....	25
5-1-2- Délai d'attente (temps d'attente)	26
5-1-3- Détection des résidus d'antibiotiques	27
Chapitre II- Effet de l'utilisation des antibiotiques dans la production avicole.	30
1- Conséquences sur poulet de chair.....	30
1-1-Echecs de l'antibiothérapie.....	30
1-1-1- Antibiorésistance.....	30
1-1-1-1-définition	30
1-1-1-2-Origine.....	31
1-1-1-3- Mécanismes de résistance aux antibiotiques.....	32
1) Diminution de l'adsorption des aminoglycosides.	33

2) Modification de l'interaction des lipopeptides avec la membrane cellulaire.....	33
3) Modification de l'activité enzymatique des aminoglycosides.	33
4) Modification de liaison des β-lactamines à des cibles intracellulaires.	33
5) Modification de liaison à des cibles membranaires.	33
Les mécanismes de résistance sont multiples et variés :.....	33
1-1-1-4- Bases génétiques de la résistance.....	34
1-1-1-5- Polymères	35
2- Effets sur la flore bactérienne.....	35
3- Effets sur la résistance contre autre maladies.....	35
4- Conséquences sur le corps humain	35
4-1- Transfert de bactéries pathogènes.....	36
4-2- Apparition des bactéries résistantes.....	36
4-3- Réactions allergiques.....	36
4-4- Foetotoxicité.....	36
4-5- Modification de la flore intestinale humaine.....	37
5- Réduction de l'exposition aux antibiotiques	37
6- Elevages de poulets de chair sans antibiotiques	37
1- Matériel et Méthode.....	40
1-1- l'enquête	40
2- Résultats et Discussion.....	41
2-1 – Les caractères des enquêteurs.....	41
2-2 Nombre des cas d'interventions thérapeutiques	43
2-2-1- Les ateliers d'élevage de poulet de chair	43
2-2-2- la biosécurité en élevages de poulet de chair	43
2-3- les principales pathologies.....	47
2-4- Les modalités d'administration	48
2-4-1- Le moment d'intervention thérapeutique.....	48
2-4-2- L'administration des traitements.....	49
2-4-3- Mise en place d'antibiothérapies de couverture.....	49
2-4-4- Les procédures de préparation des médicaments à distribuer	50
2-4-5- La procédure d'établissement des posologies	50
2-4-6- des conditions d'hygiène pendant les traitements	51
2-4-7- Fréquence d'interventions thérapeutiques	52
2-5- Le diagnostic des cas pathologiques.....	52
2-5-1- Recours aux laboratoires de diagnostic	53
2-5-2- Recueil des antécédents	54
2-5-3- Type de pathologies suspectées par syndrome.....	54
2-6- les choix des molécules actives.....	56

2-6-1- Antibiotiques utilisés selon les maladies	56
2-6-2- La conduite tenue devant les situations d'urgences.....	57
2-6-3- Les cas d'échecs thérapeutiques.....	58
2-6-4- Des antibiotiques ayant abouti aux échecs thérapeutiques	58
2-6-5- L'association entre les antibiotiques.....	59
2-7- La relation entre Vétérinaire – Eleveurs :	61
2-8- les résidus des antibiotiques.....	62
Conclusion.....	66
Les références bibliographiques	67
- D.C. Hooper & E. Rubinstein,2003; QUINOLONE ANTIMICROBIAL AGENTS, 3RD EDITION; Eds American Society For Microbiology	69
Résumé.....	72

Listes des figures

Figure 01 : Mode d'action des antibiotiques. (LAVIGNE, 2007).....	15
Figure 02 : Alexander Fleming, découvreur de la pénicilline en 1928.	16
Figure 03 : Structure de pénicilline.(BOVET, 1988).	17
Figure 04 : Noyau de base des céphalosporines (Fauci et al, 2013).....	18
Figure 05 : Structure de base des quinolones: le groupe R (bleu) est assez souvent un groupe pipérazine; si la molécule est liée à un fluor en position 6 (rouge), il s'agit d'une fluoroquinolone. (VINCENT, 2006).	18
Figure 06 : Structure de l'ADN gyrase complexée à l'ADN et à la ciprofloxacine (vert), un antibiotique de la famille des quinolones.	19
Figure 07 : Structure du sulfanilamide, un antibiotique sulfamidé et analogie avec le PABA, précurseur des folates (AFSSAPS, 2011).....	19
Figure 08 : Mécanismes de résistance aux antibiotiques. (BOUYAHYA <i>et al.</i> , 2017).....	33
Figure 09 : Importance de l'activité avicole dans la clientèle.	42
Figure 10 : Bandes élevées dans le respect des densités	44
Figure 11 : Bandes élevées sur sols bétonnés	45
Figure 12 : Bandes élevées dans des serres.....	46
Figure 13 : Bandes élevées en présence de pédiluves.	47
Figure 14 : Moment d'interventions thérapeutiques.	48
Figure 15 : Personne chargée de l'administration des traitements.	49
Figure 16 : Mise en place d'antibiothérapie de couverture.	50
Figure 17 : Correction des conditions d'hygiène pendant les traitements.	52
Figure 18 : Recours aux laboratoires de diagnostic.....	53
Figure 19 : Recueil des antécédents vaccinaux	54
Figure 20 : Types de maladies suspectées lors d'un syndrome digestif.....	54
Figure 21 : Types de maladies suspectées lors d'un syndrome respiratoire.	55
Figure 22 : Traitements mis en œuvre en première intention lors d'affections digestives.	56
Figure 23 : Traitements mis en œuvre en première intention lors des affections respiratoires.	57
Figure 24 : Fréquence d'échecs thérapeutiques.	58
Figure 25 : Molécules ayant abouti aux échecs thérapeutiques (Syndrome digestif).	59
Figure 26 : Molécules ayant abouti aux échecs thérapeutiques (Syndrome respiratoire).	59
Figure 27 : Procédés de suivie des bandes d'animaux.	61
Figure 28 : Considérations des vétérinaires relatives à la notion de délais d'attentes.	62
Figure 29 : Considérations des vétérinaires relatives au respect des délais d'attente.	63

Liste des tableaux

Tableau 01 : Liste de quelques antibiotiques utilisés en Algérie (KECHIH-BOUNAR, 2011).....	20
Tableau 02 : Exemples de limite maximale de résidus (FABRE <i>et al.</i> , 2006).	26
Tableau 03 : Exemples de temps d'attente (FABRE <i>et al.</i> , 2006).....	27
Tableau 04 : Différentes méthodes microbiologiques pour détecter les résidus d'antibiotiques (BELMAHDI, 2010).....	28
Tableau 5 : Dates d'introduction des grandes familles d'antibiotiques dans l'arsenal thérapeutique et les dates d'apparition des premières résistances sur des souches cliniques. (PALUMBI, 2001).....	32
Tableau 06 : Répartition des vétérinaires par wilaya.....	40
Tableau 07 : Taille instantanée moyenne des ateliers d'élevage.	43
Tableau 08 : Caractéristiques des bâtiments d'élevage.	43
Tableau 09 : Type de pathologies rencontrées par spéculation.	47
Tableau 10 : Procédure suivie lors du calcul de poids total d'animaux à traiter.	51
Tableau 11 : Fréquence d'interventions pour des raisons pathologiques.....	52
Tableau 12 : Associations d'antibiotiques utilisées dans les maladies digestif.	60
Tableau 13 : Associations d'antibiotiques utilisées dans les maladies respiratoire.	60

Introduction

Introduction

Les antibiotiques sont la principale classe des médicaments vétérinaires utilisés depuis les années 50 pour le traitement des maladies infectieuses d'origine bactérienne chez les animaux producteurs de denrées alimentaires et les animaux de compagnie (**SANDERS et al, 2014**).

En 1997, 48 % du total des ventes européennes d'antibiotiques est destiné à un usage vétérinaire. En 2013, d'après l'OMS, au moins 50 % des antibiotiques mondiaux sont destinés aux animaux (**INSERM, 2013**).

Les antibiotiques peuvent être utilisés en élevage comme médicaments vétérinaires, à des fins curatives ou préventives, ainsi qu'à des fins de «facteurs de croissance » :

- Pour protéger les élevages (bovins, volailles, ovins, etc) contre les maladies, de manière systématique, avant même que ces animaux ne deviennent malades (comme s'il s'agissait d'un aliment naturel qui jouerait un rôle de prévention) (**CHASLUS-DANCLA, 1998**).
- Ou même comme « stimulateurs de croissance » de ces animaux (**CHASLUS-DANCLA, 1998 ; AGRISALON, 2002**), pour augmenter de façon importante la rentabilité de l'élevage (**Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2014**).

Au niveau mondial :

- Aux États-Unis, 80 % des antibiotiques vendus sont pour des animaux (2 % pour les animaux domestiques et 98 % pour l'élevage) (**PHILPOTT, 2014 ; FDA ,2014**)

- Les animaux les plus exposés sont les lapins, les poules (**GARRIC, 2010**).

- En France 699,09 t d'antibiotiques ont été vendus en 2013 à destination des animaux (1,25 % pour les carnivores domestiques, 98,75 % pour l'élevage) (**CHEVANCE et al, 2013**), il s'agit du plus faible volume depuis 1999 (début du suivi national des ventes d'antibiotiques) avec une baisse de 46,7 %. Cette baisse de volume est à pondérer avec le fait que les antibiotiques récents sont plus actifs avec des doses moindres (**Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2014**).

Chaque année, la Direction générale de l'alimentation contrôle plus de 20 000 prélèvements de produits animaux ou d'origine animale pour rechercher d'éventuelles traces de résidus de médicaments vétérinaires.

Fin 2017, une association Adélie a été créée par six organisations professionnelles vétérinaires (**ROYER *et al.*, 2001**) pour gérer les échanges de données (données sur les cessions d'antibiotiques) entre la profession vétérinaire et la DGAL (**VETITUDE, 2017**). Cette plate-forme informatique devra refléter les processus "métier" des vétérinaires pour toutes leurs activités, à la suite d'un décret (**du 1^{er} avril 2017**) qui vise notamment à évaluer les quantités d'antibiotiques cédés par les ayants droit du médicament vétérinaire (**SAMSON, 2014**).

L'antibiorésistance a aussi pour conséquence le passage de gènes résistants à l'humain (pollution des eaux et sols par les excréments, cuisson pas assez forte pour les détruire) et la présence d'antibiotiques dans la viande si le délai légal de fin de traitement avant abattage n'a pas été respecté. D'après la Direction générale de l'alimentation, cela se produisait déjà avec moins d'un prélèvement positif sur deux cents en 1998 (ce qui n'est pas négligeable à l'échelle nationale).

Les antibiotiques représentent, de très loin, la classe des médicaments la plus employée à l'heure actuelle, en médecine humaine comme en médecine vétérinaire.

Les termes de « thérapeutique antibiotiques » ou d' « antibiothérapie » traduisent cet usage très important, qui, s'il est justifié du fait de l'efficacité remarquable de ces composés dans la lutte contre les maladies infectieuses, doit s'effectuer de manière rationnelle (**FONTAINE, 1988**).

Comme tout être vivant, les animaux sont sujets à des maladies qu'il est nécessaire de prévenir ou de traiter. Dès lors qu'un animal est sujet à une infection bactérienne, il doit recevoir un antibiotique car seuls des animaux sains peuvent fournir des denrées alimentaires sans risque pour la santé du consommateur. Par ailleurs, l'éthique impose de prendre en charge un animal malade, pour son bien-être. L'administration d'antibiotiques se fait sous contrôle vétérinaire et sur prescription. Depuis 2006, il est interdit par un règlement européen d'utiliser des additifs antibiotiques, à effet facteur de croissance, dans les aliments pour animaux.

Pour les espèces animales destinées à la consommation humaine (viande, lait, œufs, etc.), comme : bovins, ovins, volaillesetc, une limite maximale en résidus de médicaments (LMR) est fixée par la réglementation européenne. (<https://agriculture.gouv.fr/tout-savoir-sur-les-antibiotiques-et-lantibioresistance>, 2013).

En raison de la forte croissance démographique de ces dernières années, la demande de nourriture a augmenté, et donc le nombre d'animaux dans les fermes a augmenté pour répondre aux besoins de la population, et donc le risque d'exposition aux maladies a augmenté. Demande importante est la demande de viande blanche (poulet de chair) en raison de sa facilité d'accès et de son prix bas par rapport à la viande rouge.

Les élevages avicoles sont parmi les élevages les plus importantes destinées à la consommation locale pour couvrir tous les besoins de la population, et comme leur période de production est courte, il est donc nécessaire de veiller à ce qu'elles ne tombent pas malades pour éviter les infections et les pertes matérielles et économiques.

Cette utilisation répétée d'antibiotiques dans la production avicole soulève une question importante quant à leur impact sur l'animal (poulet de chair) et le corps humain en tant que premier et plus grand consommateur, et il est nécessaire d'étudier le type d'antibiotiques fourni pour connaître la qualité et le degré d'impact.

C'est dans ce cadre, que nous avons adopté une démarche basée sur une enquête fondée sur les principaux aspects de l'antibiothérapie dans l'élevage de poulet de chair auprès des médecins vétérinaires.

Le présent travail s'articule sur deux parties. La première partie est consacrée à la synthèse bibliographique où nous apportons un abrégé sur les antibiotiques et leurs conséquences.

La deuxième partie traite le questionnaire et les différences réponses formant les résultats et leurs discussions.

Enfin, nous concluons sur l'ensemble du travail et nous émettons quelques perspectives pour de travaux ultérieurs.

CHAPITER 1 :
Antibiotique dans
l'élevage avicole
« Poulet de chair »

Chapitre I- Antibiothérapie dans l'élevage avicole « Poulet de chair »

1- Définition des antibiotiques

Un antibiotique est une « substance chimique naturelle produite par un microorganisme qui, à faible concentration, a le pouvoir d'inhiber la croissance ou de détruire certaines bactéries ou d'autres micro-organismes ». (**Bentley et Bennett ,2003**)

La majorité des antibiotiques sont en effet produits par des moisissures (champignons inférieurs). Elle exclut donc les composés artificiels, de synthèse que l'on regroupe en général sous le terme d'antibactérien de synthèse ; néanmoins, si au départ, tous les antibiotiques sont des substances naturelles, de nombreux « dérivés de semi-synthèse » ont été obtenus par modification des composés initiaux. (**FONTAINE, 1988**).

Les antibiotiques vétérinaires sont généralement utilisés en élevage à des buts, thérapeutique, prophylactique, métaphylactique et comme additifs alimentaires ou promoteur de croissance (**SANDERS et al, 2014**).

La distribution d'antibiotiques aux animaux par les aliments est autorisée par la réglementation communautaire sous deux types de statuts :

- En tant qu'additif dans un aliment supplémenté : pour un effet facteur de croissance ou en vue d'une prophylaxie anti –coccidienne chez certains groupes d'animaux.
- En tant que médicament vétérinaire dans un aliment médicamenteux : pour un traitement préventif ou curatif.

Dans le cadre de la médecine vétérinaire, les antibiotiques peuvent également être administrés aux animaux par voie orale sous forme des comprimés ou par l'eau de boisson (**CHASLUS-DANCLA, 2003 ; BORIES et LOUISOT, 1998**).

2- Classification des antibiotiques

2-1- Origine

Les antibiotiques sont élaborés par un organisme vivant ou produits par synthèse. (**YALA et al, 2001**).

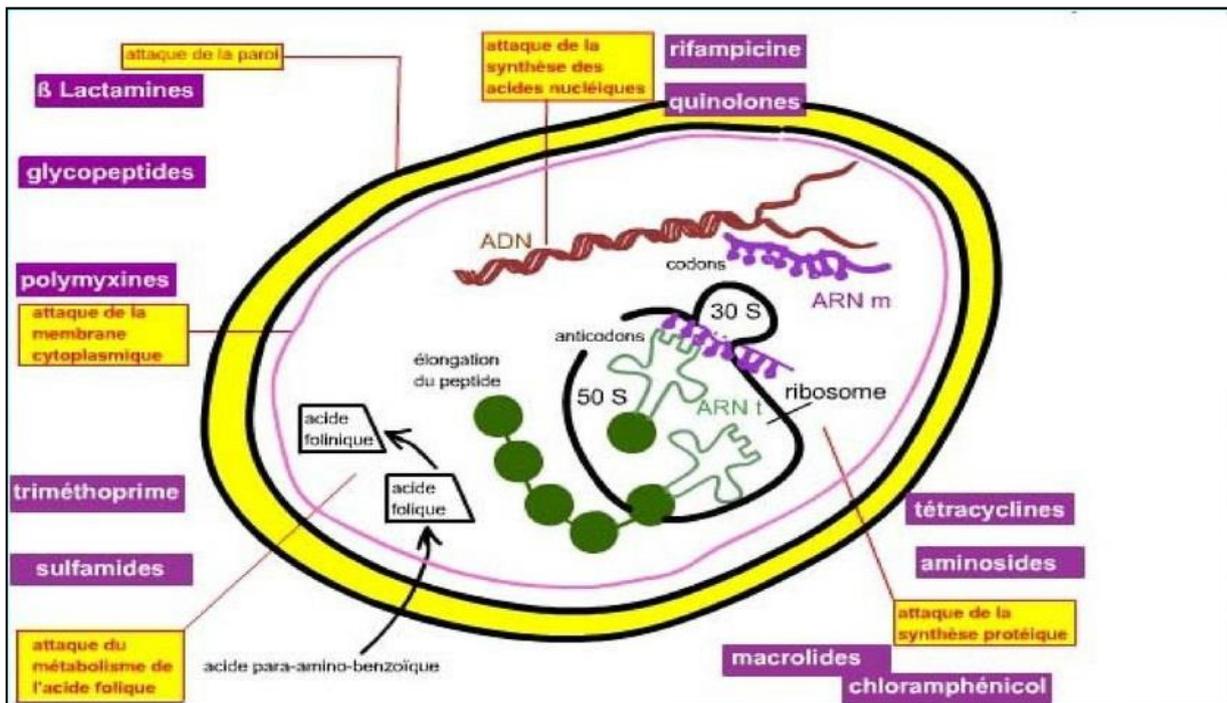


Figure 01 : Mode d'action des antibiotiques. (LANIGNE , 2007).

2-2- Nature chimique

Ce critère permet de classer les antibiotiques en différentes familles (aminosides, macrolides, bêta-lactamines,...), au sein desquelles peuvent exister des groupes ou sous-groupes. En général, à une parenté structurale s'associera un même mode d'action (sur une même cible) et un même mécanisme de résistance. (COURVALIN, 2008).

Il existe sept classes majeures d'antibiotiques bactériens utilisés en milieu clinique :

- Les β -lactamines sont utilisées pour des usages généraux : infections pulmonaires, infections digestives.
- Les macrolides ont un spectre d'activité étroit, ils sont notamment indiqués dans les infections pulmonaires à Gram positif ainsi que les mycoplasmoses respiratoires fréquentes en élevage de volailles.
- Les sulfamides sont indiqués dans des usages généraux comme les infections pulmonaires, les colibacillooses.
- Les tétracyclines sont les plus employées pour le traitement d'infections respiratoires ou digestives.
- Les quinolones et fluoroquinolones sont indiquées dans les infections digestives et pulmonaires.

En théorie, les éleveurs et les vétérinaires sont tenus de remplir une fiche sanitaire d'élevage pendant toute la durée de vie du troupeau. Sur cette fiche doivent être signalés les différents traitements administrés aux volailles (MARIE, 2008).

2-2-1- β - lactamines

Les β - lactamines constituent les familles d'antibiotiques le plus vaste et la plus importante, aussi bien par le nombre que par la diversité des molécules utilisables par leurs indications en thérapeutique et en prophylaxie des infections bactériennes.

Cette famille comprend un grand nombre de molécules, toutes caractérisées par une structure de base : le noyau de base est le cycle β - lactame. Les antibiotiques de cette famille sont bactéricides (CAVALLO *et al.*, 2004).

Elles partagent une structure commune qui comprend de façon constante un cycle de β - lactame et la plupart d'entre elle un second cycle, Ainsi en fonction des cycles et des chaînes latérales associées (CHAABANE *et al.*, 2009), alors on distingue :

* Pénicillines

Appelés aussi les pénames ; les molécules de ce groupe possèdent un cycle thiazolidine accolé au noyau β - lactame ; elles sont différentes par la nature de leur chaîne latérale (NAUCIEL, 2000).



Figure 02 : Alexander Fleming, découvreur de la pénicilline en 1928.

C'est le premier antibiotique identifié. Si dès la fin du Ernest Duchesne découvrit les propriétés curatives de *Penicillium glaucum*, la découverte de la pénicilline est à mettre au crédit de

Sir Alexander Fleming qui s'aperçut en 1928 que certaines de ses cultures bactériennes dans des boîtes oubliées avaient été contaminées par les expériences de son voisin de pailleuse étudiant le champignon *Penicillium notatum* et que celui-ci inhibait leur reproduction. (BOVET, 1988).

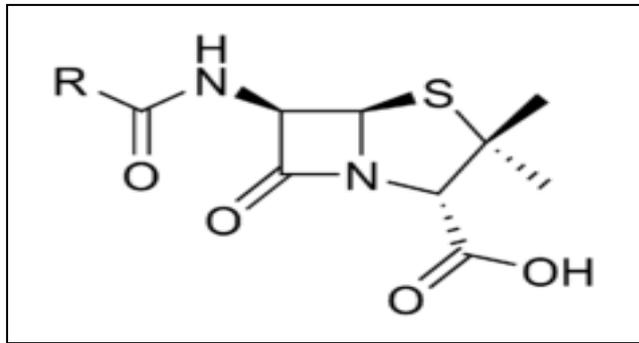


Figure 03 : Structure de pénicilline.(BOVET, 1988).

* Monobactames

Le noyau est limité au le cycle β - lactame .seul l'aztréonamest à l'heure actuelle utilisé dans les cliniques humaines. (CHAABANE *et al.*,2009).

* Carbapénèmes

Se distinguent des pénicillines par la présence d'un atome de carbone au lieu d'un soufre en position 1, et une liaison insaturée en C2-C3. (WOLFF *et al.*, 2009).

* Céphalosporines

Les céphalosporines ont été isolées de cultures de *Cephalosporium acremonium* issues d'égouts de Cagliari en Sardaigne en 1948 par le scientifique Italien Giuseppe Brotzu. (BROTZU, 1948).

Constituées d'un noyau β - lactame associe à un noyau dihydrothiazine. (YALA *et al.*, 2001).

Les chercheurs de Sir William Dunn School of Pathology de l'Université d'Oxford ont isolé la céphalosporine C. Le noyau de céphalosporine, l'acide 7-aminocéphalosporanique (7-ACA), est dérivé de la céphalosporine C, et est proche du noyau pénicilline, l'acide 6-aminopenicillanique (6-APA), la différence résidant dans l'hétérocycle thioazoté, fusionné avec le bêta-lactame, à six atomes (thiazine) pour les céphalosporines et à cinq atomes (thiazolidine) pour les pénicillines. Les modifications des chaines latérales de 7-ACA ont conduit au développement d'agents antibiotiques utiles, et le premier dérivé cephalothin (cefalotin) a été commercialisé par Eli Lilly en 1964. (FAUCI *et al.*, 2013).

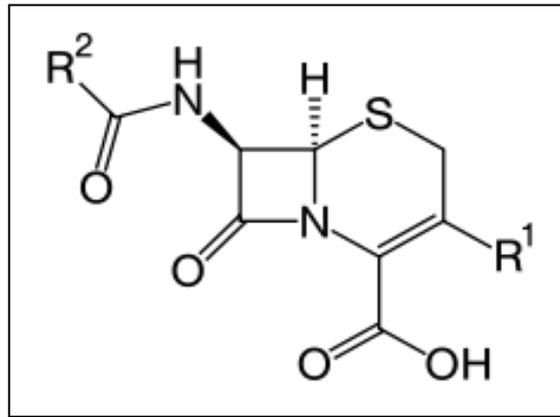


Figure 04 : Noyau de base des céphalosporines (FAUCI et al, 2013).

* Clavames

Leur représentant est l'acide clavulanique. Ces molécules sont des inhibiteurs de β -lactameases, ayant une structure de pénicilline mais dépourvues d'activité antibiotique de signification (PERRONNE, 1999).

2-2-2- Quinolones

Forme une large classe d'antibactériens de synthèse qui comprend les dérivés de l'acide nalidixique découvert en 1962. L'ajout de l'atome de fluor dans les années 1970 a permis d'augmenter fortement la pénétration des molécules quinolones dans les cellules (jusqu'à 200 fois plus) : ce fut la naissance des fluoroquinolones, puissants antibiotiques capables de lutter contre une grande variété de germes chez l'homme et l'animal (HOOPER et RUBINSTEIN, 2003 ; VINCENT, 2006).

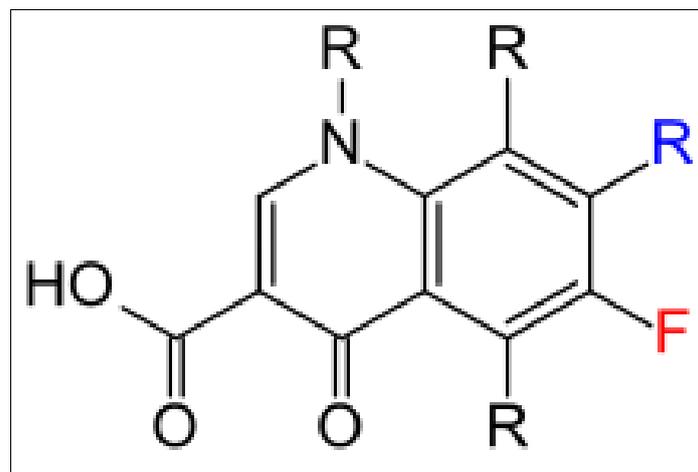


Figure 05 : Structure de base des quinolones: le groupe R (bleu) est assez souvent un groupe pipérazine; si la molécule est liée à un fluor en position 6 (rouge), il s'agit d'une fluoroquinolone. (VINCENT, 2006).

Toutes les quinolones actuelles présentent une structure bicyclique, avec un azote en position 1, un carboxylate en position 3 et un carbonyle en position 4 (FAURE, 2008). Les quinolones sont des agents antibactériens obtenus par synthèse chimiques. Ils dérivent de l'acide nalidixique. (PAGE *et al.*,1999).

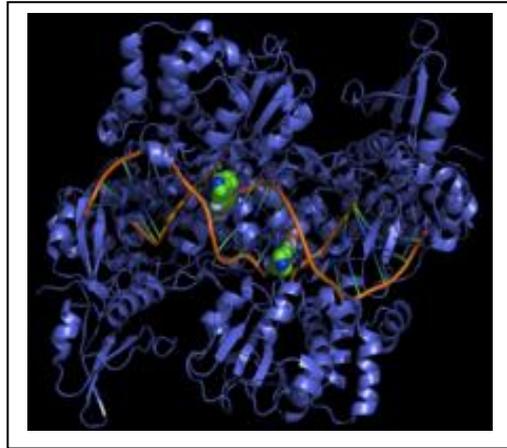


Figure 06 : Structure de l'ADN gyrase complexée à l'ADN et à la ciprofloxacine (vert), un antibiotique de la famille des quinolones.

2-2-3- Sulfonamides

En 1932, Gerhard Domagk met au point chez Bayer AG le Prontosil, un sulfamidé, le premier antibiotique de synthèse. C'est toutefois la découverte subséquente, à l'Institut Pasteur, dans le laboratoire de chimie thérapeutique dirigé par Ernest Fourneau, des propriétés antibiotiques du sulfanilamide, agent actif du Prontosil, (découverte publiée en 1935 par Jacques et Thérèse Tréfouel, Federico Nitti et Daniel Bovet) qui ouvrira effectivement la voie à la sulfamidothérapie (BOVET, 1988).

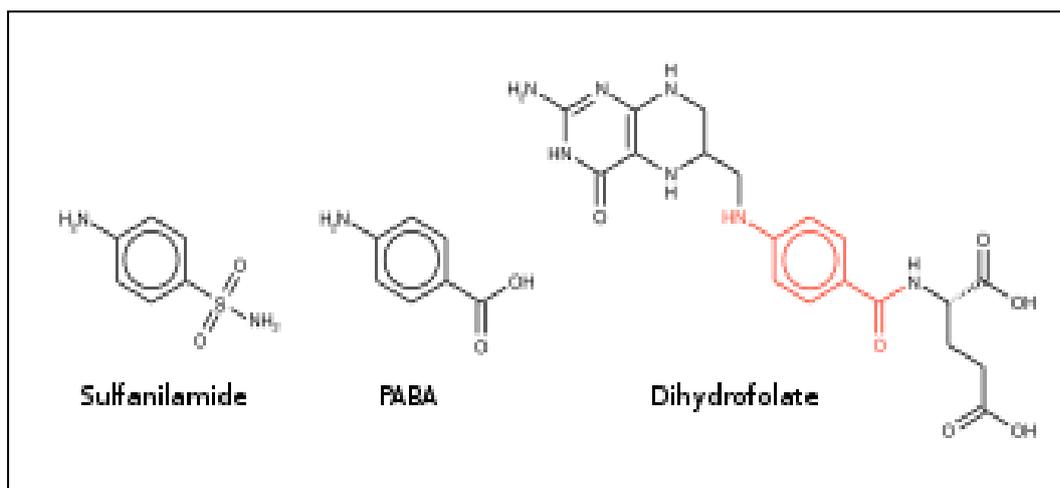


Figure 07 : Structure du sulfanilamide, un antibiotique sulfamidé et analogie avec le PABA, précurseur des folates (AFSSAPS, 2011).

La nomenclature algérienne est établie en 2004, les molécules suivantes sont les plus utilisées sur le terrain (cf. Tableau 01) (KECHIH-BOUNAR, 2011).

Tableau 01 : Liste de quelques antibiotiques utilisés en Algérie (KECHIH-BOUNAR, 2011).

Antibiotiques	Espèce Animale	Observations particulières
1. β-lactamine		
Ampicilline	Aviaire, bovine, caprine, équine, ovins, piscicole.	Ces antibiotiques sont utilisés pour traiter le cas de septicémie, d'infection respiratoire et urinaire chez de nombreux animaux
Pénicilline	Aviaire, bovine, caprine, équine, ovins, cunicole, cameline.	
Céftiofur	Bovine, caprine, équine, ovins.	Sont utilisés pour le traitement des septicémies, des infections respiratoires et mammaires.
	Aviaire, bovine, caprine, équine, ovins, cunicole.	
2. Aminoside		
2.1. Aminocyclitoles		
Spectinomycine	Aviaire, bovine, caprine, équine, ovins, cunicole, piscicole.	
2.2. Aminoglycosides		
Streptomycine	Apicole, aviaire, bovine, caprine, équine, ovins, cunicole et piscicole.	Les Aminoglycosides sont utilisés dans le traitement des septicémies, des affections digestives, respiratoires et urinaires.
Néomycine	Apicole, aviaire, bovine, caprine, équine, ovins, cunicole.	
3. Cycline		
Doxycycline	Aviaire, bovine, caprine, cameline, équine, ovins, cunicole et piscicole.	Antibiotiques très utilisées dans le traitement de nombreuses maladies bactériennes chez beaucoup d'espèces animales.
Tétracycline	Apicole, aviaire, bovine, cameline, caprine, équine, ovins, cunicole et piscicole	
4. Sulfamides et associés		
4.1. Sulfonamides		
Sulfadimérazine	Aviaire, bovine, caprine, équine, ovins, cunicole.	Les Sulfamides seuls ou en combinaison avec les Diaminopyrimidines sont très utilisés pour le traitement de beaucoup de pathologie et chez de nombreuses espèces animales.
4.2. Sulfonamide + Diaminopyrimidine		
Triméthoprime+ Sulfamide	Aviaire, bovine, caprine, équine, ovins, cunicole et piscicole.	
5. Quinolones		
5.1 Quinolones de 1ere génération		
Acide oxolinique	Aviaire, bovine, cunicole et piscicole	Les Quinolones de 1ere et 2eme génération sont utilisées dans le cas des colibacilloses et de septicémie.

5.2 Quinolones de 2eme génération (fluoroquinolones)		Les fluoroquinolones sont très utilisées dans le traitement des maladies respiratoires chronique chez la volaille.
Danoflaxacine	Aviaire, bovine, cunicole et piscicole	
6. macrolide		
Erythromycine	Aviaire, bovine, Apicole, équine, ovins, cunicole et piscicole.	Antibiotique utilisés pour traiter les infections à mycoplasmes chez la volaille, les maladies digestives hémorragiques et les infections chez les bovins.
Spiramycine	Aviaire, bovine, caprine, équine, ovins, cunicole et piscicole	

3- Traitement avec l'antibiotique chez poulet de chair

Les antibiotiques sont employés comme principal moyen de lutte contre les infections bactériennes en médecine vétérinaire, que ce soit dans les élevages d'animaux de production ou pour soigner les animaux de compagnie (GOUCEM, 2016).

3-1-Antibiothérapie

En aviculture particulièrement, la thérapie antimicrobienne est un outil indispensable pour réduire les énormes pertes dans l'industrie de la volaille, provoquées par les infections bactériennes.

Le traitement métaphylactique est quant à lui appliqué à la fois à des animaux malades et à des animaux d'un même groupe qui sont encore cliniquement sains, mais avec une forte probabilité d'être infectés du fait d'un contact étroit avec les animaux malades (GOUCEM, 2016).

3-1-1- Objectifs d'utilisation des antibiotiques

Dans ce contexte, l'utilisation d'antibiotiques a deux objectifs : thérapeutique et zootechnique.

Les antibiotiques ont tout d'abord une utilisation thérapeutique visant l'éradication d'une infection présente (but curatif) ou la prévention d'une infection possible, à l'occasion d'un transport, d'une vaccination ou autre stress (but prophylactique). Les principales familles d'antibiotiques sont représentées mais le nombre de molécules est très restreint si on le compare avec celui des molécules à usage humain (GOUCEM, 2016).

À côté de cet usage thérapeutique, on trouve une utilisation propre à l'élevage de rente : l'utilisation zootechnique. Cette pratique relève d'une observation qui date du début de l'emploi des anti-infectieux : si de faibles quantités sont incorporées dans l'aliment en période de croissance

des animaux, on obtient une amélioration du gain de poids que l'on peut estimer entre 2 et 5%. Cet effet est principalement observé dans des élevages avec un niveau d'hygiène précaire et tend à diminuer avec l'amélioration des conditions sanitaires (GOUCEM, 2016).

3-1-2- Antibiothérapie curative

Comme tout être vivant, les animaux sont sujets à des maladies qu'il est nécessaire de prévenir ou de traiter. Dès lors qu'un animal est sujet à une infection bactérienne, seul un vétérinaire peut prescrire des médicaments vétérinaires. Seules quelques catégories professionnelles peuvent délivrer ces médicaments, dont les vétérinaires. (<https://agriculture.gouv.fr/tout-savoir-sur-les-antibiotiques-et-lantibioresistance>).

3-1-3- Utilisation en antibio-prévention

Les antibiotiques peuvent être administrés à des périodes critiques de la vie, sur des animaux soumis à une pression de contamination régulière et bien connue. Dans ces conditions, on parle d'antibio-prévention car le traitement permet d'éviter totalement l'expression clinique (STOLTZ, 2008).

3-1-4- Utilisation en métaphylaxie

Pour empêcher la contamination de tous les animaux d'un lot d'élevage, lorsqu'une infection se déclare chez quelques animaux ou lorsque les manifestations cliniques sont très discrètes (MAILLARD, 2002).

3-1-5- Utilisation en tant qu'additifs dans l'alimentation animale

L'utilisation d'additifs antibiotiques permet la pleine expression du potentiel génétique des animaux grâce à l'amélioration des performances zootechniques dégradées par des paramètres défailants de l'élevage (BELLOT *et al.*, 2000).

À partir de 1999, seules quatre molécules étaient utilisables en tant qu'additifs ou facteurs de croissance, dont deux anticoccidiens, le monensin et la salinomycine, et deux antibiotiques, l'avilamycine et le flavophospholipol.

Ces dernières n'ont de relation de structure ou d'activité avec aucune autre utilisée en médecine humaine. Elles ont été interdites non pas parce que des traces pourraient se retrouver dans la viande, mais plutôt pour prévenir l'acquisition d'une résistance des bactéries, qu'elles soient pathogènes ou commensales (GOUCEM, 2016).

4- Réalisation d'un traitement antibiotique

Le vétérinaire dispose d'un arsenal thérapeutique qui est limité à une dizaine de famille d'antibiotiques, et dont l'usage conduit tôt ou tard à la sélection de bactéries résistantes, devenues une source potentielle d'échecs thérapeutique (**CHASLUS-DANCLA, 2003 ; DEHAUMONT et MOULIN, 2005**).

4-1- Mode d'action

Les différentes classes d'antibiotiques agissent à différents niveaux chez la bactérie.

Ils agissent notamment au niveau de la biosynthèse de la paroi bactérienne et des protéines, du métabolisme des acides nucléiques, et au niveau de la membrane cytoplasmique (**MAILLARD, 2005**).

Le choix et la prescription de tout traitement antibiotique est une démarche intellectuelle qui doit être le résultat d'un raisonnement correct, au une duquel différentes considération doivent être intégrées :

- Cliniques (syndrome observé) et pathologiques (micro-organisme visé) ;
 - Economiques (coût du traitement) ;
 - Pratiques (modalités d'administration)
 - Microbiologiques (spectre d'action des antibiotiques, CIM de la souche incriminée) ;
 - Pharmacotoxicologique (biodisponibilité des antibiotiques, tolérance des animaux,...)
- (**MARTEL, 1996**).

a) Aspects cliniques et pathologiques d'un traitement antibiotique

Du point de vue clinique, l'efficacité d'un traitement antibiotique est le résultat d'une interaction entre le principe actif, le sujet traité et la bactérie visée. Chaque traitement individuel a un effet sur les populations de bactéries présentes chez le sujet traité, qu'elles soient pathogènes ou commensales. Compte tenu des interactions entre les sujets traités et leur environnement, chaque traitement antibiotique a également un effet écologique au sein des populations d'animaux et de leurs écosystèmes (**AFSSA, 2006**).

b) Aspects économiques

Les coûts liés à l'antibiothérapie sont décomposés en coûts directs lié à l'utilisation d'un antibiotique, et coûts indirects lié aux actions mises en jeu pour potentialiser l'efficacité du traitement mis en place (**BRUDERE, 1992**). Alors L'antibiotique idéal est peu coûteux, très

efficace, facile à administrer et n'est pas toxique, mais cet antibiotique idéal n'existe pas et chaque geste d'antibiothérapie s'accompagne de risques et de coût (FLEURETTE *et al*, 1989).

c) Aspects microbiologiques

Après l'examen médical de l'animal, il faut choisir le traitement et les antibiotiques appropriés, qui guérissent l'animal dans les plus brefs délais.

* Spectre d'activité

Le spectre d'activité correspond à l'ensemble des espèces bactériennes qui lui sont sensibles. Lorsque le spectre d'activité est limité à un certain nombre d'espèces bactériennes, il est dit « étroit », tandis qu'un antibiotique actif sur de nombreuses bactéries est dit à spectre large. Enfin, une bactérie insensible à un antibiotique est définie comme étant résistante. (FONTAINE, 1988).

* Mode d'action : Bactéricides ; bactérorstase ; Temps dépendants / dose dépendante

L'activité antibiotique connaît des degrés dans son intensité, et dans certains cas, il est important d'en tenir compte. En effet, ces propriétés ne dépendent pas uniquement de la molécule antibiotique utilisée, mais également du germe visé et de la dose indiquée. De là, il sera plus approprié de parler d'antibiothérapie bactéricide ou bactériostatique, plutôt que d'antibiotiques bactéricides ou bactériostatique. Selon leur concentration, tous les antibiotiques ont le pouvoir de détruire (effet bactéricide) ou d'inhiber la multiplication (effet bactériostatique) de certaines bactéries. (DUVAL et SOUSSY, 1990 ; FONTAINE et CADORE, 1995). Alors il y a :

a) **Bactériostatique** : Tétracyclines, Macrolides, Sulfamides, etc ;

b) **Bactéricides** : Bêta-lactamines, Aminosides, Polypeptides, Quinolones.

c) **Les antibiotiques temps-dépendants** : la dose de l'antibiotique n'a pas (ou a peu) d'influence sur la vitesse de bactéricides : le paramètre le plus important est alors le temps pendant lequel est maintenue dans le sérum une concentration bactéricide (MARTEL, 1996 ; JEAN-LOUP, 1997).

d) **Les antibiotiques doses-dépendantes** : 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 actif contre les bactéries à Gram négatif.

4-2-Mode d'administration des antibiotiques

Les méthodes du traitement sont plus souvent collectives ; elles ne nécessitent pas de

manipulation d'animaux, alors que les méthodes individuelles présentent de nombreux inconvénients : cout de mains d'œuvre, temps de réalisation et stress pour les volailles.

- **Voie orale** : les présentations orales sont plus utilisées en thérapeutique aviaire, les traitements sont effectués dans l'eau de boisson ou dans l'aliment. (**DORRESTEIN et VAN-MIERT, 1998**).
- **Inhalation** : chez les volailles, l'utilisation de l'inhalation a pour but essentiellement d'humidifier les voies aériennes et de traiter localement les atteintes respiratoires (**VAN-ALESTINE et DEYER, 1995**).
- **Voie parentérale** : chez les volailles, sont employées les voies intramusculaires et sous-cutanées, 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 (**FONTAINE et CADORE, 1995**).

5- Résidus d'antibiotiques

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 des médicaments et susceptibles d'être retrouvés dans les denrées alimentaires (**LAURENTIE et SANDERS, 2002**).

Il s'agit des traces indésirables des médicaments, des produits phytopharmaceutiques ou des dérivés de ceux-ci dans le produit final susceptible de nuire à la santé humaine (**CHATAIGNER et STEVENS, 2003**).

5-1- Prévention des risques de la présence des résidus d'antibiotiques

Il faut respecter deux choses ; la notion de la limite maximale des résidus (LMR), et la notion du temps d'attente.

5-1-1- Limite maximale des résidus (LMR)

La LMR correspond à la concentration maximale en résidus, résultant de l'utilisation d'un médicament vétérinaire, sans risque sanitaire pour le consommateur et qui ne doit pas être dépassée dans les denrées alimentaires (**LAURENTIE et SANDERS, 2002**).

La limite maximale de résidus est la teneur maximale en résidus légalement autorisée ou reconnue acceptable dans la denrée alimentaire. Elle s'exprime en mg/kg ou en µg/kg sur la base du poids frais (CODEX ALIMENTARIUS, 2010).

Tableau 02 : Exemples de limite maximale de résidus (FABRE *et al.*, 2006).

Principe actif	Espèces	Organes	LMR (µg/kg)
Danofloxacin	Volailles	Muscle	200
		Graisse	100
		Foie	400
		Rein	40
Deltaméthrine	Tous les ruminants	muscle	10
		Graisse	50
		Foie	10
		Rein	10
Abamectine	Ovins	muscle	20
		Graisse	50
		Foie	25
		Rein	20
Avilamycine	Volailles	muscle	50
		Graisse	100
		Foie	300
		Rein	200

5-1-2- Délai d'attente (temps d'attente)

Il correspond « au délai entre la dernière administration de l'antibiotique à des animaux sous les conditions normales d'emploi et la production des denrées alimentaires issues de ces animaux, afin de garantir que ces denrées ne contiennent pas des résidus d'antibiotiques en quantités supérieures aux LMR » (LAURENTIE et SANDERS, 2002).

Le temps d'attente définit ainsi la durée pendant laquelle l'animal traité ne doit pas être abattu ou les denrées alimentaires produites par l'animal traité ne peuvent être commercialisées en vue de la consommation humaine (STOLTZ, 2008).

Tableau 03: Exemples de temps d'attente (FABRE *et al.*, 2006).

Principe actif	Espèces cibles	Temps d'attente
Pénicilline G	Bovine, ovine, caprine, porcine.	21 jours
Oxytétracycline	Bovine, ovine, caprine, porcine	21 jours
Erythromycine	Volailles	21 jours

5-1-3- Détection des résidus d'antibiotiques

La Méthode de Référence (Méthode des 4 boîtes) c'est la méthode officielle française de détection des résidus d'antibiotiques dans la viande. Elle a pour objet, à l'aide de microorganismes sensibles, la mise en évidence de résidus de substances à activité antibiotique sans en déterminer leur identité. Elle est applicable aux muscles d'animaux de boucherie et volailles, aux muscles et foies (GAUDIN *et al.*, 2006).

Il existe de nombreuses méthodes microbiologiques pour la détection des résidus d'antibiotiques dans les viandes. Elles ont toutes les mêmes principes et se distinguent uniquement par une certaine modalité pratique :

Tableau 04 : Différentes méthodes microbiologiques pour détecter les résidus d'antibiotiques (BELMAHDI, 2010).

Nom de la méthode	Microorganismes utilisés	pH du milieu de culture	Antibiotiques détectés
PremiTest	<i>Bacillus stearothermophilus</i>	Se trouve sous forme de tubes contenant des spores de <i>B.stearothermophilus</i> dans une gélose.	Tous les antibiotiques
Méthode Star	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Micrococcus luteus</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Bacillus stearothermophilus</i>	pH 8 pH 8 pH 8 pH 6 pH 7,4	Aminosides β-lactamines+macrolides Tétracyclines Quinolones Sulfamides+β-lactamines
Méthode de référence (méthode des 4 boîtes)	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Micrococcus luteus</i>	pH 6 pH 7,4 pH 8 pH 8	β-lactamines + tétracycline sulfamides aminosides β-lactamines + macrolides
Test rénal	<i>Bacillus subtilis</i>	Sous forme de kit	Tous les antibiotiques
Test stop (Swab test on premises)	<i>Bacillus subtilis</i>	pH 7,9	Aminosides
Test des 2 boîtes (Two-plat test)	<i>Bacillus subtilis</i>	pH 6 pH 8	β-lactamines+tétracyclines, sulfamides

CHAPITER 2 :

Effet de l'utilisation des antibiotiques dans la production avicole

Chapitre II- Effet de l'utilisation des antibiotiques dans la production avicole.

La prise de conscience de la nécessité de réduire les usages des antibiotiques est bien réelle chez les vétérinaires. Les solutions alternatives sont systématiquement proposées. Les autovaccins sont de plus en plus dans la production de volailles de chair. Les éleveurs acceptent le surcoût et le surplus de travail de cette prophylaxie injectable, pour une baisse de la médicalisation, mais également pour une meilleure santé des animaux (DURAND, 2014).

Dans plusieurs des cas dans un cheptel important, la maladie stresse le propriétaire qui se sent souvent acculé. Il sait qu'il doit réagir vite. La précipitation l'attire vers des solutions bien connues et il attend une prescription d'antibiotiques (DURAND, 2014).

La plupart des vétérinaires connaissent les risques et les effets de l'utilisation répétée d'antibiotiques sur le corps de l'animal en premier lieu, puis sur l'homme en tant que consommateur direct, mais bien sûr, l'utilisation d'antibiotiques reste la première et rapide solution pour la plupart des vétérinaires, Dans ce chapitre , nous allons découvrir les effets les plus importants des antibiotiques notamment sur les poulets de chair.

1- Conséquences sur poulet de chair

Les antibiotiques, comme tout autre traitement, ont leurs avantages et leurs inconvénients sur l'organisme. Bien sûr, leur effet varie selon la maladie et l'état de l'animal. Les effets sont nombreux.

1-1-Echecs de l'antibiothérapie

L'utilisation répétée d'antibiotiques pour les mêmes maladies créera une sorte de déséquilibre dans l'effet et n'obtiendra donc pas le résultat escompté et ne guérira pas l'animal, d'autant plus que le corps du poulet est très sensible aux maladies et est facilement exposé à l'infection et à la propagation de l'infection, et il y a par exemple :

1-1-1- Antibiorésistance

1-1-1-1-définition

L'apparition de l'antibiorésistance est un phénomène naturel de défense des bactéries vis-à-vis de l'action exercée par l'antibiotique qui est là pour détruire ou arrêter la multiplication de la bactérie. Certaines bactéries auparavant sensibles à l'antibiotique ne sont plus détruites ou leur multiplication n'est plus arrêtée. C'est la bactérie qui devient résistante et non pas l'homme ou l'animal. Le développement de la résistance aux antibiotiques est devenu une préoccupation majeure en termes de santé humaine et animale, car il réduit les possibilités de traitement en cas

d'infection. Certaines familles d'antibiotiques ne sont plus efficaces contre certaines espèces bactériennes(<https://agriculture.gouv.fr/tout-savoir-sur-les-antibiotiques-et-lantibioresistance>).

Plus les antibiotiques ne sont utilisés, plus les probabilités sont grandes que des bactéries acquièrent une résistance. C'est ainsi que certaines techniques de production du poulet sans antibiotiques ont été développées, mais de manière encore anecdotique (GOUCEM, 2016).

1-1-1-2-Origine

La résistance bactérienne aux antibiotiques aurait deux origines essentielles, naturelles et acquise. La première est programmée au niveau du pool génomique alors que la seconde est développée en fonction des conditions métaboliques (JULIAN et DOROTHY, 2010).

a) Résistance naturelle

Ce phénomène de résistance est naturel, certaines bactéries ne sont pas sensibles naturellement à certains antibiotiques. Cependant la résistance peut être acquise par des bactéries préalablement sensibles. (<https://agriculture.gouv.fr/tout-savoir-sur-les-antibiotiques-et-lantibioresistance>).

C'est une résistance intrinsèque, commune à une population, due essentiellement à la présence de gènes spécifiques (ALLEN *et al.*, 2010). Elle se caractérise par des modifications structurales, dans le cas de la membrane externe des bactéries à Gram-, et métaboliques, dans le cas du bacille de la tuberculose insensible à un grand nombre d'antibiotiques en s'opposant à l'action des antibiotiques par le biais de son métabolisme original. Les gènes de résistance sont exprimés soit d'une manière constitutive ou bien induite en répondant à un signal enzymatique établi par la mise en œuvre d'un processus d'échappement vis-à-vis de l'antibiotique (DOYLE, 2006).

b) Résistance acquise

Ce phénomène de résistance acquise repose sur le mécanisme de la sélection des espèces (<https://agriculture.gouv.fr/tout-savoir-sur-les-antibiotiques-et-l'antibioresistance>).

Elle est due à des modifications dans le profil d'expression génique via des mutations ponctuelles ou acquises. Grâce à ce processus, les bactéries partagent entre elles des informations génétiques, ce qui leur confère un très grand pouvoir d'adaptation aux milieux environnementaux qu'elles habitent (SPRINGMAN *et al.*, 2009).

Le tableau suivant indique les dates d'introduction des grandes familles d'antibiotiques dans l'arsenal thérapeutique et les dates d'apparition des premières résistances sur des souches cliniques (PALUMBI, 2001).

Tableau 5 : Dates d'introduction des grandes familles d'antibiotiques dans l'arsenal thérapeutique et les dates d'apparition des premières résistances sur des souches cliniques. (PALUMBI, 2001).

Antibiotiques	Année d'introduction	Apparition des premières résistances
<u>Sulfamides</u>	1936	1940
<u>Pénicilline G</u>	1943	1946
<u>Streptomycine</u>	1943	1959
<u>Chloramphénicol</u>	1947	1959
<u>Tétracycline</u>	1948	1953
<u>Erythromycine</u>	1952	1952
<u>Ampicilline</u>	1961	1973
<u>Ciprofloxacine</u>	1987	2006

1-1-1-3- Mécanismes de résistance aux antibiotiques

Lorsqu'une population de bactéries est soumise à l'action d'un antibiotique dans son milieu, elle subit une pression de sélection, qui favorise les cellules qui sont les mieux capables de résister à l'effet de ces molécules. Petit à petit, l'émergence de modifications génétiques permettant un niveau de résistance plus élevé se trouve ainsi sélectionnée.

L'action des antibiotiques sur les bactéries induit ainsi un processus d'évolution . Les premiers antibiotiques ont été introduits à la fin des années 1930; et aujourd'hui, la résistance à ces composés de première génération pénicilline, streptomycine, s'est très largement répandue chez les bactéries, si bien que l'on a cessé de les utiliser à des fins thérapeutiques.

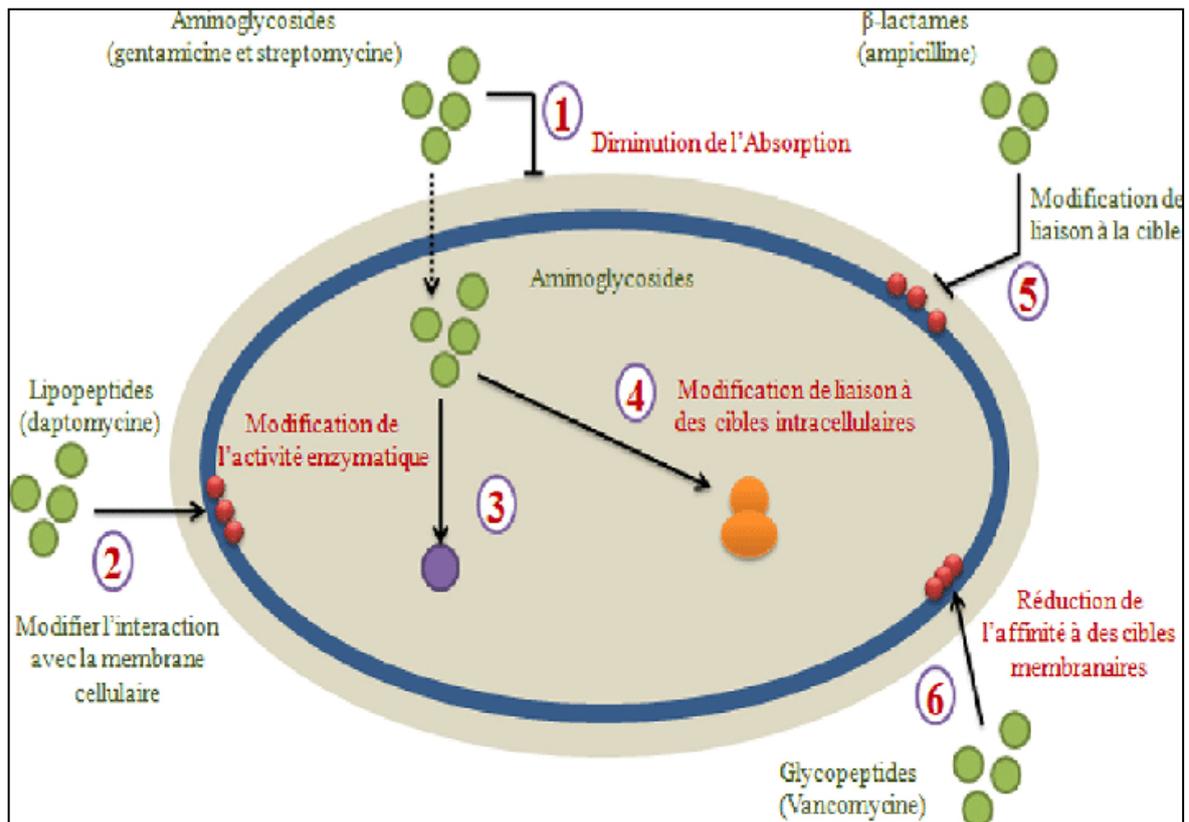


Figure 08 : Mécanismes de résistance aux antibiotiques. (BOUYAHYA *et al.*, 2017).

Les étapes sont :

- 1) Diminution de l'adsorption des aminoglycosides.
- 2) Modification de l'interaction des lipopeptides avec la membrane cellulaire.
- 3) Modification de l'activité enzymatique des aminoglycosides.
- 4) Modification de liaison des β -lactamines à des cibles intracellulaires.
- 5) Modification de liaison à des cibles membranaires.
- 6) Réduction de l'affinité des glycopeptides à des cibles membranaires (BOUYAHYA *et al.*, 2017).

2017).

Les mécanismes de résistance sont multiples et variés :

- Synthèse d'enzymes bactériennes capables de modifier la molécule antibiotique et ainsi de l'inactiver.
- Modification de la cible.
- Synthèse d'enzymes capables de court-circuiter la voie métabolique dans laquelle intervient l'antibiotique.
- Diminution de la perméabilité bactérienne.
- Mise en place d'un système d'efflux de la molécule hors de la bactérie.

Les supports génétiques de ces différents mécanismes peuvent être le chromosome ou des plasmides dont beaucoup sont transférables entre bactéries. Ces plasmides transférables jouent un grand rôle dans la diffusion de la résistance (GOUCEM, 2016).

La résistance aux antibiotiques est très répandue dans les isolats bactériens dans le monde entier. La surveillance continue de ces résistances fournit des données utiles pour le choix des molécules à utiliser. La flore intestinale est le principal réservoir pour des gènes de résistance : *E. coli* est un indicateur utile de résistance aux antibiotiques, acquise par les bactéries dans une communauté. Les études sur *E. coli* sont d'une importance particulière car ce sont des espèces occupant des niches multiples, y compris des hôtes humains et animaux. En outre, les *E. coli* échangent efficacement leur matériel génétique avec des microbes pathogènes tels que les salmonelles, *Shigella*, *Yersinia*, vibrions et *E. coli* pathogènes. (GOUCEM, 2016).

* Modification des cibles des antibiotiques

C'est un mécanisme de résistance est celui qui affecte les cibles des antibiotiques. Dans certaines situations, la bactérie modifie l'affinité de ses protéines de liaison à des antibiotiques spécifiques. Par exemple, certaines souches pathogènes telles que *Haemophilus influenzae*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Neisseria meningitidis* et *Shigella dysenteriae* modifient l'affinité des protéines de liaison à la pénicilline (**penicillin-binding proteins**, PBP), ce qui leur permet de résister à des antibiotiques de la famille des β -lactamines (les antibiotiques qui ciblent spécifiquement les enzymes de synthèse de la paroi bactérienne) (POOLE, 2004).

Aujourd'hui, d'autres protéines de liaison à la pénicilline ont été décrites telles que la protéine dite PBP2a (**penicillinbinding protein 2a**) qui diminue l'affinité de l'oxacilline et autres antibiotiques de pénicilline chez *Staphylococcus aureus* (TENOVER, 2006). En plus de la modification enzymatique, certaines souches pathogènes mobilisent le positionnement de leurs organites pour échapper à l'action des antibiotiques. Par exemple, les ARN ribosomiques de méthylation (rRNA méthylase), suite à des mutations chromosomiques, modifient l'emplacement topologique des ARNr 16S vers des positions spécifiques privilégiant ainsi ces complexes de l'action des antibiotiques de la famille des Aminoglycosides (JANA et DEB, 2006).

* Empêchement de l'entrée de l'antibiotique

Certaines souches bactériennes empêchent les antibiotiques de rentrer dans la cellule bactérienne, et cela grâce à un mécanisme de transport particulier dit pompe à efflux qui leur permet d'exporter les antibiotiques à l'extérieur (JANA et DEB, 2006).

1-1-1-4- Bases génétiques de la résistance

Quelle que soit la nature de la résistance, innée ou acquise, elle s'établit via des allèles

spécifiques dans le pool génétique d'une souche bactérienne. L'origine de la diversité génétique est due essentiellement à deux phénomènes globaux : les mutations chromosomiques ou parfois des hyper-mutations et le transfert horizontal de gènes entre les espèces de nature différente (LI et NIKAIDO, 2009).

1-1-1-5- Polymères

En 2016 une étude consacrée à l'emploi de polymères microscopiques en forme d'étoiles pour tuer des bactéries résistantes aux antibiotiques. Ces polymères SNAPP (*structurally nanoengineered antimicrobial peptide polymers*) sont formés de courtes chaînes protéiques. Ils se sont révélés efficaces pour détruire des bactéries à Gram négatif. Le polymère était par contre inoffensif pour l'organisme. Il n'induirait pas de résistance chez les microbes (SHU *et al*, 2016).

2- Effets sur la flore bactérienne

Certains résidus d'antibiotiques ayant encore une activité contre les bactéries, sont potentiellement capables de modifier la microflore intestinale de l'homme ; la présence de résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires peut ainsi entraîner un risque d'affaiblissement des barrières microbiologiques et de colonisation de l'intestin par des bactéries pathogènes ou opportunistes (CHATAIGNER, 2004).

3- Effets sur la résistance contre autre maladies

Toute utilisation d'antibiotiques conduit tôt ou tard à la sélection de bactéries résistantes. Des évolutions constantes sont observées avec, semble-t-il, une accélération dans les dernières années. C'est tout d'abord une augmentation de la fréquence des bactéries résistantes et une augmentation des multi-résistances. Actuellement, en élevage intensif, les bactéries isolées à l'occasion d'une pathologie sont en majorité résistantes à plusieurs antibiotiques de familles différentes. Ainsi, si une bactérie résiste à plusieurs antibiotiques de familles différentes, l'utilisation d'un seul de ces antibiotiques favorisera la sélection et la diffusion de celle-ci, mais également des différents mécanismes de résistance aux autres familles. On parle alors de phénomène de co-sélection (GOUCEM, 2016).

4- Conséquences sur le corps humain

Le choix des anti-infectieux est encore trop souvent fait sans recours à un antibiogramme préalable. La conséquence immédiate de la résistance aux antibiotiques en élevage est l'échec thérapeutique. Par ailleurs, on craint de plus en plus que le recours aux antimicrobiens en médecine vétérinaire et pour les besoins de l'élevage ne se répercute sur la santé humaine en cas de développement de bactéries résistantes chez les animaux et de leur transmission à l'homme par la chaîne alimentaire ou l'environnement. Il n'existe cependant encore aucun consensus scientifique

sur la responsabilité exacte des antibiotiques administrés aux animaux dans le développement des résistances et leur transfert à des bactéries pouvant affecter l'humain (GOUCEM, 2016).

Pour la santé humaine, les risques peuvent être de deux ordres : ceux posés par les résidus dans la viande de consommation et ceux dus à la contamination de l'homme par des bactéries zoonotiques résistantes à des antibiotiques utilisés par l'homme. Des risques toxiques et allergiques peuvent être encourus par le consommateur du fait de la persistance de résidus dans les denrées alimentaires (GOUCEM, 2016).

4-1- Transfert de bactéries pathogènes

Le risque dû au transfert de bactéries pathogènes zoonotiques de l'animal à l'homme existe, mais il est difficile de les mettre en évidence, de les quantifier et d'en mesurer les conséquences. De plus, lorsque les mêmes molécules thérapeutiques sont utilisées chez l'homme et l'animal, il est difficile de faire la part des mécanismes qui relèvent d'une utilisation à l'hôpital, en médecine de ville ou en élevage (GOUCEM, 2016).

4-2- Apparition des bactéries résistantes

Les pays disposant d'une aviculture intensive, et c'est le cas pour l'Algérie, sont concernés par les mêmes préoccupations que l'hémisphère nord à propos du risque de dissémination de bactéries résistantes ou de transfert de gènes à des bactéries susceptibles d'infecter l'homme. La plupart des pays, développés ou non, ont mis en place des procédures administratives en matière d'autorisation de mise sur le marché des médicaments, mais le degré d'application de ces mesures varie considérablement d'un pays à l'autre. Différentes combinaisons de points faibles ont été identifiées comme des obstacles à l'utilisation prudente des médicaments antimicrobiens : absence de législation claire, déficience des connaissances, défaut de sensibilisation, faiblesse des ressources, inefficacité des services vétérinaires (GOUCEM, 2016).

4-3- Réactions allergiques

Certains antibiotiques peuvent être responsables d'accidents de type allergique à la dose thérapeutique : principalement les β -lactamines, les tétracyclines, les sulfamides, les quinolones et les macrolides ; les résidus d'antibiotiques sont parfois évoqués comme cause dans les réactions allergiques observées chez l'homme suite à la consommation de denrées d'origine animale (STOLTZ, 2008).

4-4- Foetotoxicité

Les nitrofuranes sont soupçonnés de foetotoxicité, Certains sulfamides sont foetotoxiques à forte dose. Ces molécules passent dans le lait maternel, et sont toxiques pour les nourissons de moins d'un mois (CHATAIGNER et STEVENS, 2003).

4-5- Modification de la flore intestinale humaine

Certains résidus d'antibiotiques ayant encore une activité contre les bactéries, sont potentiellement capables de modifier la microflore intestinale de l'homme ; la présence de résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires peut ainsi entraîner un risque d'affaiblissement des barrières microbiologiques et de colonisation de l'intestin par des bactéries pathogènes ou opportunistes (CHATAIGNER, 2004).

5- Réduction de l'exposition aux antibiotiques

Le tonnage à destination des volailles a beaucoup diminué depuis 1999. En 2017, il est d'environ 95 tonnes, soit 10,3 % plus faible que le tonnage en 2016 et 53,2 % plus faible qu'en 2011.

Depuis 1999, le niveau d'exposition des volailles aux antibiotiques a diminué de 21,3 %.

Les volailles sont traitées majoritairement avec des Polypeptides, des Tétracyclines et des Pénicillines, puis avec des Sulfamides et Triméthoprim.

Entre 2011 et 2017, l'exposition des volailles a diminué de 48,7 %. Cette évolution sur les 6 dernières années est en grande partie imputable à une diminution de l'exposition aux Tétracyclines (-61,6 %), Polypeptides (-47,8 %) et Pénicillines (-39,3 %), mais aussi aux Lincosamides (-89,6 %) et Fluoroquinolones (-58,8 %) (Figure 12). Pour rappel, l'usage des Céphalosporines n'est pas autorisé chez la volaille.

Entre 2016 et 2017, l'exposition aux antibiotiques a principalement diminué pour les Polypeptides et les Pénicillines (ANSES et RESAPATH, 2018).

6- Elevages de poulets de chair sans antibiotiques

Ces techniques de production ne sont pas très complexes : l'aviculture biologique mise sur un plus grand bien-être des oiseaux et un encadrement d'élevage différent. Tout se tient dans le contrôle de l'environnement.

La première condition à respecter est une réduction des densités : une diminution de 25 à 30% est habituellement préconisée. Il faut aussi disposer une litière de bonne qualité, épaisse, sèche et non poussiéreuse. Un programme de lumière sans excès, en durée et en intensité, et un calme absolu évitent les stress, sans préjudice sur les performances zootechniques. Enfin, le respect des normes d'ambiance (température, hygrométrie et aération pour éviter l'accumulation des gaz, ammoniac

notamment) et de l'hygiène est une nécessité absolue, tant pour des objectifs zootechniques que pour limiter la pression microbienne.

La philosophie des tenants de l'aviculture sans antibiotiques tient au confort des oiseaux et non pas seulement au respect de normes édictées par des laboratoires plus soucieux de rentabilité économique que du bien-être des animaux, notions pourtant tout à fait compatibles (**GOUCEM, 2016**).

Partie expérimentale

1- Matériel et Méthode

Dans notre méthode nous avons suivi une méthode basée sur une enquête de terrain pour connaître tout ce qui concerne l'utilisation des antibiotiques dans les élevages de poulets de chair dans un certain nombre d'états du pays où 28 questions sont répondues par des vétérinaires, et tous ces vétérinaires travaillent dans le domaine privé.

1-1- l'enquête

➤ Les enquêteurs

L'enquête de terrain a été menée dans 10 États du pays, où ces zones contiennent un certain nombre d'élevages de poulets de chair. Le tableau suivant (*cf. tableau 06*) répertorie les zones d'étude et les noms des États.

Tableau 06 : Répartition des vétérinaires par wilaya

Wilaya	N° des répondants	Le pourcentage
Biskra	12	36%
Constantine	06	17%
Batna	06	17%
Ouled djilal	03	9%
Boumerdes	02	6%
Blida	01	3%
Chlef	01	3%
Mila	01	3%
Bouira	01	3%
Relizane	01	3%
Totale	34	100%

➤ Les enquêtés

Seules 34 réponses ont été obtenues des vétérinaires sur un grand nombre distribué aux vétérinaires Bien sûr, la distribution de l'enquête de terrain dépendait : de la coopération des vétérinaires et de leur acceptation de répondre aux questions, et que toutes les informations enregistrées avaient été obtenues au cours des dernières 12 mois, et aussi que les vétérinaires ont de l'expérience avec les poulets de chair, ou travaillent dans des élevages de poulet de chair.

➤ **L'enquête proprement dite**

Grâce aux réponses obtenues par les vétérinaires, nous avons pu nous faire une idée précise sur les conditions d'élevage des poulets de chair en Algérie, ainsi que tout savoir sur l'utilisation des antibiotiques dans les élevages.

➤ **Collecte et traitement des données**

Les résultats obtenus par les vétérinaires ont été traités par une étude analytique descriptive.

➤ **Collecte et traitement des données**

L'ensemble des données recueillies a été saisi dans un fichier Microsoft Excel. Le traitement des données a été restreint à une analyse statistique descriptive sans réalisation des tests statistiques de comparaison.

2- Résultats et Discussion

2-1 – Les caractères des enquêteurs

72 exemplaires des questionnaires ont été distribués aux vétérinaires, et seulement 34 réponses ont été obtenues, et les autres sont restées sans réponse pour diverses raisons.

Grâce aux réponses, nous apprendrons l'importance de l'élevage de poulet de chair dans le pays et quelles sont les plus courantes utilisées des antibiotiques pour élever des poulets de chair.

Question (01) concerne l'importance de l'activité en clientèle avicole chez les vétérinaires :

- **26% des vétérinaires** : l'activité en clientèle avicole est dominante (09/34).
- **74 % des vétérinaires** : l'activité en clientèle avicole est secondaire (25/34) par comparaison aux autres activités (chiens, chats, poissons).(cf.figure 09).

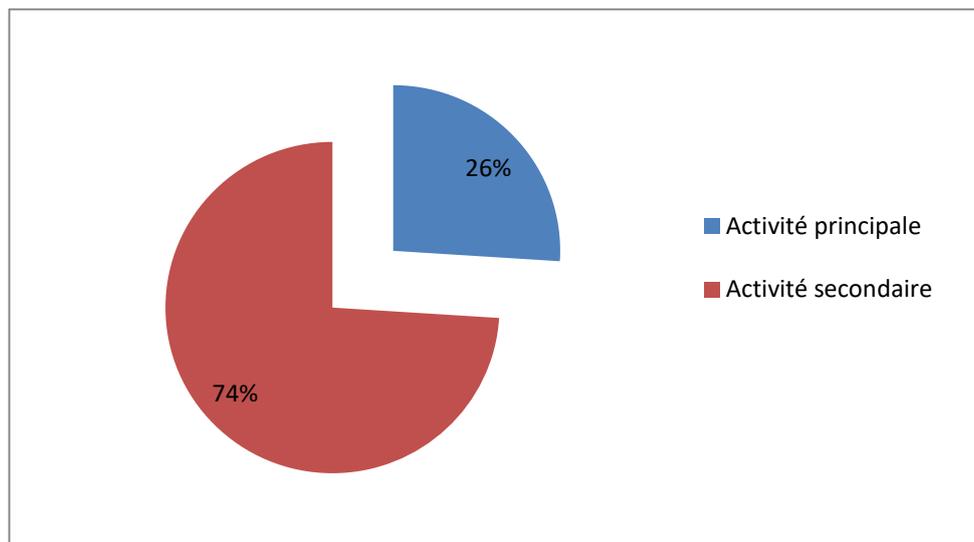


Figure 09 : Importance de l'activité avicole dans la clientèle.

L'aviculture tient une place de choix dans la production de protéines animales, puisqu'elle assure 30% de la production mondiale de viande (FAO, 2010).

Dans les années 1970, l'Algérie a décidé de lancer le développement de la filière avicole et ce, afin de desserrer le goulet d'étranglement de dépendance vis-à-vis des importations en viande (Mouhous et al, 2011).

Question (02) montre le type de spéculation de notre questionnaire : **le poulet de chair**

34 vétérinaires ou 100 % des cas d'interventions, ont concerné des élevages de poulet de chair.

La croissance démographique et le changement des habitudes d'alimentation qui ont accompagné l'urbanisation de la société algérienne sont les principaux déterminants de ce développement (KACI, 2009).

On a récemment remarqué que l'accent mis sur l'aviculture, en particulier les poulets de chair, est dû à plusieurs raisons, notamment :

- 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);
- La filière avicole a connu, depuis les années 1980, un développement notable (MESSAI, 2006).

- Disponibilité de nourriture pour les poulets de chair
- Disponibilité de toutes sortes de médicaments destinés aux volailles, même chez les vétérinaires.
- Il y a une plus grande demande de viande blanche par rapport à la viande rouge
- Prix bas de la viande blanche par rapport aux prix élevés de la viande rouge et du poisson.

2-2 Nombre des cas d'interventions thérapeutiques

2-2-1- Les ateliers d'élevage de poulet de chair

Grâce à notre étude, nous avons pris connaissance du nombre d'interventions réalisées par les vétérinaires au cours des 12 derniers mois (**question 3**), et le résultat est : 122 bandes de poulet de chair. (4 vétérinaires ne répondants pas). (*cf. tableau 07*).

Tableau 07: Taille instantanée moyenne des ateliers d'élevage.

Spéculation	Effectif instantané	Nombre totale de bandes
Poulet de chair	[100-15000]	122

2-2-2- la biosécurité en élevages de poulet de chair

Les éleveurs de volailles doivent respecter certaines normes et caractéristiques dans les bâtiments d'élevages de poulet de chair (question3), le tableau 03 représente les pourcentages des bandes pour chaque spéculation (7 vétérinaires ne répondants pas) :

Tableau 08 : Caractéristiques des bâtiments d'élevage.

Type de spéculation	Bandes élevées à densité respectée	Bandes élevées sur sols bétonnés	Bandes élevées dans des serres	Bandes élevées en présence de pédiluve
Poulet de chair	78%	78 %	68 %	63 %

a) La densité

Selon le tableau (3) les bandes élevées dans le respect des normes de densité par unité de surface représentent des taux de 78 %.(*cf. figure 10*).

La densité qui définit le nombre de sujets par unité de surface est un paramètre important que l'aviculteur doit contrôler durant les différentes phases d'élevage.

Lorsque l'éleveur respecte la densité, conduira à :

- Evité la mortalité dans l'élevage.
- Un bonne croissance des sujets dans le bâtiment.
- Continuité d'homogénéité.
- Stabilité de l'indice de consommation.

Il y a une grande amélioration significative ces dernies années de la densité dans les élevages avicoles et spécialement le poulet de chair pour couvrir les besoins de consommateurs et éviter les pertes financières.

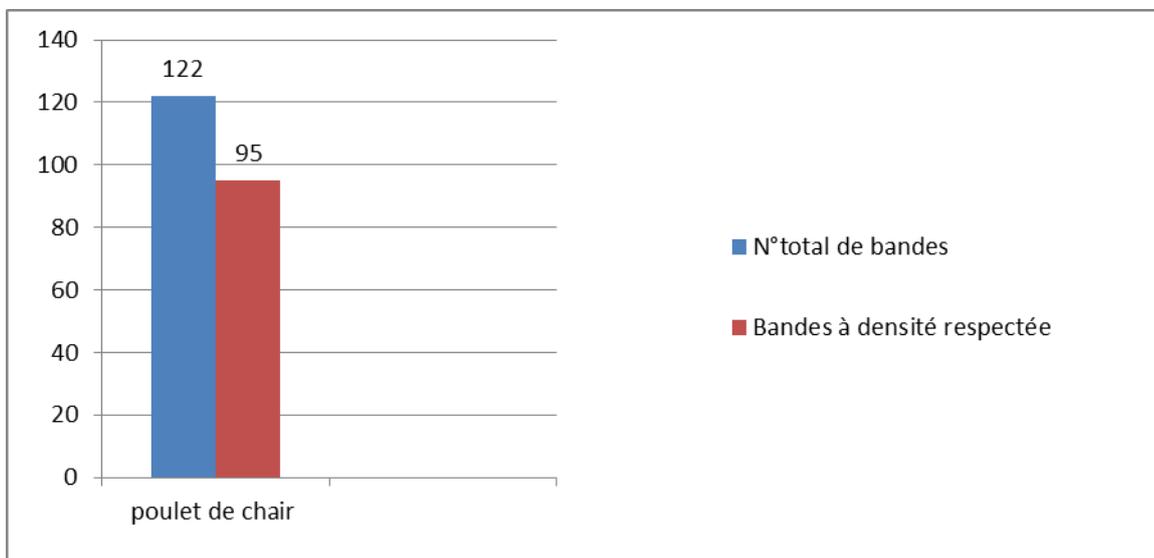


Figure 10 : Bandes élevées dans le respect des densités.

b) Le bétonnage du sol

Les élevages de poulet de chair contenant de sol bétonné sont 78% de le nombre totale des bâtiments. (cf. figure 11).



Figure 11 : Bandes élevées sur sols bétonnés

A cause de la conscience entre les éleveurs de l'importance des sols bétonnés dans les élevages avicoles alors il ya une grand amélioration dans les élevages de poulet de chair.

La présence du sols bétonnés à l'intérieur des élevages de poulet de chair présente également de nombreux avantages pour les éleveurs de poulets et de poulet de chair aussi, car il contribue à faciliter le travail des éleveurs, à maintenir la propreté des élevages de poulets et à améliorer les conditions de vie des animaux, en plus de la facilité d'élimination des déchets à l'intérieur des élevages de poulet de chair.

Nous avons remarqué une augmentation du nombre d'élevages de poulets qui contiennent des sols bâtonnés en raison de sa grande importance.

c) L'élevage en serre

Grâce aux résultats que nous avons obtenus, nous avons constaté que 68 % du nombre total d'élevages de poulets sont élevés dans des serres. (cf. figure 12).

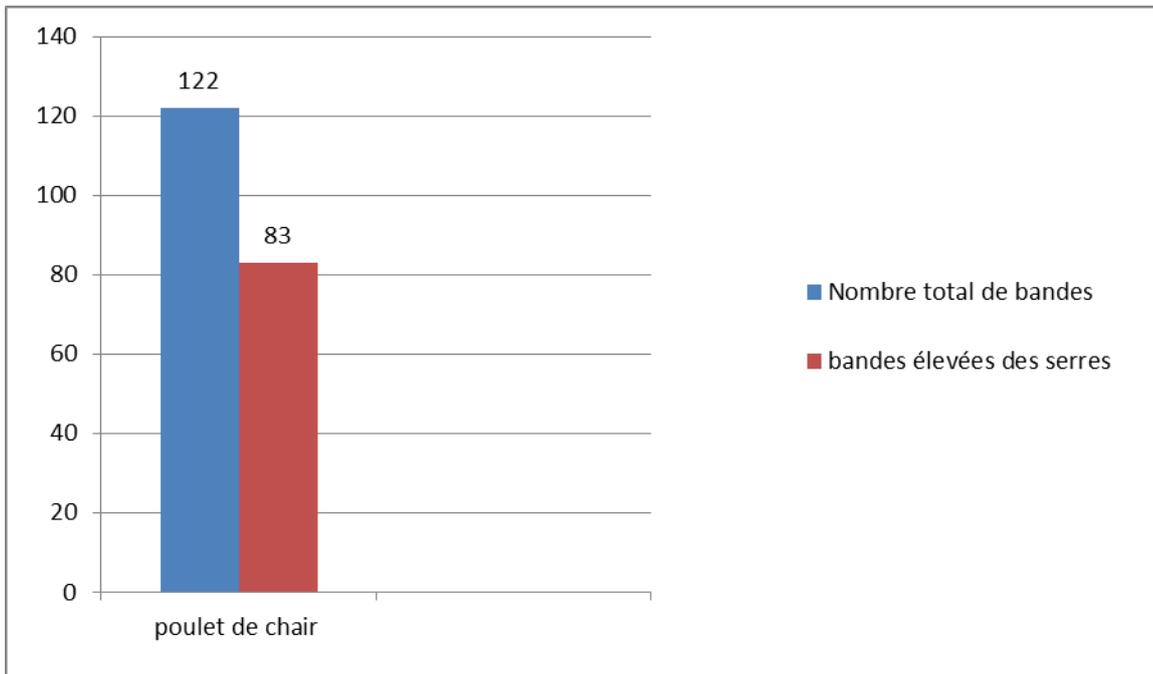


Figure 12 : Bandes élevées dans des serres.

De nombreux éleveurs élèvent des poulets dans des fermes sous serre, qui est la méthode la plus ancienne d'élevage de poulets, pour plusieurs raisons :

- Il nécessite une main d'œuvre réduite.
- Une technique naturelle.
- Il est peu onéreux en exigeant un matériel simple (abreuvoirs, mangeoires, éleveuses).

(BELAID, 1993).

L'élevage en serre augmente les odeurs et les gaz toxiques (ammoniac, méthane...) proviennent des déjections et des fermentations de la litière. L'excès d'ammoniac provoque des troubles oculaires, prédispose largement aux maladies respiratoires et induit des baisses de performances **(ANONYME, 2010).**

d) la présence de pédiluves

Selon les résultats obtenus, des pédiluves ont été aménagés aux entrées des bâtiments des élevages de poulet de chair. (cf. figure 13).

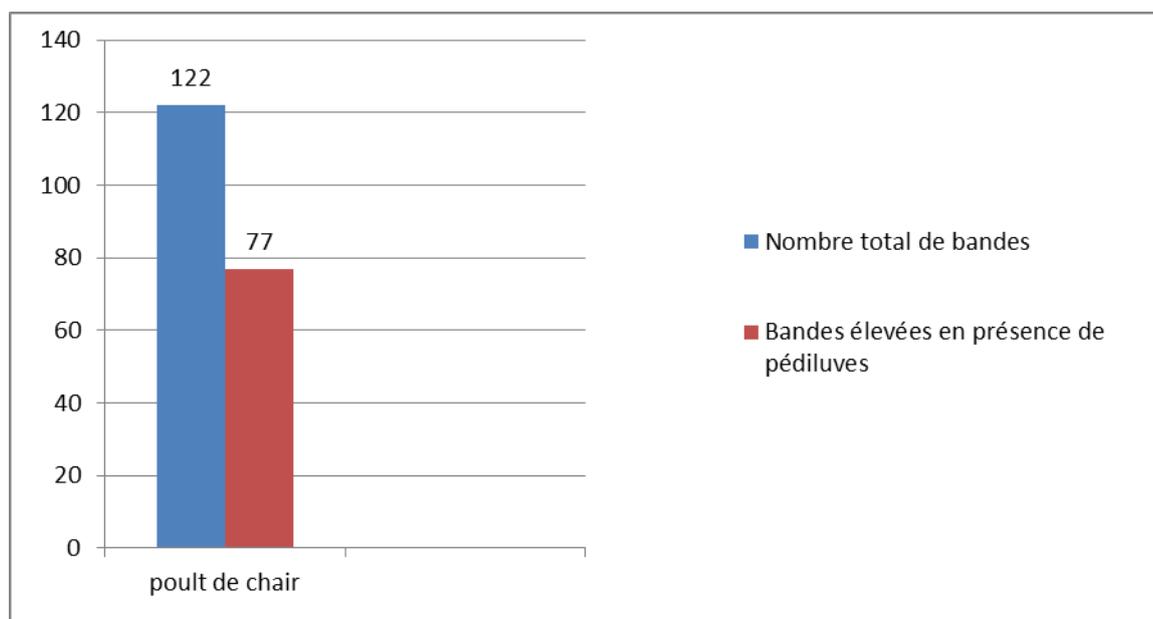


Figure 13 : Bandes élevées en présence de pédiluves.

La biosécurité est l'ensemble des mesures visant à prévenir l'introduction et la diffusion des maladies dans un élevage. Une distinction est opérée entre biosécurité interne et biosécurité externe. La biosécurité externe consiste à éviter l'introduction d'une maladie dans l'exploitation à partir de l'extérieur, tandis que la biosécurité interne concerne la prévention ou la limitation de la diffusion de germes infectieux entre les animaux de l'exploitation (AMCRA, 2013).

Selon les résultats obtenue on observée une augmentation des nombres des élevages avec pédiluves ; alors on remarque un intérêt manifeste pour le maintien de la propreté.

2-3- les principales pathologies

Dans l'élevage de poulet de chair les pathologie les plus courantes sont les maladies digestives 97% (comme : diarrhée, coccidiose, salmonellose...) avec les maladies nutritionnelles 76% (comme : inflammation intestinale, carence en vitamines, picage...), ensuite il y a les maladies respiratoire 67% (comme : new castle, MRP, grippe, bronchite...).

Les maladies les moins courantes sont les maladies nerveuses 26% (comme : irradique, cornibolisme...), et les maladies appareil locomoteur 17% (comme : gomboro, pérosis, altenite...). (cf. fableau 09).

Tableau 09 : Type de pathologies rencontrées par spéculation.

Spéculation	Digestives	Respiratoires	Nerveuses	App. locomoteur	Nutritionnelles
Poulet de chair	97 %	67 %	26 %	17 %	76 %

L'eau et l'aliment jouent également un rôle potentielle par contamination via les matières premières, ou pendant le stockage : salmonelles et mycotoxines en sont des exemples (ANONYME, 2015).

Les problèmes locomoteurs sont des révélateurs des anomalies musculaires et squelettiques (ostéoarticulaires) au niveau des pattes. Ils ont des causes multi-factorielles, et constituent une cause majeure de mal-être. Ils affectent la capacité des poulets à marcher, et donc leur facilité d'accès aux mangeoires et aux abreuvoirs. Ces maladies induisent un inconfort et sont parfois source de douleur (FRAYSSE et al, 2001 ; ARNOULD et FAURE, 2003).

La flore digestive peut être modifiée par le type de céréales, en particulier la présence de polysadharides non amylacés hydrosolubles, ou par leur mode de présentation. (Mathlouthi et al ,2002).

2-4- Les modalités d'administration

2-4-1- Le moment d'intervention thérapeutique

A la **Question 6** ; tous les 34 vétérinaires répondent à cette question, et 24 vétérinaire affirme que la plus part de clients ont tendance à leur consulter dès que leurs animaux manifestent les premiers signes évocateurs d'une maladie et 11 vétérinaire affirme que sont sollicités qu'après aggravation des symptômes. (cf. figure 14). Un seul vétérinaire affirme les deux cas.

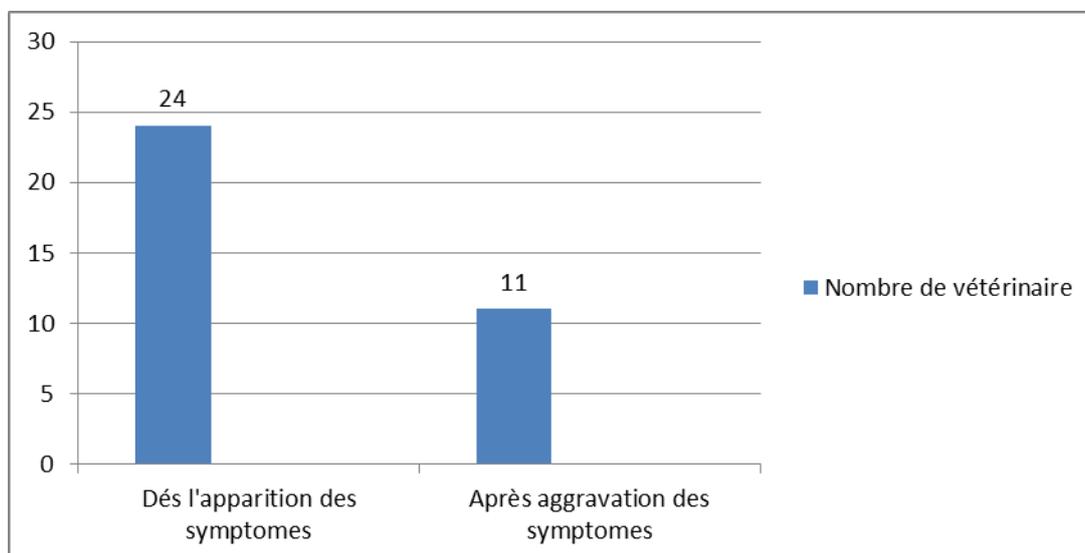


Figure 14 : Moment d'interventions thérapeutiques.

Lorsque les symptômes d'une maladie particulière apparaissent, il est nécessaire de déclarer rapidement la condition et d'appeler le vétérinaire dès que possible, afin d'éviter les complications et une plus grande propagation de la maladie et de l'infection parmi d'autres animaux sains.

2-4-2-L'administration des traitements

L'usage des médicaments est courant dans les élevages, il est pratiqué généralement par le vétérinaire mais aussi par les éleveurs (AFSSA, 2006)

A la **Question 16**, dans les élevages de poulet de chair on trouve : 79% d'éleveur qui procède l'administration des traitements, et 21% des cas c'est le vétérinaire lui même qui administre le médicament sur place. (cf. Figure 15).

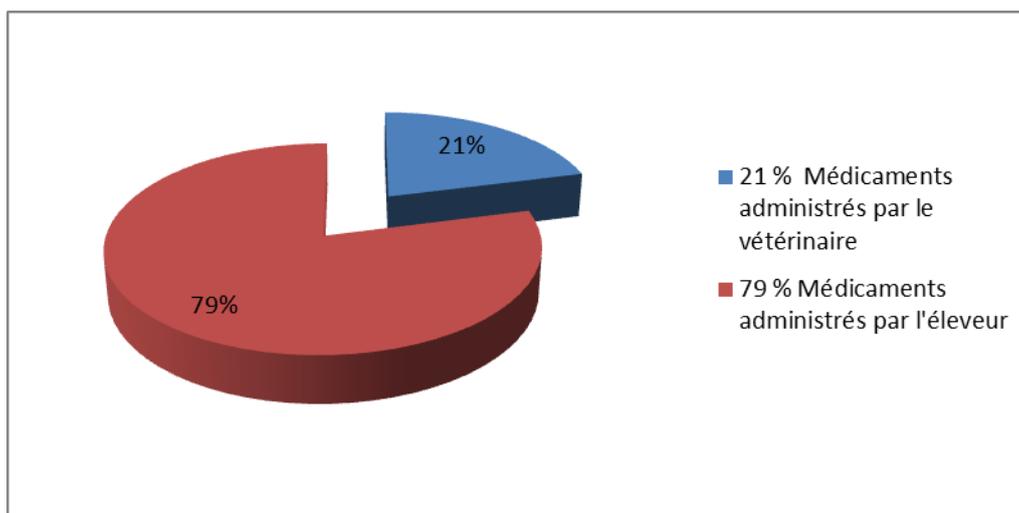


Figure 15 : Personne chargée de l'administration des traitements.

Le vétérinaire prescrit le traitement et l'éleveur l'administre. Lorsque le médicament se trouve administré par une personne non qualifiées, 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'administration ;
- Dégradation du médicament pendant sa manipulation, stockage, ou distribution ;
- Mauvaises techniques de préparations du médicament (produit peu soluble, interactions médicamenteuses) (MESSAI, 2006).

2-4-3- Mise en place d'antibiothérapies de couverture

A la question 10, on trouve que 29/34 des vétérinaire préconisent systématiquement une antibiothérapie de couverture et 05/34 ont répondu par « non ».

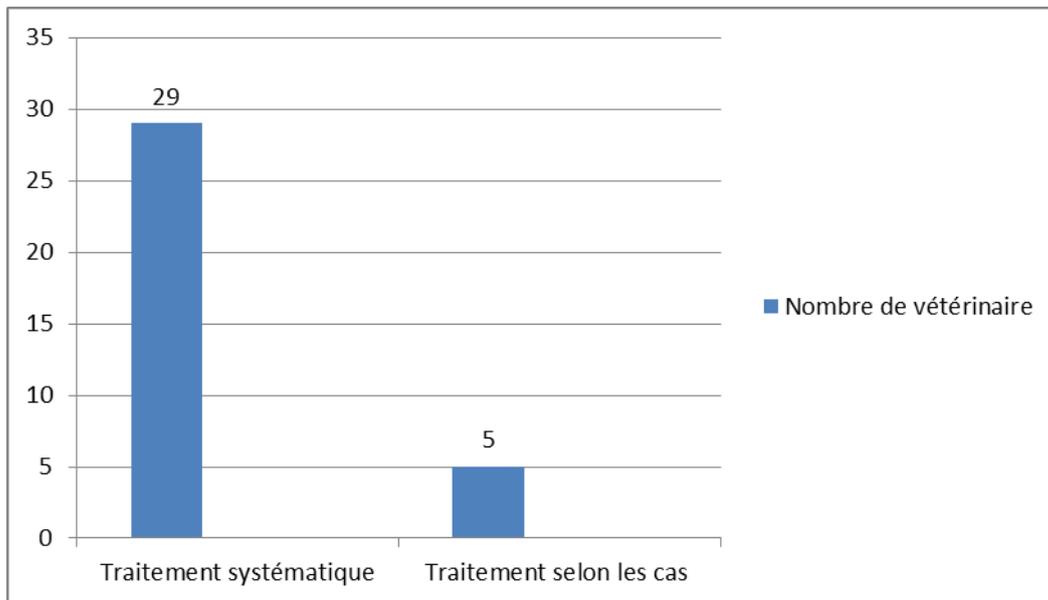


Figure 16: Mise en place d'antibiothérapie de couverture.

Ces dernières années, l'utilisation fréquente d'antibiotiques, même dans les maladies d'origine virale, a été observée, ce qui est considéré comme une erreur car cela entraîne des risques pour l'organisme de l'animal et augmente la résistance bactérienne.

2-4-4- Les procédures de préparation des médicaments à distribuer

A la question 21, concerne la préparation de la quantité de médicament à distribuer aux animaux, on trouve 100% des vétérinaires affirment qu'ils procèdent par préparation des quantités journalières à administrer.

Tous les vétérinaires préfèrent préparer la quantité quotidienne de médicament à prendre et la présenter aux poulets affectés.

2-4-5- La procédure d'établissement des posologies

A la Question 24, afin de déterminer la dose appropriée, certaines procédures doivent être prises, et connue le poids total des animaux ($\text{Poids total} = \text{Poids individuel} \times \text{Nombre d'animaux}$).

Tableau 10 : Procédure suivie lors du calcul de poids total d'animaux à traiter.

	Nombre de cas	%
Nombre d'animaux		
Comptage des animaux	14	41%
Référence à la fiche de suivie d'élevage	21	62%
Référence à l'éleveur	10	41%
Poids d'animaux		
Pesée (avec balance) d'un échantillon	12	35%
Estimation sur la base du gabarit d'animaux	18	53%

Le nombre exact d'animaux, présents dans l'élevage le moment d'installation du traitement, ne peut être obtenu qu'après avoir compté les individus du lot un par un.

Néanmoins, cette façon de faire s'avère très difficile à appliquer en élevages avicoles où les effectifs sont généralement importants. La seule solution pratique est l'utilisation de fiches de suivie dans lesquelles sont mentionnés tous les événements appliqués sur le lot dès sa mise en place (nombre d'animaux éliminés, nombre d'animaux restants, quantités d'eau et d'aliment consommées, traitement déjà effectués,.....) (MESSAI, 2006).

2-4-6- des conditions d'hygiène pendant les traitements

A la **Question n° 13**, on observe que l'amélioration des conditions d'hygiène est envisagée dans 98% des cas de réponses (33 oui), et 2% des cas de réponses l'installation de traitements se fait sans tenir compte d'éventuelles déficiences dans la conduite hygiénique de l'élevage de poulet de chair.(cf. *figure 18*).

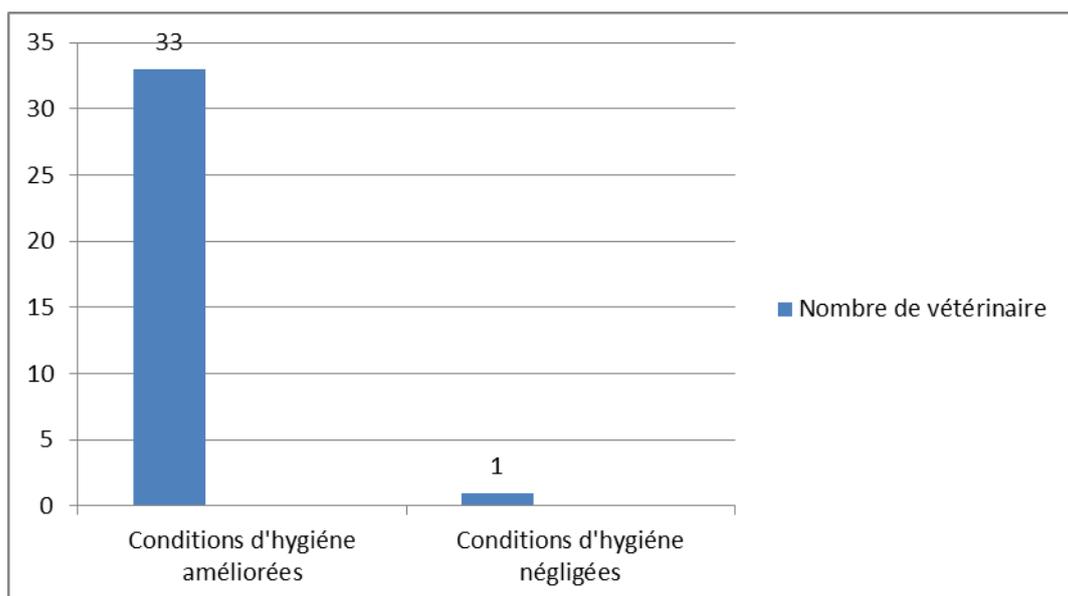


Figure 17 : Correction des conditions d’hygiène pendant les traitements.

Un traitement à base d’antibiotiques, ne suffira jamais s’il est appliqué seul, pour éradiquer l’agent infectieux. L’amélioration des conditions d’hygiène est une opération obligatoire pour réussir une antibiothérapie, et pour éviter les rechutes post-traitement (Messai, 2006).

2-4-7- Fréquence d’interventions thérapeutiques

A la question 12, les 34 vétérinaires affirment que peuvent être sollicités plusieurs fois pour des raisons pathologiques.

Tableau 11 : Fréquence d’interventions pour des raisons pathologiques

Spéculation	Moyenne (Fois/Bande)	Min /Max
Poulet de chaire	2.7	1/5

Revenir au traitement des mêmes poulets dans un élevage de poulets est considéré comme tout à fait normal pour plusieurs raisons liées au poulet de chair lui-même, telles que la facilité d’être infecté par toutes sortes de maladies (digestives, respiratoires, nerveuses....) ; ou des raisons liées à la propreté de l’élevage de poulet de chair.

2-5- Le diagnostique des cas pathologiques

Un bon diagnostic de la maladie et une observation précise des symptômes chez les poulets dépendent des éléments de mode dans les pays et tous les vétérinaires ont répondu à cette question 14.

Tableau 12 : Méthodes de diagnostic utilisées

Méthodes de diagnostics	Nombre de cas	Pourcentage
Symptômes observés	27	79 %
Autopsies des animaux	26	76 %
Microscope optique	03	8 %
Laboratoire de diagnostic	11	32 %

Le recours à des examens microscopiques de frottis ou de prélèvement réalisés au niveau des sites infectieux peut fournir des indications sur les agents étiologiques en jeu (coques, bâtonnets, infections multifactorielles, gram+/-). En cas d'échec thérapeutique ou lorsqu'une thérapie d'urgence doit être confirmées, l'isolement des germes en cause et l'identification de leurs sensibilités doivent être réalisés pour orienter le suivi thérapeutique (ANONYME, 2016).

Nombre d'affections ont des symptômes cliniques analogues, ce qui rend le diagnostic précis très difficile en l'absence de tests de laboratoire. Pour diagnostiquer avec certitude une maladie infectieuse, il faut pouvoir identifier l'agent responsable et confirmer sa présence dans le tissu ou le fluide contaminé (AIEA, 1992).

2-5-1- Recours aux laboratoires de diagnostic

A la question 15 on trouve que 23 vétérinaire ont en relation avec les laboratoires régionaux (68%) et 11 vétérinaires répondent non (32%). (cf. figure 19).

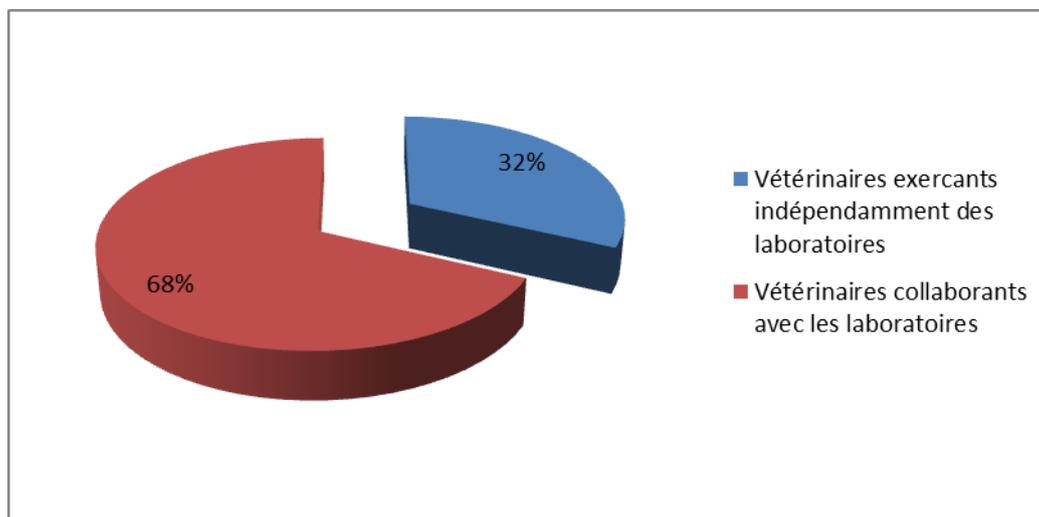


Figure 18 : Recours aux laboratoires de diagnostic

Le recours à l'analyse médicale est devenu l'un des moyens modernes et rapides pour déterminer la nature de la maladie et assurer le diagnostic initial.

2-5-2- Recueil des antécédents

La possibilité de connaître le type de vaccination administré et moyens de prophylactiques au poulet de chair varie selon les vétérinaires (question 7), puisque 18/34 vétérinaires ont déclaré connaître le type de vaccination administré au poulet de chair avant de les appeler, tandis que 16/34 d'entre eux ont déclaré ne pas être informés du type de vaccination.

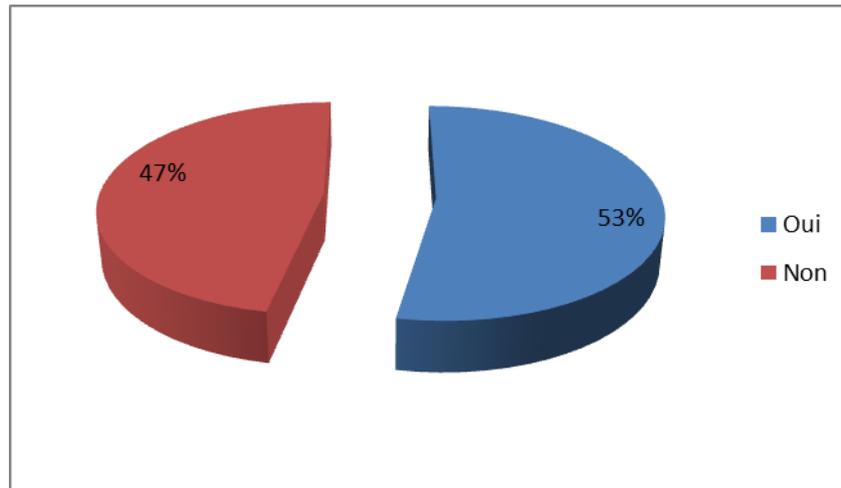


Figure 19 : Recueil des antécédents vaccinaux

2-5-3- Type de pathologies suspectées par syndrome

Selon les réponses on a classé les maladies digestives et respiratoires les plus courants dans l'élevage de poulet de chair. (cf. figure 21 et cf. figure 22).

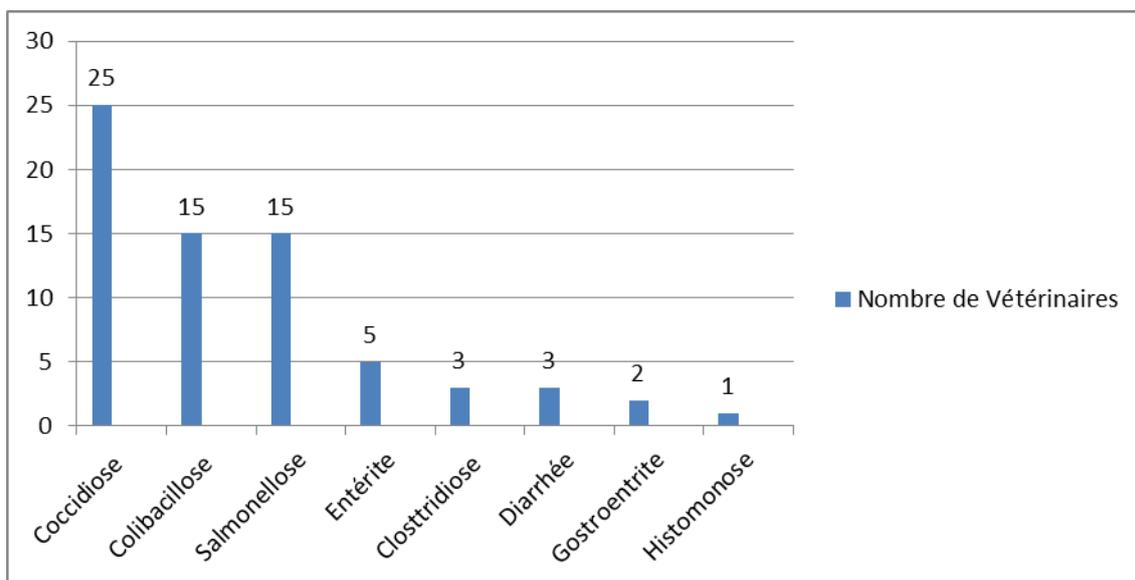


Figure 20 : Types de maladies suspectées lors d'un syndrome digestif.

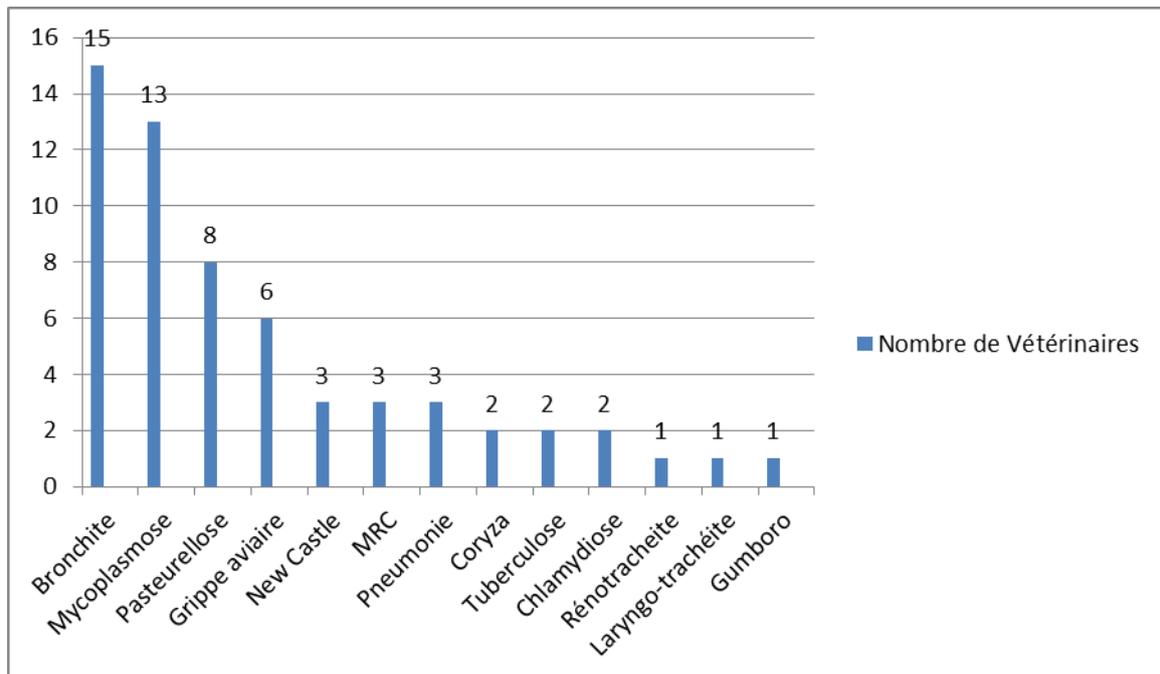


Figure 21 : Types de maladies suspectées lors d'un syndrome respiratoire.

Les poulets de chair sont exposés à de nombreuses maladies bactériennes, virales et parasitaires.....etc., mais les maladies digestives et respiratoires restent les plus meurtrières chez les poulets de chair. D'après les résultats de l'enquête (question 8), nous avons obtenu les résultats suivants :

*Les principales pathologies à expression clinique digestive sont : Coccidiose, Colibacillose, Salmonellose.

En conséquence, l'antibiothérapie basée sur un diagnostic adéquat ainsi que la prophylaxie, restent encore les seuls moyens de lutte contre cette maladie malgré l'incidence croissante des résistances et le risque accru de transfert à l'homme (**STORDEUR, 2002**).

Les coccidioses sont parmi les maladies parasitaires les plus fréquentes chez les volailles. Elles peuvent prendre de nombreuses formes et se rencontrent dans le monde entier et dans tout type d'élevage avicole (**GUERIN, 2010**).

*Les principales pathologies à expression clinique respiratoire sont : Bronchite, Mycoplasmoses, Pasteurellose.

Les troubles respiratoires sont : Mycoplasmoses, Pasteurellose, Coryza infectieux, Aspergillose, Bronchite infectieux, Maladie de Newcastle, Variol aviaire (**HAFAR, 1994**).

2-6- les choix des molécules actives

2-6-1- Antibiotiques utilisés selon les maladies

Les antibiotiques utilisés dans les pathologies digestives sont représentés dans *figure 23*.

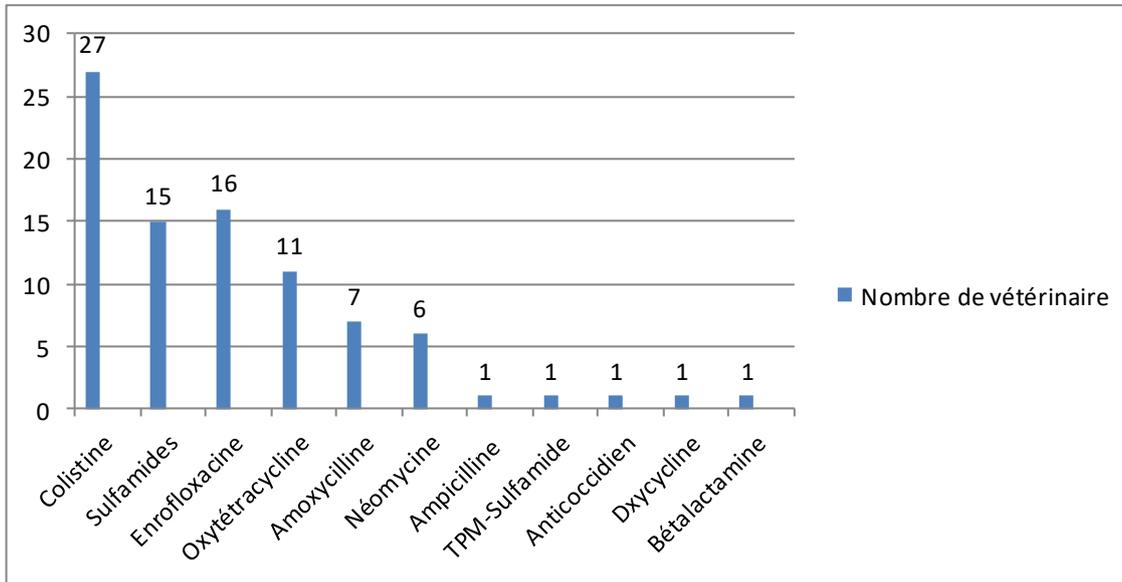


Figure 22: Traitements mis en œuvre en première intention lors d'affections digestives.

La colistine (antibiotique de la famille des polypeptides) est encore très largement utilisée pour traiter les infections à entérobactéries en élevages avicoles (**ROUSSET et al, 2015**).

Les sulfamidés peuvent provoquer des troubles rénaux (hématurie, cristallurie, blocage), des troubles de l'hématopoïèse (thrombocytopénie, anémie), des allergies (**ANONYME, 2016**).

La fluméquine et l'enrofloxacin deux antibiotiques de la famille de Quinolones ; sont utilisés dans le traitement des pathologies digestives.

L'amoxicilline et l'ampicilline sont les deux antibiotiques de la famille de bêta-lactamines.

L'amoxicilline a une demi-vie un peu plus longue que celle de l'ampicilline. Par voie orale, sa biodisponibilité est le double de celle de l'ampicilline (**BRUGERE, 1992**).

Les antibiotiques utilisés dans les pathologies digestives sont représentés dans *figure 24*.

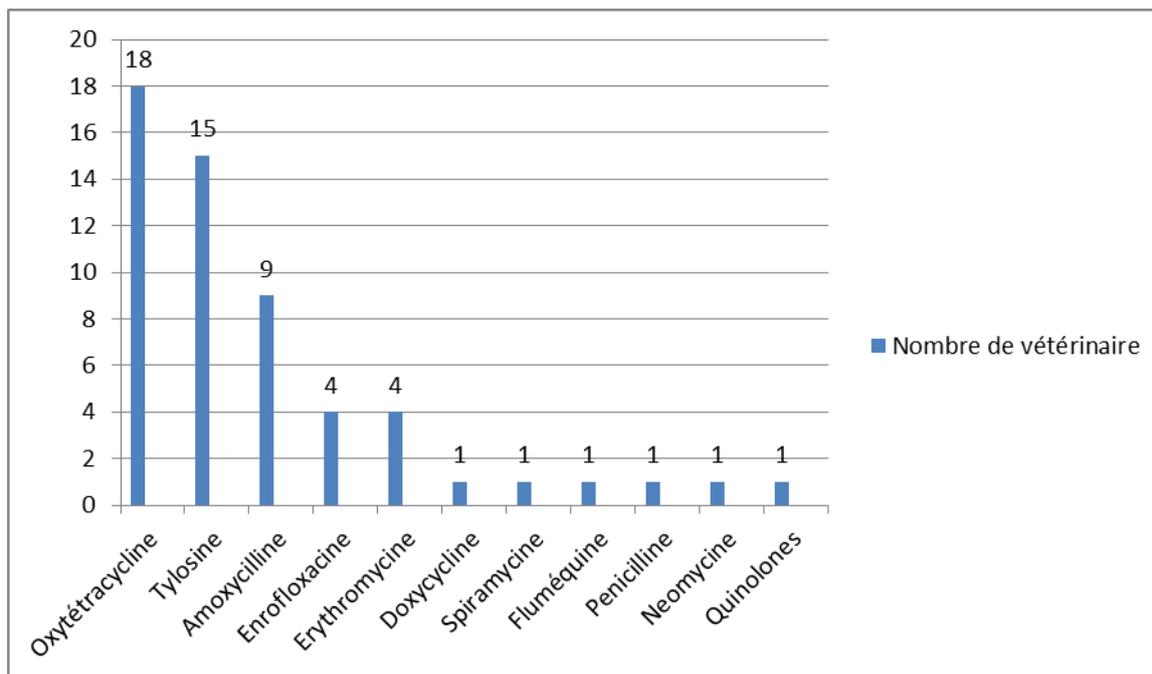


Figure 23 : Traitements mis en œuvre en première intention lors des affections respiratoires.

Les macrolides (la tylosine, josamycine, tilmicosine..) sont en aviculture synonyme de traitement de maladie respiratoire chronique. Leur caractéristique pharmacocinétique la plus intéressante est l'importante fixation dans les tissus et dans certains liquides biologiques, notamment pour la spiramycine (FONTAINE, 1992 ; BRUGERE, 1992 ; BACQ-CALBERG et al, 1995).

La tylosine antibiotique spécifiquement vétérinaire. C'est un macrolide de courte demi-vie. Dans les pathologies aviaires, cet antibiotique est utilisés dans le traitement et les préventions de la maladie respiratoire chronique des gallinacées, sinusite infectieuse du dindon, etc (FONTAINE, 1992 ; BRUGERE, 1992).

2-6-2- La conduite tenue devant les situations d'urgences

Dans les cas d'urgences il faut choisir les antibiotiques les plus efficaces pour obtenir les bons résultats dans l'élevage, et selon les réponses des vétérinaires (question 09) :

*la prescription d'un antibiotique à large spectre : 11/34.

* la prescription d'une association d'antibiotiques : 19/34

*4 vétérinaires choisirent la colonne « autre » et déclarent : selon le cas .

2-6-3- Les cas d'échecs thérapeutiques

Concerne les cas d'échecs thérapeutique (question 21), il y a 29/34 vétérinaires affirment que « oui » et la plupart des molécules antibiotiques sont concernées mais 5/34 répondant par « non ».

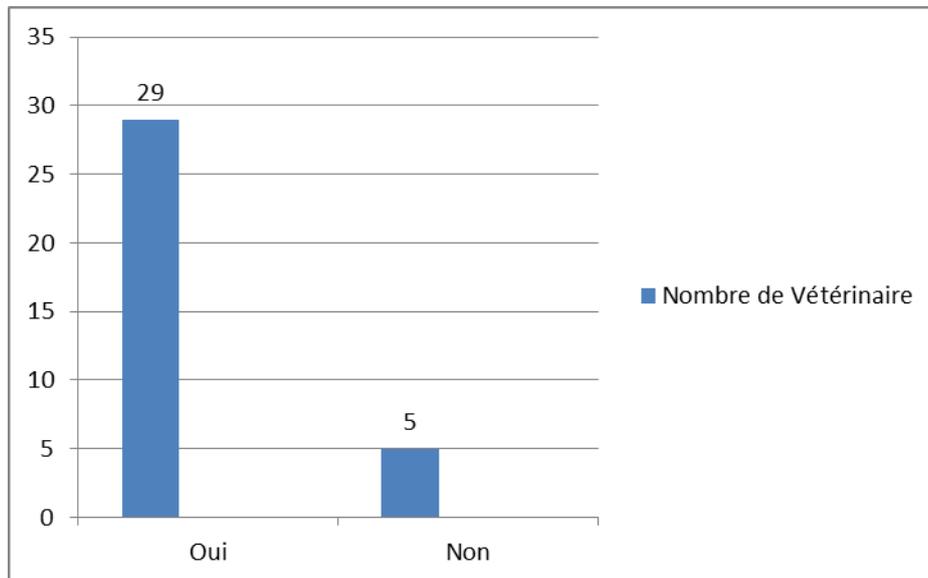


Figure 24: Fréquence d'échecs thérapeutiques.

La résistance acquise aux antibiotiques est une source d'échecs thérapeutiques en médecine humaine et vétérinaire (Sanders, 2005).

Lorsque les concentrations d'un antibactérien sont inférieures ou à peine supérieures aux CMI, seuls les microorganismes les plus sensibles sont éliminés tandis que ceux qui le sont moins, c'est-à-dire dotés d'une résistance partielle, continueront de ce développer (ANONYME, 2016).

2-6-4- Des antibiotiques ayant abouti aux échecs thérapeutiques

Les molécules de les antibiotiques ayant plusieurs fois échecs thérapeutique et selon les figures suivantes (cf. figures 26 et 27) ont va connus ses molécules dans les syndromes digestives et respiratoires.

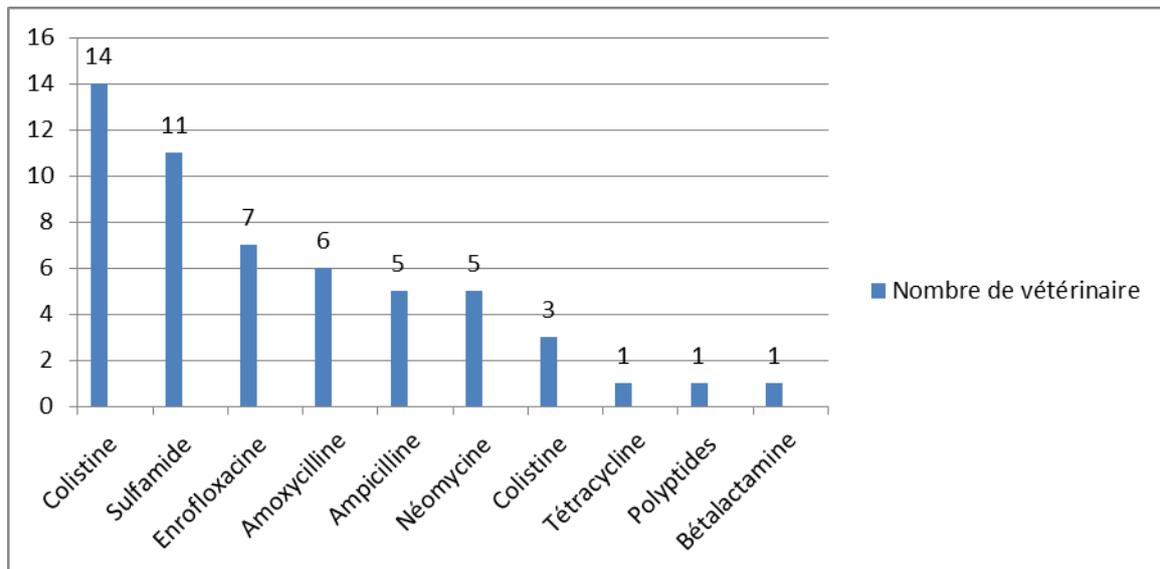


Figure 25: Molécules ayant abouti aux échecs thérapeutiques (Syndrome digestif).

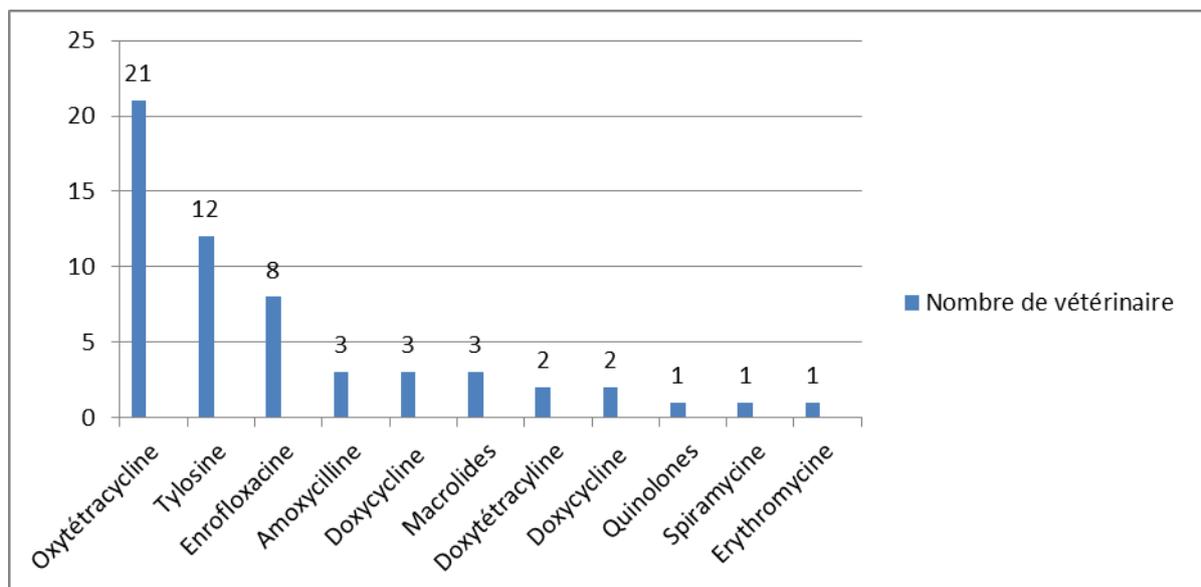


Figure 26 : Molécules ayant abouti aux échecs thérapeutiques (Syndrome respiratoire).

En médecine vétérinaire, l'administration du traitement est réalisée le plus souvent par l'éleveur et l'observance n'est pas toujours évidente car des erreurs sont possibles quelles que soit la voie d'administration, à la fois du fait de l'éleveur et des difficultés d'ajustement entre la dose et le poids (AFSSA, 2006).

2-6-5- L'association entre les antibiotiques

Dans la plupart des maladies les vétérinaire doit utiliser une association entre les antibiotiques et les tableaux suivantes (cf. tableau 13 et 14) présentent l'association des antibiotiques selon les réponses des vétérinaires :

Tableau 13 : Associations d'antibiotiques utilisées dans les maladies digestif.

Syndrome digestif			
Molécule	Nombre	Molécule	Nombre
Amoxycilline-Colistine	04	Enrofloxacine-Amoxycilline	05
Amoxycilline-Tylosine	01	Enrofloxacine-Sulfamide	04
Colistine-Sulfamide	08	Néomycine-Oxytétracycline	03
Colistine-Néomycine	01	Oxytétracycline-Colistine	04
Colistine-Enrofloxacine	02	Oxytétracycline-Sulfamide	02
Colistine-Ampicilline	02	Sulfamide-TMP	01
Colistine- doxycycline	02		

Tableau 14 : Associations d'antibiotiques utilisées dans les maladies respiratoire.

Syndrome respiratoire			
Molécule	Nombre	Molécule	Nombre
Oxytétracycline-Colistine	02	Amoxicilline- Tylosine	04
Oxytétracycline-Sulfamide	01	Colistine-spiramycine	01
Colistine- Amoxicilline	01	Enrofloxacine-Amoxycilline	03
Oxytétracycline-Tylosine	04	Sulfamide- Tylosine	01
Oxytétracycline- Erythromycine	08	Oxytétracycline- Néomycine	03
Erythromycine-Tylosine	01	Tylosine- Ampicilline	01
Tylosine-Colistine	06		01
Ampicilline-Colistine	01	Erythromycine-pénicilline	

Les associations d'antibiotiques sont par fois nécessaires lorsque les germes responsable d'une infection sont sensibles à des groupes d'antibiotiques différents sans qu'aucun ne soit commun pour les deux bactéries (ANONYME, 2016).

Lors d'un traitement thérapeutique les vétérinaires utilisent l'association entre certain molécules des antibiotiques pour améliorée l'effet et l'efficacité des ses antibiotiques et évitée l'échec thérapeutiques a causes de la résistance des bactéries et d'autres germes.

2-7- La relation entre Vétérinaire – Eleveurs :

a) Procédé de suivie

La plupart des éleveurs de volailles préfèrent les suivis médicaux et de terrain aux vétérinaires, surtout avec la sensibilisation de la plupart des éleveurs d'animaux, en raison de l'importance du suivi sanitaire par les vétérinaires. 16 vétérinaires n'ont pas répondu à cette question (question 3).

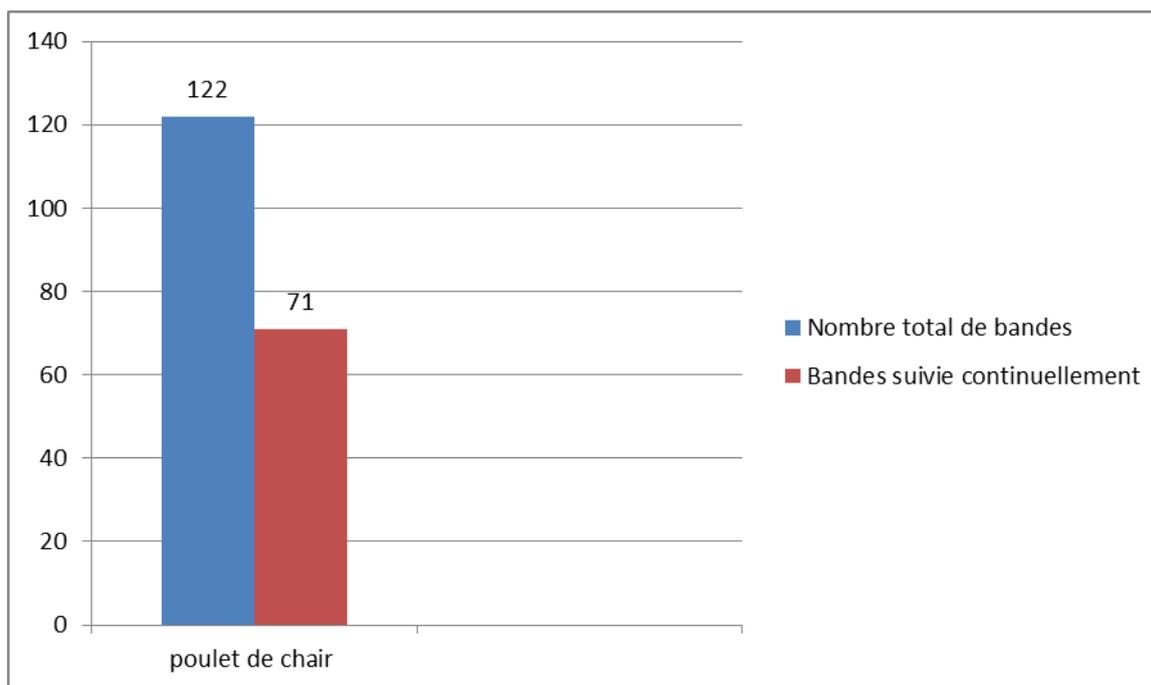


Figure 27 : Procédés de suivie des bandes d'animaux.

Les techniques sont changés de faire appliquer les mesures définies par les vétérinaires. Apportant un œil extérieur sur l'élevage, leur rôle est important car ils peuvent dépister les dérives de l'état sanitaire avant l'éleveur en particulier en cas d'infections chroniques. Ils doivent recevoir une formation appropriée sur le bon usage des antibiotiques et doivent être encadrés strictement dans le cadre des organisations qui les emploient (AFSSA, 2006).

b) Contrôle de l'efficacité de traitements

Après l'installation du traitement dans les élevages de poulet de chair, 30/34 vétérinaire déclarent que leurs clients restent en contact avec eux (88% des répondants) , et 04/34 vétérinaire déclarent que leurs clients ne reviennent les consulter que si le traitement ne donne pas de résultats cliniques, ou en cas de déclaration d'autres pathologies dans l'élevage. (12% des répondants) .

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 (MESSAI, 2006).

2-8- les résidus des antibiotiques

a) Résidus d'antibiotiques et délai d'attente

La durée de l'effet des antibiotiques varie d'un médicament à l'autre, les question 16 et 27 concerne le temps d'attente qui doivent être prévu après la dernière administration du médicament, les résultats dans les figures 28 et 29.

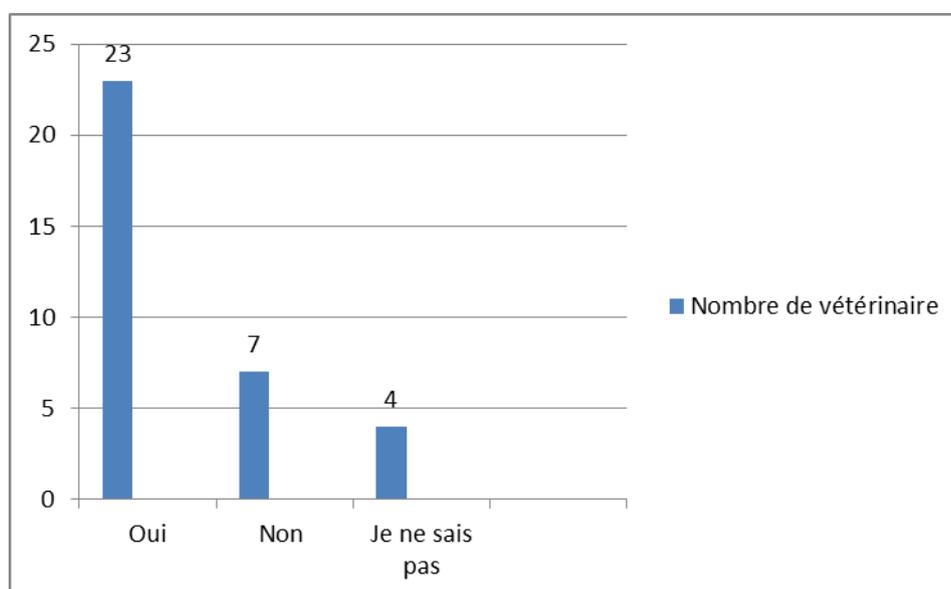


Figure 28 : Considérations des vétérinaires relatives à la notion de délais d'attentes.

Selon l'enquête, les vétérinaire affirment que 68% leur clients connaissent la notion de « délai d'attente», et 21 % déclarent qu'ils ne la connaissent pas, aussi il y a 11% ont répondu : « **je ne sais pas** ».

Il est de la responsabilité du vétérinaire d'éduquer les éleveurs de poulets sur l'effet des résidus d'antibiotiques sur le corps des poulets et de porter une attention particulière aux poulets.

Concerne le respect de le délais vétérinaires affirmant que 44% leurs clients respectent les délais d'attente qui doivent être prévus suite à la dernière administration de antibiotiques aux animaux, et 30 % déclarent qu'ils ne respectent pas ces délais, mais 26 % disent qu'ils ne savent pas si ces délais sont respectés ou non.

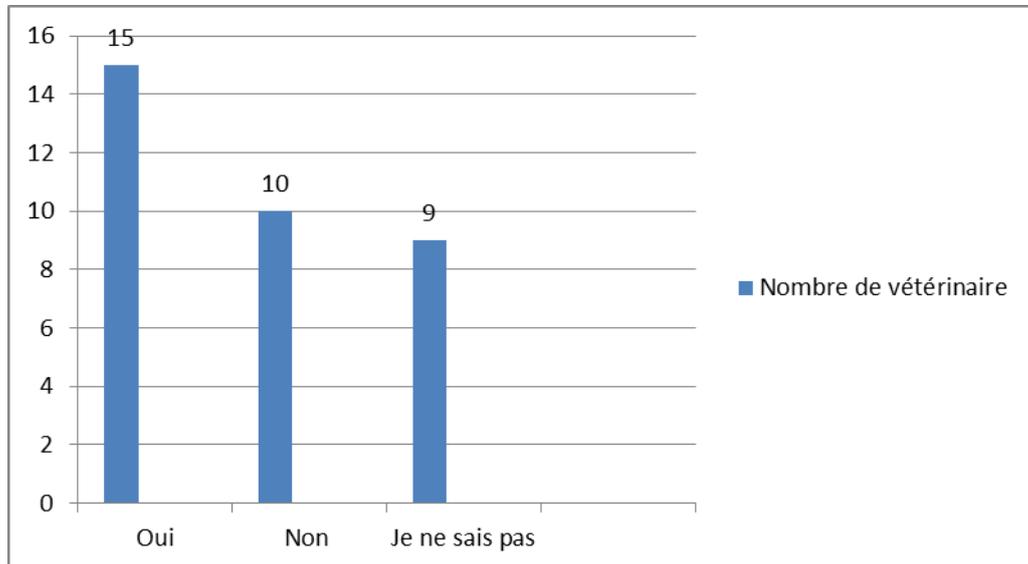


Figure 29 : Considérations des vétérinaires relatives au respect des délais d'attente.

Le respect des temps d'attente est une contrainte légale permettant d'assurer l'absence de concentrations actives d'antimicrobiens dans les denrées alimentaires.

Les causes évoquées par les éleveurs qui ne respectent pas les délais d'attente sont :

- Une cause commerciales (poids/ le prix) ;
- Par ignorance, égoïsme (intérêt économique) ;
- La priorité de gagner de l'argent (MESSAI, 2006).

Les médicaments auront entre temps été éliminés par les urines et selles. Ainsi, après un certain temps (temps d'attente), le médicament aura presque totalement disparu de l'animal, de telle sorte que le taux de résidus d'antibiotique ne puisse représenter un danger pour la santé de consommateur (FANTAINE, 1987)

c) Taux d'usage d'antibiotiques

Question 28 concerne le taux d'utilisation d'antibiotiques dans les cabinets vétérinaires lors des interventions thérapeutiques en élevages de poulet de chair, les vétérinaires déclarants des chiffres de 30% jusqu'à 100%, La moyenne est de : 62%.

L'efficacité d'un traitement antibiotique est très liée à la situation sanitaire de l'élevage : dans un milieu très infecté et avec des conditions d'élevage dégradées, l'échec thérapeutique peut être

envisagé. A l'inverse, la maîtrise des facteurs d'élevage conditionne la réussite d'un traitement (AFSSA, 2006).

Les vétérinaires ont recours aux antibiotiques pour traiter également les maladies bactériennes et parfois virales, mais malgré leur utilisation, il faut faire preuve de prudence dans leur utilisation.

Conclusion

Conclusion

La découverte des antibiotiques et leur utilisation en médecine humaine et en élevages ont beaucoup contribué à l'amélioration de la situation sanitaire, mais cela ne signifie pas que ces médicaments ont également des résultats négatifs, et nous mentionnons le plus important dont l'émergence de nombreux types de bactéries résistantes, ce qui a conduit à l'échec de l'efficacité de nombreux antibiotiques.

Malgré l'amélioration significative des normes d'hygiène dans les élevages de poulet de chair ces dernières années, mais cela n'a pas empêché la propagation des maladies et cela a affecté sur production avicole. Des inquiétudes ont commencé à apparaître quant à l'effet des antibiotiques utilisés pour les poulets sur le corps humain car ils consomment beaucoup de viande blanche, et de là est née l'idée d'un élevage biologique sans utilisation des médicaments. En 2006, l'utilisation d'antibiotiques comme stimulateurs de croissance a été interdite dans plusieurs pays européens.

Il est nécessaire de sensibiliser les éleveurs de poulet de chair à l'importance d'une utilisation rationnelle des antibiotiques et de consulter un vétérinaire, ainsi que de réaliser un suivi permanent auprès des vétérinaires praticiens.

Les références bibliographiques

A

- **A. Bouyahya · Y. Bakri · A. Et-Touys · A. Talbaoui · A. Khouchlaa · S. Charfi · J. Abrini · N. Dakka ;** © Lavoisier SAS 2017
- **AFSSA : AGENCE FRANÇAISE DE SECURITE SANITAIRE DES ALIMENTS,**
2006. Usage vétérinaire des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquence pour la santé humaine-Fougères : AFSSA.-232 p.
- **Agrisalon,** « Questions et réponses concernant l'utilisation d'antibiotiques dans les aliments pour animaux », 25 mars 2002 (consulté le 3 décembre 2014)
- **AIEA,1992 :** Agence internationale de l'énergie atomique
- **Allen HK, Donato J, Wang HH, et al (2010) Call of the wild: antibiotic resistance genes in natural environments.** Nat Rev Microbiol 8:251–9
- **AMCRA,2013 :** Antimicrobial consumption and Resistance in Animals.GUIDE SANITAIRE POUR LES ELEVAGES AVICOLES.Première Edition,2013
- **Anonyme,2016.** Répertoire Comment Des Médicaments A Usage Vétérinaire.
- **Anses,2015.** Avis relatif à la saisine n° 2015-SA-0118 concernant les antibiotiques critiques pour la santé humaine et animale Maisons-Alfort,France.

B

- **Bacq-Calberg C, Coyette G, Hoet P, Nguyen-Disteche M,1995.** Microbiologie.1^{ère} édition, de Boeck et Larcier Université Bruxelles,Belgique,pp 332-343.
- **Belaid B,1993.** Notion de zootechnie générale. Office des publications universitaires,Alger.
- **BELLOT M., BOUVAREL I., 2000-** *Suppression des antibiotiques facteurs de croissance en aviculture : état des lieux et solutions alternatives. Sciences et techniques avicoles, n°30 :16p.*
- **Belmahdi M. (2010).** Étude de la résistance aux antibiotiques des souches d'entérobactéries isolées de la volaille. Thèse de magister. P 27-28.
- **Ben Azzedine C.2009.** Mise au point d'une méthode analytique de détermination des résidus des sulfamides dans les œufs. Rapport de stage. Faculté des Sciences de Tunis.[En ligne] accès internet : http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/41/072/4107296.pdf. Consulté le 11 décembre 2016
- **Ronald Bentley and J. W Bennett ; 2003;** What is an antibiotic? Revisited, Advances in applied microbiology, Vol.52, pp.303-331
- **Bories G. et Louisot P.1998.** Rapport concernant l'utilisation d'antibiotiques comme facteurs de croissance en alimentation animale-Stockholm : Mission conjointe du Ministère Suédois de l'agriculture, de la pêche et de la l'Alimentation et du Secrétariat à la Santé et la Sécurité Sociale-4p.
- **Bouyahya A, El Moussaoui N, Abrini J, et al (2016)** Determination of phenolic contents, antioxidant and antibacterial activities of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) leaf extracts. Br Biotechnol J 14:1–10

- **Bruger H,1992.**Pharmacologie chez les oiseaux.In :Manuel de pathologie aviaire.Eds Brugère-Picoux J et Silim A.,Imprimerie du cercle des élèves de l'ENV d'Alfort,Paris,France, pp 355-363.

-**Brotzu G. 1948. Ricerche su di un nuovo antibiotico.** In: Brotzu G, editor. Lavori dell'istituto di Igiene di Cagliari. Cagliari: Tip. C. E. L. p. 1–11.

C

- **Claudette Samson**, « Sus aux antibiotiques dans la viande | Dans mon panier » (consulté le 3 d

- **Cavallo J-D,Fabre R,Jehl F,Rapp C, Garrabé E,2004.** Bêta lactamines.EMC Maladies infectieuses. 1 :129-202.

- **Chaabane A,Aouama K,Boughattas NA, Chakroun M.(2009).**Allergie aux bêta lactamines: mythe et réélités.Ed Elsevier Masson.Médecine et infectieuses 39 :278-287.

- **Chaslus-DanclaE.,2003.**Les antibiotiques en élevage : état des lieux et problèmes posés. [En ligne].Accès internet : <http://www.tours.inra.fr/urbase/internet/equipes/abr.htm>. (Page consultée le 07/12/2016).

- **Châtaigner B. (2004).** Etude de la qualité sanitaire des viandes bovines et ovines à Dakar (Sénégal). Contamination par des résidus d'antibiotiques. Thèse de doctorat vétérinaire. Toulouse (France). 103P.

- **Châtaigner B.et Stevens A. (2003).** Investigation sur la présence de résidus sur la présence d'antibiotique dans la viande commercialisée à Dakar. Projet PACEPA. Institut Pasteur de Dakar. 66P

- **COURVALIN P., 2008** - *Predictable and unpredictable evolution of antibiotic resistance*.<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2796.2008.01940.x/full>.

D

- **David C. Hooper, Ethan Rubinstein** "Quinolone Antimicrobial Agents",; Editeur ASM Press, 3^e édition, (2003).

- **Dorresteijn G.M. et Van Miert A.S.J.P.A.M. (1998).** Pharmacotherapeutic aspect of medication of birds, J.Vet.pharmacol. V.11. P33-34.

- **Doyle MP (2006).** **Antimicrobial resistance:** implications for the food system. Compr Rev Food Sci Food Saf 5:71–137

E

- **Elisabeth Chaslus-Dancla** INRA Centre de Tours, UR86 BioAgresseurs, Santé, Environnement - Equipe Résistance aux antibiotiques. Création :28mai1998 ;Mise a jour : 24/09/03

F

- **FAO :** Food and agricultur organisation.

- **Fontaine M. et Cadoré J.L. (1995).** Vade-mecum veterinaire vigot..Ed.16.

- **FABRE J-M., BOUQUET O., PETIT C., 2006** - Comprendre et prévenir les risques de résidus d'antibiotiques dans les denrées d'origine animale, 47p

- **FONTAINE., 1988** - Formulaire vétérinaire de pharmacologie de thérapeutique et d'hygiène. Ed : 15eme édition. Jouve, Paris, p 106-112.

- **FONTAINE., 1988** - *Formulaire vétérinaire de pharmacologie de thérapeutique et d'hygiène. Ed : 15eme édition. Jouve, Paris, p 106-112.*
- **Fontaine.M,1992.**Vade-Mecum de veterinaire.15^{ème} édition, volume1 , ENV Lyon , pp 256-275.
- **Fraysse V, Mirabito L, Arnould C,2001.**4^e Journées de la Recherche Avicole, 27-29 mars 2001, Nantes, France, pp 105-108.

G

- **G-A ET ABIOLA F-A., 2014-** *Résidus d'antibiotiques et denrées d'origine animale en Afrique : risques de santé publique. Revue scientifique et technique, n°33 : 34p.*
- **Gaudin V. Fabre J.M. and Rault A. (2006).** Validation AFNOR des méthodes alternatives d'analyse- application à la détection des résidus d'antibiotiques et autres molécules à effet antibactérien dans les produits agroalimentaires. Laboratoire d'étude et de recherches sur les médicaments vétérinaires et les désinfectants. Laboratoire communautaire de référence. FOUGERES. France. 86P.
- **Gérard Moulin, 2010.** Contexte international, Européen, National en matière d'antibiorésistance, Analyse et perspectives, Agence National du Médicament Vétérinaire, Agence Française de sécurité Sanitaire des aliments, 2010).
- **GOUCEM Rachid, 2016** Maître-Assistant en Pathologie aviaire, Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger

H

- **Haffar A, 1994.** Les maladies des volailles. Bantam revue, édition : Copyright©Bantam Club Français – 1994.
- **HEESCHEN W-H., BLÜTHGEN A., 1990-** *Veterinary drugs and pharmacologically active compounds, Residues and contaminants in milk and milk products, IDF special issue, 39p.*

- **D.C. Hooper & E. Rubinstein, 2003;** *QUINOLONE ANTIMICROBIAL AGENTS, 3RD EDITION; Eds American Society For Microbiology*

J

- **Jana S, Deb JK (2006)** Molecular understanding of aminoglycoside action and resistance. Appl Microbiol Biotechnol 70:140–50
- **Julian D, Dorothy D (2010)** Origins and evolution of antibiotic resistance. Microbiol Mol Biol Rev 74:417–33

K

- **Kechih-Bounar S. (2011).** standardisation de l'antibiogramme à l'échel national. Médecine humaine et vétérinaire. Ed.6.Document édité avec la collaboration de l'OMS.P-133-134-135.

L

- **Laurentie M. et Sanders P. (2002).** Residus de médicament vétérinaires et temps d'attente dans le lait. Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires. P197-201
- **Li XZ, Nikaido H (2009)** Efflux-mediated drug resistance in bacteria: an update. Drugs 69:1555–623

M

- **MAILLARD R., 2002-** *Antibiothérapie respiratoire. La Dépêche Vétérinaire, 16-17p*
 - **Marie B.P. (2008).** Étude de l'influence du nettoyage et de la désinfection et des procédés d'abattage en abattoir de volaille sur le niveau de résistance aux antibiotiques des campylobacters. Thèse de doctorat. Université de Rennes (France). 237P
 - **Mathlouthi N, Mallet S, Saulnier L, Quemener B, Larbier M, 2002.** Effects of xylanase and β -glucanase addition on performance, nutrient digestibility, and physico-chemical conditions in the small intestine contents and caecal microflora of broiler chickens fed a wheat and barley-based diet, *Anim. Res.*, V. 51. (2002). 395-406.
 - **Messai A, 2006.** Analyse critique des pratiques de l'antibiothérapie en élevages avicoles.
 - **Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt,** « Questions / réponses sur les antibiotiques à usage vétérinaire et sur l'antibiorésistance »] (consulté le 1^{er} décembre 2014)
 - **Mouhous A., Benterzi S., Slimani H, 2011.** L'élevage du poulet de chair en zone de montagne: cas de la région de Tizi-ouzou. Faculté des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi-ouzou, Algérie.
- Thèse : Med. Vet : Constantine. Université mentouri de Constantine-faculté des sciences vétérinaire.

N

- **Nauciel C, 2000.** Bactériologie médicale. Ed ellipses. Pp 56.
- **Nukaga M, Mayama K, Hujer A-M, Bonoma R-A, Knox J-R, 2003.** Ultrahigh resolution of class of β -lactamase : on the mechanism and specificity of the extended spectrum SHV-2 enzyme. *J.Mol.Biol.* 328:289-301.

P

- **Page Clive P, Curtis Michael J, Sutter Morly C. (1999).** Pharmacologie intégrée. Pp 491.
- **Pascal Le Douarin ; Antibiothérapie : changer peu à peu les pratiques et les mentalités ;** Publié le 5 mars 2014 ; a ©Réussir 2022
- **Pavlov AL., Lashev L., Vachin I., Rusev.V. (2008).** residues of antimicrobial DRUGSIN chicken meat and offal's. *Trakia journal of science.* Vol.6.Supp.1.P 23-25.
- **Poole K (2004) Resistance to beta-lactam antibiotics. Cell Mol Life Sci 61:2200–23**

R

- **Rousset N, Galliot P , Tavares M, 2015.** Impact D'un Traitement Antibiotique A Base De Colistine Sur Le Compostage Des Fumiers Et La Maitrise De La Diffusion Des Résidus Dans L'environnement.
- **Royer, É, Gourmelen, C. et Rugraff, Y,** « Bannissement des facteurs de croissance antibiotiques : Quelles conséquences pour les producteurs de porcs européens - SANTE.pdf », *Porc Québec*, décembre 2001 , consulté le 3 décembre 2014).

S

- **Sanders P, 2005.**L'antibiorésistance en médecine vétérinaire :enjeux de santé publique et de santé animale.*Bull.Acad.Vét.Fr.*,**158 (2)**,137-142.
- **Sanders P, Melou A.B Chauvin C, Toutain P.L, 2015.** Utilisation des antibiotiques en élevage et enjeux de santé publique. Hal Id : Hal-01191161.
- **SANDERS P., MENSAH S-E-P., KOUDANDE O-D., LAURENTIE M., MENSAH Stoltz R. (2008).** Les résidus d'antibiotiques dans les denrées d'origine animale. Evaluation et maîtrise de ce danger .thèse de doctorat. Université Claud Bernard-Lyon I (France).P152
- **Shu J. Lam, Neil M. O'Brien-Simpson, Namfon Pantarat, Adrian Sulistio, Edgar H. H. Wong, Yu-Yen Chen, Jason C. Lenzo, James A. Holden, Anton Blencowe, Eric C. Reynolds & Greg G. Qiao,** « Combating multidrug-resistant Gram-negative bacteria with structurally nanoengineered antimicrobial peptide polymers », *Nature Microbiology*, 12 septembre 2016
- **Springman AC, Lacher DW, Milton GWN, et al (2009)** Selection, recombination, and virulence gene diversity among group B streptococcal genotypes. *J Bacteriol* 191:5419–27
- **Stephen R. Palumbi,** « Humans as the world's greatest evolutionary force », *Science*, vol. 293, 2001, p. 1786-1790 (PMID 11546863)
- **Stoltz R. (2008).** Les résidus d'antibiotiques dans les denrées d'origine animale. Evaluation et maîtrise de ce danger .thèse de doctorat. Université Claud Bernard-Lyon I (France).P152.
- **Stordeur P, Mainil J, 2002.** La colibacillose aviaire

T

- **Tenover FC (2006)** Mechanisms of antimicrobial resistance in bacteria. *Am J Med* 119:62–70
- **Tom Philpott,** « What the USDA Doesn't Want You to Know About Antibiotics and Factory Farms », 29 juillet 2011 (consulté le 3 décembre 2014).

V

- **Van-Alestine W.G et Dyer D.C. (1995).** Antibiotic aerosolization: tissue and plasma oxytetracycline concentration in tukey poult. *Avian diseases*. V.29.P430-436
- **Vincent T. Andriole ;**"The Quinolones";; Editeur Butterworth-Heinemann, 3^e édition (2006).

W

- **Wolff M, Joly-Guillou ML, Pajot O, 2009.** Les carbapénèmases. Comparative review of carbapenemes. *Reanimation* 18: S199-S208.

Y

- **Yala D, Merad A-S, Mohameddi D, Ooar Korich M-N, 2001.** Classification et mode d'action des antibiotiques. Ed Médecine du Maghreb. 91 :1.
- **YALA D., MERAD A-S., MOHAMEDI D., OUAR K-M., 2001-** *Classification et mode d'action des antibiotiques. Médecine du Maghreb 2001, n°91 : 6p.*
- **INSERM,** « Résistance aux antibiotiques » ; mai 2013 (consulté le 1^{er} décembre 2014) <https://www.agrireseau.net/>
- <https://www.lapresse.ca/actualites/sante/201110/23/01-4460142-un-poulailler-sans-antibiotiques.ph>

Résumé

Une enquête a été menée auprès de 34 vétérinaires travaillant dans 10 wilayas différents du pays, nous a montré l'étendue de la sensibilisation des vétérinaires à l'utilisation des antibiotiques dans les installations d'élevage de poulets de chair. Les résultats nous ont montré une amélioration significative du niveau de santé de ces installations et la diffusion de la sensibilisation à la santé chez les éleveurs de poulet de chair, mais cela n'empêche pas la propagation des maladies, car la plupart des vétérinaires ont recouru à l'utilisation d'antibiotiques en grande partie sans compter dans la plupart des cas sur l'aide de laboratoires scientifiques. L'enquête a montré la différence entre les vétérinaires dans le choix de la quantité et du type d'antibiotiques appropriés pour chaque cas de maladie.

Mots-clés : Enquête, Elevage de poulet de chair, Antibiothérapie.

ملخص

تم إجراء تحقيق لدى 34 طبيبا بيطريا يعملون في 10 ولايات مختلفة من الوطن و الذي أظهر لنا مدى الوعي لدى الأطباء البيطرية بإستعمال المضادات الحيوية في منشآت تربية الدجاج اللحم ، حيث أظهرت لنا النتائج تحسن ملحوظ في المستوى الصحي لهذه المنشآت و إنتشار الوعي الصحي لدى مربى الدجاج لكن هذا لا يمنع من إنتشار الأمراض، حيث أن أغلب الأطباء البيطرية يلجئون إلى إستعمال المضادات الحيوية بشكل كبير دون الإعتماد في أغلب الحالات على مساعدة المخابر العلمية ، التحقيق أظهر الإختلاف الواضح بين البيطرية في إختيار كمية و نوع المضادات الحيوية المناسبة لكل حالة مرضية.

كلمات مفاتيح : تحقيق، منشآت تربية الدجاج اللحم ، إستعمال المضادات الحيوية .

Summary

A survey was conducted among 34 veterinarians working in 10 different wilayas of the country, which showed us the extent of awareness among veterinarians on the use of antibiotics in broiler breeding facilities. The results showed us a significant improvement in the level of health of these facilities and the spread of health awareness among broiler farmers, but this does not prevent the spread of disease, since most veterinarians resort to the use of antibiotics largely without relying in most cases on the help of scientific laboratories. The survey showed the difference between veterinarians in choosing the appropriate amount and type of antibiotics for each case illness.

Keywords : investigation, poultry farms , Antibiotherapy.