



Institut des  
Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



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

**Thème**

***Enquête sur Les résidus des antibiotiques en  
aviculture dans la région de Blida, Tipaza et  
Laghouat***

Présenté par :

DERDERI DJIHAD

ELKFEL ELKHANSA

Devant le jury :

<b>Président :</b>	ADEL D	M.C.B	ISV Blida
<b>Examineur :</b>	YAHIMI A	M.C.B	ISV Blida
<b>Promoteur :</b>	BERBER A	prof	ISV Blida

**Année universitaire : 2018/2019**

## **Remerciements :**

Nous remercions **ALLAH** qui nous a aidé et nous a donné la patience et le courage durant ces longues années d'études

Nous tenons à exprimer nos remerciements et notre sincère gratitude à notre promoteur **Mr BERBER** pour sa disponibilité, sa patience et surtout ses précieux conseils durant toute cette année.

Nous remercions aussi tous nos professeurs qui, à travers nos cinq années de cursus, ont contribué de près ou de loin à notre formation.

Je tiens à remercier tous les Docteurs Vétérinaires des différentes localités (Tipaza, Blida et Laghouat). Leur participation mérite une reconnaissance toute particulière.

Nos remerciements vont aussi à nos chers parents, famille et amis qui ont contribué de leur présence et soutien à l'aboutissement de ce travail .

Nos respects aux membres de jury **Mr ADEL** et **Mr YAHIMI** qui nous font l'honneur d'accepter et de juger notre travail. Et d'apporter leurs réflexions et leurs critiques scientifiques.

## **Dédicace :**

*Je remercie dieu le tout puissant de m'avoir donné la santé et la volonté  
A l'Homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral, source de joie et  
de bonheur, ce qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir. Rien au monde ne  
vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail  
est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma  
formation le long de ces années, que dieu vous garde dans son vaste paradis chère*

### **Papa**

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma  
vie et bonheur tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent  
le bon chemin dans leur vie et leurs études. **Maman** je t'adore.*

*A mes sœur : **Chahrazed ; Nassima, Thouria et Takoi** que j'adore beaucoup.*

*A mes frères : **Tarik** et **Ali** pour leur soutien tant fraternel que matériel.*

*A mes très chers amis intimes : **Houda ; Djihad ; Sorya ; Imène ; Souhila ; Nessrine  
; Amina et Nawel** je vous souhaite un avenir plein de joie, de bonheur et de succès*

*A tous mes enseignants de toutes les années (de 1ère à 5ème année) ;  
A tous mes collègues, promo 2018/2019, futurs docteurs vétérinaires, je*

*dédie ce travail.*

## Résumé

En raison de la gravité des résidus d'antibiotiques existés dans les volailles sur la santé de consommateur, nous avons mené un référendum sur les utilisations de cette dernière dans les élevages avicoles à travers l'expérience de vétérinaires praticiens possédant une expérience considérable dans le suivi d'élevages aviaires dans 3 wilayas. Le but de cette étude est de connaître l'ampleur de l'utilisation de ces antibiotiques et quel est le plus utilisé, ainsi que de connaître la sensibilisation des vétérinaires aux dommages causés par la présence de résidus d'antibiotiques sur la santé humaine. Nos résultats ont révélé que la wilaya de Blida a connu d'utiliser 3 familles d'antibiotiques (Tétracycline ; Quinolones ; Macrolides), tandis que la wilaya de tipaza incluait un usage intensif de deux familles (Bétalactamine ; Macrolides), et l'utilisation de (Tétracyclines) ; c'est pour la wilaya de Laghouat. L'objectif de ce travail est de sensibiliser les deux parties, vétérinaires et éleveurs, aux dommages de ces résidus et d'élaborer un plan stratégique qui travaille sur la sécurité de la santé publique d'une part et la sécurité de l'animal de l'autre part.

**Mots- clés : volailles – résidus – antibiotiques – référendum**

## ملخص

نظرا لخطورة رواسب المضادات الحيوية في الدواجن على صحة المستهلك، قمنا بإجراء استفتاء حول استعمال هذه الاخيرة في تربية الدواجن وذلك من خلال تجارب اطباء بيطريين ذوي خبرة كبيرة في متابعة مزارع تربية الدواجن في ثلاث ولايات (البلدية، تيبازة، الاغواط). الهدف من هذ الدراسة معرفة مدى استعمال هذه المضادات واكثرها استعمالا في قطاع تربية الدواجن وكذا معرفة مدى وعي البيطرة حول اضرار بقايا المضادات الحيوية على صحة الانسان، وقد كشفت نتائجنا ان ولاية البلدية عرفت استعمال ثلاث عائلات من هذه المضادات وهي (التتراسكلين – الماكروليدات – الكينولونات) بينما ولاية تيبازة اشتملت على استعمال واسع لعائلة (المكروليدات) اما استعمال عائلة (التتراسكلين) فقد خص ولاية الاغواط.

الهدف المرجو من هذا العمل تحسيس كلا الطرفين سواء البيطرة اوالمربين حول اضرار هذه الرواسب ووضع خطة استراتيجية تعمل على سلامة الصحة العمومية من جهة وسلامة الحيوان من جهة اخرى.

**الكلمات المفتاحية: دواجن – رواسب – المضادات الحيوية – استفتاء**

## Summary

Due to the seriousness of the residues of antibiotics in poultry on the health of consumers, we conducted a referendum on the use of this drug in poultry raising through the experiences of veterinarians with considerable experience in the follow-up poultry farms in three regions (Blida, Tipaza, Laghouat). The purpose of this study is to know the extent of the use of these antibiotics and the most widely used in the poultry sector as well as to know the extent of the awareness of the veterinarians about the damage of antibiotic residues on human health. Our results revealed that the region of Blida knew to use three families of antibiotics (Tetracycline - Macrolides – Quinolones) While the region of Tipaza included the widespread use of the family (Macrolides) either the use of the family (tetracycline) has singled out the province of Laghouat.

**Keywords: poultry – residues – antibiotics - referendum**

## Liste des tableaux

Tableau 1 – Classification d’antibiotiques suivant leur mode d’action (Mogenet et Fedida, 1998).....	9
Tableau 2- Liste de quelques antibiotiques utilisés en Algérie.....	11
Tableau 3 – Principaux antibiotiques utilisés en aviculture.....	16
Tableau 4 - Propriétés antibiotiques : Ampicilline, Amoxicilline.....	16
Tableau 5- Propriétés antibiotiques : Oxytétracycline, Doxycycline.....	18
Tableau 6 - Propriétés antibiotiques : Tylosine, Spiramycine, Josamycine.....	19
Tableau 7- Propriétés antibiotiques : Acide-oxolinique, Fluméquine, Enrofloxacin.....	20

## Liste des figures

- Figure 1** : Schéma simplifié de la filière avicole algérienne.....4
- Figure 2** : Résumé des différents modes d'action des antibiotiques (Lavigne, 2007).....10

## Liste des abréviations

**ONAB** : Office national des aliments du bétail

**UAB** : Unités d'aliments du bétail

**ITELV** : Institut technique des élevages

**INSV** : Institut national de la médecine vétérinaire

**AFSSA** : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments

**LMR** : Limite Maximale de Résidus

**ATB** : antibiotique

**ELISA**: Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay

## Sommaire

- Remerciement
- Dédicace
- Résumé
- Liste des tableaux
- Liste des figures
- Liste des abréviations

### Partie bibliographique

Introduction.....1

#### Chapitre I : rappels sur l'aviculture en Algérie

1.1 L'évolution de l'aviculture algérienne.....	3
1.2.- L'importance de la filière avicole en Algérie .....	3
1.3.- Les contraintes de l'aviculture algérienne.....	4
1.3.1.- Contraintes de développement.....	4
1.3.2.- Contraintes pathologiques.....	5
1.4.- prophylaxie en élevage avicole .....	5
1.4.1.- prophylaxie sanitaire.....	5
1.4.2.-prophylaxie médicale .....	5
1.4.2.1.-Techniques de vaccination en élevage avicole .....	5
1.4.2.1.1.- Méthodes de vaccination individuelle .....	5
1.4.2.1.2.-Méthodes collectives .....	6

#### Chapitre II– les antibiotiques en élevage avicole

2.1.- Généralités sur les antibiotiques .....	8
2.2.- Caractéristiques des antibiotiques.....	8
2.3.- Classification .....	8
2.4.- Mode d'action .....	9
2.5.- Usage des antibiotiques .....	10
2.5.1.- Usage des antibiotiques dans le domaine vétérinaire .....	10
2.5.1.1- Utilisation à titre curatif.....	10
2.5.1.2.- Utilisation en métaphylaxie.....	10
2.5.1.3.- Utilisation en antibio-prévention .....	11
2.5.1.4 Utilisation en tant qu'additifs dans l'alimentation animale .....	11
2.5.2 Principaux antibiotiques utilisés en médecine vétérinaire en Algérie.....	11

2.5.2.1 A titre curatif .....	11
2.5.2.2 Antibiotiques utilisés comme facteurs de croissance .....	13
2.6. Associations d'antibiotiques .....	13
2.7. Conséquences d'utilisation des antibiotiques en aviculture .....	15
<b>Chapitre III- Les principales familles des antibiotiques en aviculture</b>	
3.1.- Bêta-lactamines .....	16
3.2.- Tétracyclines .....	17
3.3.- Macrolides et apparentés.....	18
3.4.- Quinolones .....	20
<b>Chapitre IV - LE PROBLEME DES RESIDUS</b>	
4.1.- Résidus d'antibiotiques.....	22
4.1.1.-Définition.....	22
4.1.2.- Limite Maximale de Résidus (LMR) .....	22
4.1.3.- Les délais d'attente.....	22
4.1.4.- Conséquences liées à la présence des résidus d'antibiotiques dans l'alimentation. ....	22
4.1.4.1.- Risques allergiques.....	23
4.1.4.2.- Modification de la flore intestinale.....	23
4.1.4.3.- Risques cancérigènes .....	23
4.1.4.4.- Toxicité .....	23
4.1.4.4.1.- Toxicité directe des antibiotiques.....	23
4.1.4.4.1.1.- Toxicité hépatique.....	23
4.1.4.4.1.2.- Toxicité rénale .....	24
4.1.4.4.2.- Toxicité indirecte .....	24
4.1.4.4.2.1.- Incidence d'origine microbiologique.....	24
4.1.4.4.2.1.1.- Choc endotoxinique .....	24
4.1.4.4.2.1.2.- Déséquilibre de la flore intestinale .....	24
4.1.4.4.2.1.2.- Carence vitaminique .....	24
4.2.- Antibiorésistance.....	24
4.2.1.- Définition .....	24
4.2.2.- Origine .....	25
4.2.3.- Mécanisme de la résistance.....	25
<b>Chapitre V- Méthodes de dépistages des résidus d'antibiotiques</b>	
5.- Méthodes de dépistages des résidus d'antibiotiques .....	26
5.1.-Méthodes biologique.....	26
5.1.2.-Méthode du PremiTest.....	26

5.1.3.- Méthode de 4 boîtes .....	27
5.1.4.-Les tests physico-chimiques .....	27
5.2.- Les tests de confirmation .....	28
<b>Partie expérimental</b>	
<b>Enquête auprès des praticiens vétérinaires</b>	
6.1-Matériel et méthode.....	29
6.3- Résultats et discussion.....	30
6-4-Conclusion .....	38
6-5-Recommandation.....	39
Références bibliographique.....	40
Annexe.....	44

# Partie bibliographique

## **Introduction :**

Pour satisfaire la demande en produit carné des populations, et lutter pour l'autosuffisance alimentaire, les politiques gouvernementales ont développés des filières d'élevage des animaux à cycle court, à l'instar de l'aviculture (**Ngatchou et Ngandeu, 2006**).

Aujourd'hui, l'aviculture joue un rôle très important dans le développement de l'Algérie tant pour des raisons nutritionnelles qu'économiques.

Elle est parmi les productions animales celle qui a connu l'essor le plus spectaculaire depuis les années 1980 grâce à l'intervention de l'Etat. Ceci a permis d'améliorer la ration alimentaire du point de vue protéique et de faire vivre actuellement près de quarante-deux millions de personnes (**Alloui Nadir, 2011**).

Cependant, et il n'y a pas si longtemps, cette filière connaît des difficultés et subissait de lourdes pertes qui freinent son développement. Il s'agit entre autres de la qualité et du coût de l'alimentation, la concurrence déloyale des viandes de volailles importées mais également des problèmes pathologiques d'origine diverse ; maladies virales (Bronchite infectieuse, Gumboro, New Castle, la grippe aviaire...) et bactériennes en particulier (Colibacillose, Mycoplasmes, Pasteurellose, Salmonellose...) et parasitaires (La coccidiose de poulet...). L'apparition de ces maladies pathogènes dans le domaine avicole algérien et leur dissémination demandent continuellement une réponse active et plus rapide à un niveau national et mondiale.

Actuellement, différents produits vétérinaires sont utilisés en élevage avicole, sous la responsabilité ou non des vétérinaires dans le but de lutter contre les pathologies et améliorer le rendement (**ALAMBEDJI et al. 2008**). Parmi ces produits, les antibiotiques occupent une place de choix. En Algérie, l'usage de ces antibiotiques ne date pas d'hier, cela a toujours existé. Seulement avec l'apparition de nouvelles générations d'antibiotiques, encore plus efficace pour

La production, il se trouve que le recours est devenu encore plus systématique et anarchique (**Mustapha Zebdi, 2016**). Néanmoins, leur utilisation sans contrôle peut conduire à la formation des résidus dans les produits issus de ces animaux, surtout

lorsque les délais d'attente ne sont pas respectés par les utilisateurs. Les risques potentiels liés à la présence des résidus dans les denrées alimentaires d'origine animale sont de plusieurs ordres : risques cancérigènes (Nitrofuranes), risques allergiques (Pénicillines, Streptomycine), risques toxiques (Chloramphénicol), modification de la flore intestinale (Tétracyclines), sélection de bactéries résistantes aux antibiotiques (plusieurs antibiotiques sont concernés).

Les antibiotiques, outil indispensable dans les élevages à production intensive, et c'est le cas pour l'Algérie, peuvent en effet, si leur utilisation n'est pas conduite de manière raisonnable, être une source de nombreux risques pour la santé publique **(Chaslus-Dancla, 2003)**.

Ce travail comporte deux parties :

- ✓ Une première partie consacrée à la revue bibliographique composée de Cinq chapitres où sont abordés successivement rappels sur l'aviculture, les antibiotiques en élevage avicole, les principales familles des antibiotiques en aviculture, le problème des résidus, Méthodes de dépistages des résidus d'antibiotiques.
- ✓ Une deuxième partie consacrée la partie expérimentale comporte deux chapitres. Le premier chapitre décrit le matériel utilisé et les méthodes de travail, c'est une enquête auprès des praticiens vétérinaires. Un second chapitre présente les résultats obtenus et la discussion et aux recommandations.

# **Chapitre I : rappels sur l'aviculture en Algérie**

## Chapitre I : rappels sur l'aviculture Algérienne

### 1.1 l'évolution de l'aviculture algérienne

Historiquement, l'aviculture nationale est caractérisée par trois étapes distinctes. La première de l'indépendance à 1968, durant laquelle peu de choses ont été réalisées. Il s'agit essentiellement de la transformation des anciennes porcheries en poulaillers d'engraissement. La deuxième étape, de 1969 à 1989 a vu naître une grande entreprise publique (ONAB) chargée entre autres du développement de l'aviculture. Plusieurs complexes modernes ont été réalisés dans le cadre des différents plans de développement nationaux. Durant cette période la gestion des facteurs de production (reproducteurs, aliments, poulettes démarrées...), relevait des structures publiques tandis que la production de produits finis (œufs de consommation et poulets) du secteur privé. Cette étape est marquée par un effort exceptionnel consenti par l'ONAB pour la formation de techniciens à l'étranger, qui à leur tour ont assuré la vulgarisation des techniques d'élevage et l'encadrement en général de l'activité. La troisième étape de 1990 à nos jours faisait suite à la suppression du monopole de l'Etat. Cette étape a été marquée par de grandes réalisations au niveau du secteur privé et l'arrêt quasi-total des investissements dans la filière du secteur public. (Alloui Nadir, 2011)

### 1.2 Importance de la filière avicole en Algérie

La filière avicole, dominée à 90 % par le secteur privé, a connu en moins d'une décennie une importante évolution estimée à 53 %. En effet, elle a atteint, en 2017, une production de 5,3 millions de quintaux, contre 2,092 millions de quintaux en 2009. Quatre wilayas en tête de file : Batna, Bouira, Sétif et Médéa. La richesse animale est, quant à elle, estimée à 240 millions de poulet de chair et de dinde. La production d'œufs de consommation n'est pas en reste puisqu'elle a atteint les 6,6 milliards d'unités produites en 2017 contre 3,8 unités en 2009, soit une hausse de 74 %. La performance réalisée dans la filière avicole a permis de créer 500 000 postes d'emploi sur l'ensemble des 1 322 communes qui exercent dans ce secteur sur le territoire national. (Web site BUSINESSFRANCE). En termes de valeur, la production avicole a connu une hausse substantielle de 184%, atteignant 155,5 milliards de dinars, contre 54,8 milliards de dinars en 2009.

Durant les dix dernières années, le secteur de la volaille a enregistré une croissance de 10,3% pour les viandes blanches et 6,2% pour les œufs destinés à la consommation.

Aujourd'hui, l'Algérie exporte des produits avicoles vers des pays de l'Asie et du Golf (**Abdelkader Bouazghi, Septembre 2018**).

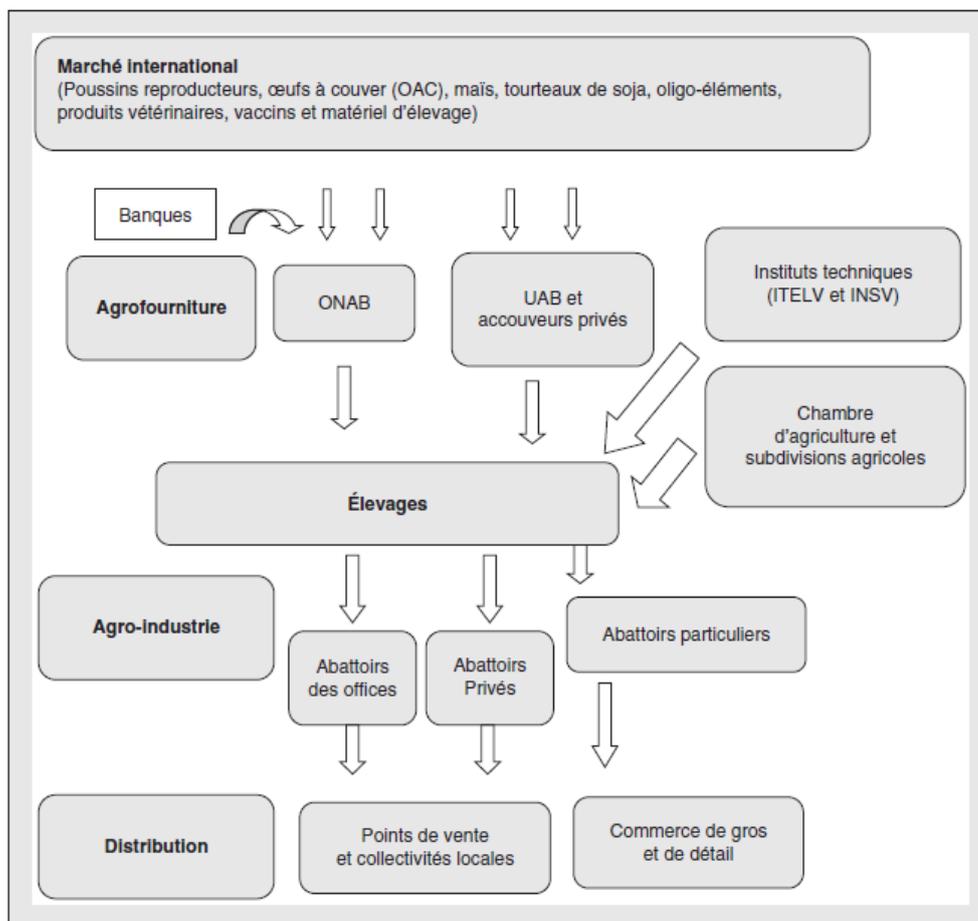


Figure 1. Schéma simplifié de la filière avicole algérienne. ( Ahcène Kaci , 2015)

## 1.4 Les contraintes de l'aviculture algérienne

### 1.4.1 Contraintes du développement

- ✓ **faiblesse de la productivité des élevages** (extensification des procès de production, gaspillage des facteurs de production...)
- ✓ **dépendance structurelle** (maïs, tourteau de soja, additifs, matériel biologique, produits vétérinaires,...) ;
- ✓ **fragilité économique et faiblesses technologiques des industries d'amont**
- ✓ **marchés peu fluides** (importance des marges intermédiaires, les prix à la consommation). (Alloui Nadir, 2018).

### 1.4.2 Contraintes pathologiques

En aviculture, les pathologies aviaires peuvent être regroupées en maladies virales, bactériennes, parasitaires et métaboliques. Actuellement, de véritables dominantes pathologiques caractérisent la détérioration de l'état de santé que l'on rencontre dans les élevages de volailles. Par conséquent, les risques pathologiques rendent nécessaires la mise en place des mesures prophylactiques à caractère sanitaire et médical pour préserver l'état sanitaire des animaux.

## **1.5 Prophylaxie en élevage avicole**

### **1.5.1 Prophylaxie sanitaire**

Elle a pour but de limiter l'action des différents vecteurs de germes pathogènes ou de parasites dans l'élevage. En effet, la prophylaxie sanitaire se base sur trois notions essentielles, l'élevage à bande unique, le nettoyage- désinfection et le vide sanitaire

### **1.5.2 Prophylaxie médicale**

Il s'agit de la vaccination contre les maladies infectieuses mais aussi du traitement préventif des maladies parasitaires et du stress.

#### **1.5.2.1 Techniques de vaccination en élevage avicole**

La vaccination demeure le moyen indispensable pour contrôler et contenir les principales maladies virales et bactériennes. Il existe pour chaque type de vaccin une ou plusieurs techniques, d'applications individuelles ou collectives. La meilleure méthode demeure la vaccination individuelle, mais pour des raisons économiques et pratiques, les méthodes de vaccinations collectives sont le plus souvent mises en place.

##### **1.5.2.1.1 Méthodes de vaccination individuelle**

La meilleure méthode de vaccination demeure la vaccination individuelle.

- ✓ **Instillation oculo-nasale (goutte dans l'œil) :** déposer une goutte de suspension vaccinale sur le globe oculaire ou le conduit nasal à l'aide d'un compte-goutte calibré (généralement 1000 gouttes pour 30 ml).

Cette méthode est préconisée surtout en primo vaccination pour les vaccins suivants :

PESTO, SSOTASEC, BIOHRAL, LARYNGOTRACHEITE ....etc.

Cette vaccination (goutte dans l'œil) permet de développer à la fois l'immunité locale et générale, grâce à la présence la glande de Harder située en arrière de la 3<sup>ème</sup> paupière. Elle est souvent pratiquée en même temps que l'injection d'un vaccin inactivé huileux (Newcastle, Gumboro par exemple).

- ✓ **Trempage du bec** : le bec sera tremper jusqu'aux narines de façon à faire pénétrer la solution vaccinale dans les conduits nasaux (150 à 200 ml pour 1000 poussins). Le trempage du bec constitue en fait une variante de l'instillation oculo-nasale. Il ne doit s'appliquer que sur des poussins de moins d'une semaine d'âge.
- ✓ **Transfixion et scarification** : ces méthodes sont réservées au seul vaccin vivant ne pouvant être administré que par cette voie, c'est-à-dire le vaccin contre la variole aviaire. La transfixion de la membrane alaire à l'aide d'une double aiguille cannelée est largement préférée à la scarification de la peau de la cuisse, à l'aide d'un vaccinostyle.
- ✓ **Injections intramusculaire et sous-cutanée** : les vaccins injectables sont, soit remis en suspension dans leur diluant avant d'être injecter (vaccin vivant), soit l'emploi (vaccin inactiver). La voie sous-cutanée est préconisée à la base du cou pour poulet de chair et le dindon, pour des raisons pratiques d'utilisation. La voie intramusculaire est préconisée essentiellement chez les reproducteurs et les poules pondeuses au niveau des muscles du bréchet, notamment pour tous les vaccins inactivés en adjuvant huileux, utilisés en rappel avant l'entrée en ponte.

#### **1.5.2.1.2 Les méthodes collectives**

- ✓ **Vaccination par eau de boisson** : cette méthode ne peut s'appliquer que pour des volailles de plus de 4 jours, en raison de la trop grande variabilité de la consommation d'eau pendant les premiers jours de vie. Pour utiliser l'eau de boisson comme support de vaccin, il est important qu'elle soit exempte de matières organiques, de chlore, de désinfectants, de cuivre et de fer. Il faut assoiffer les volailles pendant ½ à 1h30 avant la distribution de la solution vaccinale, de préférence aux heures fraîche de la matinée.
- ✓ **Vaccination par pulvérisation** : cette méthode consiste à pulvériser une solution vaccinale de telle sorte que les gouttelettes contenant un nombre suffisant de particules virales vivantes entrent en contact avec les muqueuses de l'œil et/ou de l'appareil respiratoire pour que le virus vaccinal s'y multiplie. La réponse immunitaire sera d'abord locale, puis générale. La pulvérisation est donc particulièrement indiquée pour la vaccination avec des virus peu agressifs, à tropisme respiratoire (par ex : les souches HB1 et la Sota contre la maladie de Newcastle, H120 contre la bronchite infectieuse...etc.).  
Nébulisation /Atomisation : selon la taille des gouttelettes émises par l'appareil de pulvérisation on parlera de :
  - nébulisation (ou coarse spray) avec des gouttes de 70 à 150µ.
  - atomisation (ou fine spray) avec des gouttelettes de 15 à 50µ. **(Mohamed amine BEDRANE, 2016).**

# **Chapitre II– les antibiotiques en élevage avicole**

## 2.1 Généralités sur les antibiotiques :

Les antibiotiques sont des substances naturelles produites par des micro-organismes, ayant une activité sur des bactéries (ou d'autres microorganismes). Au sens large, on y inclut également les antibactériens de synthèse (produits par synthèse chimique). Leur importance est capitale dans la lutte contre les maladies infectieuses (**AFSSA, 2006**).

## 2.2 Caractéristiques des antibiotiques :

Les antibiotiques sont caractérisés par leurs :

- Activité antibactérienne (spectre d'activité).
- Toxicité sélective (mode d'action).
- Activité en milieu organique (pharmacocinétique).
- Bonne absorption et diffusion dans l'organisme.

Toutes ces caractéristiques conditionnent les indications de leur utilisation et les Possibilités d'association à des différentes molécules afin d'élargir le spectre d'action (**Yala et al. 2001**).

## 2.3 Classification :

Plusieurs types de classification sont envisageables, elles sont toutes sujettes à des réserves et s'appuient sur :

- Le spectre antibactérien
- Le mécanisme d'action
- La structure chimique

La classification des antibiotiques en tenant compte du spectre ne paraît pas être la meilleure, en raison de l'évolution de la résistance des bactéries.

La classification basée sur le mécanisme d'action rend compte des propriétés particulières de chaque groupe d'antibiotique. Elle permet de classer les antibiotiques en groupes assez homogènes, mais éloignés des objectifs cliniques, aucune de ces classifications prise séparément ne paraît être satisfaisante.

Cependant, une classification chimique est adaptée en mettant en évidence les propriétés thérapeutiques essentielles au niveau de chaque groupe (**François et Serge, 1992**).

## 2.4 Mode d'action

L'action d'antibiotique est le résultat des interactions organisme-antibiotique d'une part et antibiotique-bactérie d'autre part ; pour résumer ces dernières, on peut dire que pour être actif, un antibiotique doit :

- Pénétrer jusqu'à sa cible bactérienne

- Ne pas être inactivé
- Etre capable de se lier à sa cible

Ce sont là les conditions nécessaires à l'activité antibactérienne ; l'antibiotique exercera son action qui pourra être de deux types :

- Bactériostatique s'il n'y a qu'une simple inhibition de la croissance bactérienne ;
- Ou bactéricide s'il y a mort de la bactérie (**Catherine et Jacques, 2005**).

**Tableau 1** : Classification d'antibiotiques suivant leur mode d'action (Mogenet et Fedida, 1998).

<b>Action bactériostatique</b>		- Tétracyclines - Macrolides - Sulfamides
<b>Action bactéricide</b>	Actifs uniquement sur les germes en voie de multiplication (septicémie, infections aiguës)	- Bêta-lactamines
	Actifs sur les germes au repos (infections chroniques), et en voie de multiplication.	- Aminocyclitolides - Colistine - Quinolones

Le mécanisme d'action des antibiotiques antibactériens n'est pas toujours parfaitement élucidé mais on distingue cinq grands modes d'action :

- action sur la synthèse du peptidoglycane ;
- action sur la membrane cytoplasmique ;
- action sur l'ADN ;
- action sur la synthèse des protéines.
- action par inhibition compétitive (**Selman, 2010**).

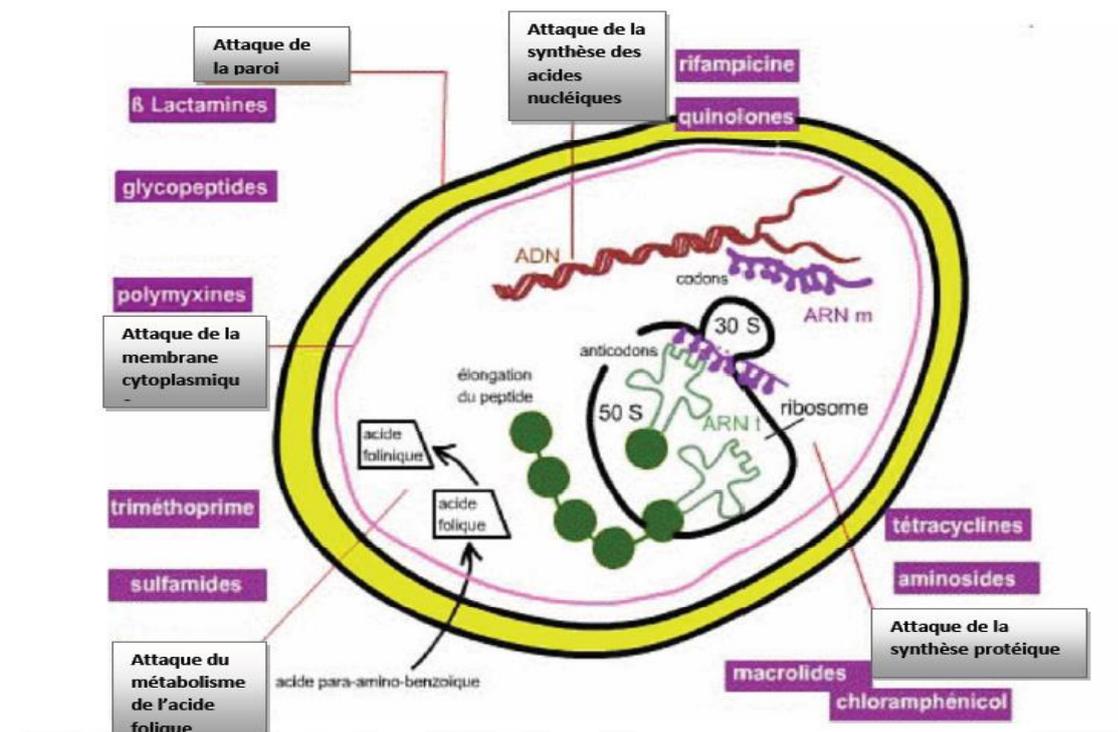


Figure 2 : Résumé des différents modes d'action des antibiotiques (Lavigne, 2007).

## 2.5 Usage des antibiotiques

### 2.5.1 Usage des antibiotiques dans le domaine vétérinaire

La réglementation communautaire autorise l'utilisation des antibiotiques selon quatre façons.

#### 2.5.1.1 Utilisation à titre thérapeutique curatif

À titre thérapeutique ou curatif, l'objectif majeur est d'obtenir la guérison des animaux cliniquement malades et d'éviter la mortalité, le traitement a aussi pour effet de guérir et de restaurer la production (lait, viande), il réduit la multiplication bactérienne, permettant dans certains cas d'obtenir la guérison et, lors des infections zoonotiques, il peut éviter la contamination humaine (Chauvin et al. 2006).

#### 2.5.1.2 Utilisation en métaphylaxie

Lorsqu'une infection collective et très contagieuse se déclare dans un élevage avec des grands effectifs et évolue selon un mode aigu avec suffisamment d'éléments concordants pour incriminer une bactérie, l'ensemble du groupe d'animaux est traité.

Les sujets qui sont exposés mais ne présentant pas encore des signes cliniques font donc l'objet d'un traitement en même temps que ceux qui sont déjà malades.

Cette pratique est qualifiée de métaphylaxie ; elle permet de traiter les animaux soumis à l'infection alors qu'ils sont encore en incubation ou lorsque les manifestations cliniques sont très

discrètes. La métaphylaxie est généralement mise en œuvre à partir d'un seuil d'atteinte des animaux au sein du lot de 10 à 15 % de l'effectif (**Maillard, 2002**).

### 2.5.1.3 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. Cette modalité d'utilisation des antibiotiques est adaptée à une situation sanitaire donnée et doit être provisoire et ponctuelle (**Chauvin et al, 2006**).

### 2.5.1.4 Utilisation en tant qu'additifs dans l'alimentation animale:

L'usage des antibiotiques dans l'aliment à titre d'additifs est très limité actuellement ; Ces « antibiotiques régulateurs de la flore » (ARF) ou « antibiotiques promoteurs de croissance » (AGP) sont utilisés à des doses très faibles, non curatives et en vue d'améliorer la croissance des animaux par un effet régulateur au niveau de la flore intestinale (**Chauvin et al. 2006**).

Dans certains pays, notamment aux Etats-Unis, le terme additif antibiotique vise toutes les utilisations par les aliments, que ce soit à titre curatif, préventif, ou facteur de croissance, et les mêmes dispositions réglementaires encadrent ces différents types d'utilisations (**Devie et al. 2006**).

## 2.5.2 Principaux antibiotiques utilisés en médecine vétérinaire en Algérie

### 2.5.2.1 A titre curatif

La nomenclature algérienne est établie en 2004, les molécules suivantes sont les plus utilisées sur le terrain (tableau 3) (**Kechih-Boumar, 2011**).

**Tableau 2 : Liste de quelques antibiotiques utilisés en Algérie**

<i>Antibiotique</i>	<i>Espèce Animale</i>	<i>Observations particulières</i>
<b>1.β-lactamine</b>		
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.	

<b>2. Aminoside</b>		
2.1. Aminocyclitols		
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.	

<b>3. Cycline</b>		
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	

<b>4. Sulfamides et associés</b>		
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.	

<b>5. Quinolones</b>		
5.1 Quinolones de 1 <sup>ère</sup> génération		Les Quinolones de 1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>ème</sup> génération sont utilisées dans le cas des colibacillose et de septicémie.
Acide oxolinique	Aviaire, bovine, cunicole et piscicole	
5.2 Quinolones de 2 <sup>ème</sup> génération (fluoroquinolones)		Les fluoroquinolones sont très utilisées dans le traitement des maladies respiratoires chronique chez la volaille.
Danoflaxacine	Aviaire, bovine, cunicole et piscicole	

<b>6. macrolide</b>		
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.	

### 2.5.2.2 Antibiotiques utilisés comme facteurs de croissance

Tous les antibiotiques utilisés comme facteurs de croissance ne sont plus incorporés dans l'alimentation animale car ils sont interdits depuis avril 2007. Seules les spécialités relatives aux coccidiostatiques bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché algérien, sont autorisées à être utilisés comme additifs. Les substances médicamenteuses appartenant au groupe des coccidiostatiques, autorisées à être incorporées dans l'alimentation animale sont les suivantes : la Semduramycine, la Salinomycine, le Narasin, le Monensin de sodium, la Maduramycine, la Robenidine, l'association du Narasin et de Nicarbazine (Rehal, 2008).

## 2.6. Associations d'antibiotiques

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

- **L'élargissement du spectre d'activité** ; réalisé en combinant deux antibiotiques avec des spectres complémentaires. Ceci est en particulier justifié :
  - ✓ Dans le traitement des infections polymicrobiennes ;
  - ✓ Dans le traitement des infections sévères, n'ayant pas pu être diagnostiquées avec précision ;
  - ✓ Comme traitement de première intention en l'attente des résultats de l'antibiogramme (Duval et Soussy, 1990 ; Brudere, 1992).
- **L'obtention d'un effet synergique** ; l'effet synergique résulte d'une interaction positive entre deux antibiotiques dont l'action antibactérienne conjointe est supérieure à la somme de l'action de chacun des deux antibiotiques pris isolément. Cet effet est justifié :
  - ✓ Dans le traitement des infections dues aux germes bactériens peu sensibles et dont les valeurs des CMI se situent à la limite des concentrations critiques ;
  - ✓ Dans le traitement des infections sévères affectant des animaux immunodéprimés ;
  - ✓ Dans le traitement des infections dont le siège se situe à un endroit difficilement atteignable par les antibiotiques (Duval et Soussy, 1990 ; Brudere, 1992).
- **La diminution de l'émergence de souches bactériennes résistantes** ; la probabilité de deux mutations simultanées est égale au produit des deux taux de mutation : elle est très faible, donc statistiquement, il est très improbable qu'une bactérie acquière *simultanément* par mutation la résistance à deux antibiotiques, a fortiori à plusieurs (Duval et Soussy, 1990). La prescription d'associations d'antibiotiques peut-être légitime notamment pour les antibiotiques dont le risque de sélection de mutants est relativement élevé (Triméthoprime, Quinolones)(Duval et Soussy, 1990 ; Alfandari *et al.*, 2002).

- **La complémentarité des modes de diffusion tissulaires** ; les difficultés de diffusion tissulaire d'un antibiotique peuvent être compensées par l'autres, ce qui permet d'atteindre l'agent infectieux dans les différents endroits de l'organisme. C'est le cas d'association d'un antibiotique faiblement absorbable par voie orale avec un autre diffusible par voie générale (**Mogenet et Fedida, 1998**).
- **La diminution de la toxicité** ; pour réduire leur toxicité rénale, l'association de deux sulfamides, de solubilité et de vitesse d'élimination différentes, s'avère moins dangereux que la dose double de l'un d'eux. Cette association prévient leur cristallisation dans les voies urinaires (**Duval et Soussy, 1990 ; Martel, 1996**).

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

✓ **L'effet synergique est obtenu par :**

- Facilitation de la pénétration dans la bactérie d'un antibiotique par le second (l'association : bêta-lactamines-aminoside) ;
- Blocage d'une même voie métabolique à deux niveaux successifs (l'association Triméthoprim-sulfamide) ;
- Inhibition par un antibiotique d'une enzyme bactérienne qui inactiverait l'autre (L'association amoxicilline-acide clavulanique) (**Duval et Soussy, 1990 ; Mogenet et Fedida, 1998**).

✓ **L'effet antagonique est obtenu par :**

- Inhibition, par un antibiotique, de la synthèse des protéines bactérienne, tandis que l'autre exige un niveau élevé de cette synthèse (l'association d'un macrolide ou tétracycline avec un bêta-lactamine ou une quinolone de 1<sup>ère</sup> ou 2<sup>ème</sup> génération) ;
- Inhibition du transport actif d'un antibiotique par l'autre (l'association tétracycline aminoside) ;
- Induction, par un antibiotique, d'enzymes inhibant l'action du second (l'association des céphalosporines entre eux : synthèse de bêta-lactamines) (**Duval et Soussy, 1990**).

## **2.7. Conséquences d'utilisation des antibiotiques en aviculture**

L'utilisation abusive et/ou inappropriée des antibiotiques ne saurait être sans conséquences sur la santé humaine et animale. En effet, des risques toxiques et allergiques peuvent être encourus par la santé du consommateur du fait de la persistance des résidus dans les denrées d'origine animale.

D'autre part, ces facteurs peuvent amplifier le pool génétique de la résistance bactérienne à des antibiotiques d'importance stratégique en médecine humaine et vétérinaire.

# **Chapitre III- Les principales familles des antibiotiques en aviculture**

**Tableau 3** : Principaux antibiotiques utilisés en aviculture (Mogenet et Fedida, 1998)

Famille	Exemples
<b>Bêta-lactamines</b>	Ampicilline Bêta-lactamines et Amoxicilline
	Céphalosporines : Ceftiofur
<b>Tétracyclines</b>	Chlortétracycline, Oxytétracycline, Doxycycline
<b>Aminosides et apparentés</b>	Dihydrostreptomycine (DHS), Gentamycine, Néomycine, Spectinomycine, Framycétine
<b>Macrolides et apparentés</b>	Érythromycine, Josamycine, Lincomycine, Spiramycine, Tylosine, Tilmicosine Tiamuline (pleuromutiline)
<b>Polypeptides</b>	Colistine (polymyxine E)
<b>Quinolones</b>	Acide oxolinique, Fluméquine, Enrofloxacin, Difloxacin, etc
<b>Sulfamides</b>	Sulfadiazine, Sulfadimidine, Sulfadiméthoxine, Sulfaquinoxaline
<b>Diaminopyrimidines</b>	Triméthoprime

## 1-Les antibiotiques les plus utilisés

### a- Les Bêta-lactamines :

Les bêta-lactamines constituent la famille la plus diversifiée. Elles regroupent un ensemble des antibiotiques antibactériens d'origines naturelle ou semi synthétiques ; caractérisés sur le plan chimique par la présence d'un noyau *B lactame*

- Pénicillines :
  - Groupe de pénicilline G : les produits de ce groupe sont actifs sur les cocci G+ et les bacilles G+ à l'exception du staphylocoque producteur de pénicillinase
  - Groupe de pénicilline M : ces pénicillines ont le spectre des précédentes mais ne sont pas inactivés par la pénicillinase des staphylocoques : Oxacilline ; Cloxacilline ; Dicloxacilline

- Groupe de pénicilline A : spectre élargi à de nombreux germes G+, G- : Ampicilline ; Amoxicilline

**Tableau 4** : Propriétés antibiotiques : Ampicilline, Amoxicilline (Courvalin et Philippon, 1989)

Propriétés	Ampicilline	Amoxicilline
<b>Physico-chimie</b>	Hydrosoluble. Acide (pKa=2.53) Forme hydrosoluble : sels de sodium	Hydrosoluble. Acide (pKa = 2.67) Forme hydrosoluble : sels de sodium
<b>Spectre d'activité</b>	Gram+, Pasteurelle, (Salmonelles Colibacilles)	Gram+, Pasteurelle, (Salmonelles, Colibacilles)
<b>Mode d'action</b>	Bactéricide sur les bactéries en voie de multiplication	Bactéricide sur les bactéries en voie de Multiplication Bactéricidie plus rapide que l'ampicilline
<b>Associations possibles</b>	Aminosides, Colistine, Quinolones, Sulfamides potentialisés	
<b>Antagonisme</b>	Tétracyclines, Macrolides.	
<b>Absorption (per os)</b>	Très peu absorbée par voie orale pratiquement impossible d'atteindre le niveau thérapeutique	Absorption rapide. Sa biodisponibilité est le double de celle de l'ampicilline (50-60%)
<b>Distribution</b>	Extracellulaire : bonne diffusion dans les sécrétions bronchiques.	Extracellulaire : bonne diffusion dans les sécrétions bronchiques.
<b>LMR</b>	Établit Annexe I	
<b>Délais d'attente</b>	Viande et abats : 7-21 jours (per os et injections) Œufs : nul (voie orale uniquement)	Viande et abats : 2 jours pour 10mg/Kg/j. Interdit chez les pondeuses
<b>Indications</b>	Pasteurellose, Entérite nécrotique, Colibacillose, Salmonellose (antibiogramme recommandé)	

## **b- Les Tétracyclines : Quatre cycles à six carbones accolés.**

C'est un ensemble d'antibiotiques antibactériens d'origine naturelle produit par des champignons inférieurs du genre streptomyces ou semi-synthétiques caractérisé sur le plan chimique par la présence d'une structure tétracyclique d'où leur appellation.

- Composés naturels : tétracycline, Oxytétracycline, Chlortétracycline, déméclocycline.
- Composés semi-synthétiques : Doxycycline, minocycline, methacycline, lymécycline, rolitétracycline, apicycline.

Elles sont éliminées par voie biliaire et urinaire, et restent actives sur certaines bactéries à développement intracellulaire comme les Brucella, Chlamydia, Mycoplasma et Rickettsia (Nauciel et Vildé, 2008).

Elles inhibent la synthèse protéique (figure 3) en se liant de façon réversible à la sous-unité 30S du ribosome. Cette fixation inhibe celle de l'aminoacyl-ARNt et bloque l'étape de reconnaissance de la phase d'élongation de la chaîne peptidique (Moellering, 1995 ; Page et al. 1999).

Les tétracyclines sont utilisées contre les maladies respiratoires chroniques, la colibacillose, la mycoplasmosse (Villate, 1997 ; Mogenet et Fedida, 2004).

**Tableau 5 :** Propriétés antibiotiques : Oxytétracycline, Doxycycline (Courvalin et Philippon, 1989 ; Duval, 1989a ; Anonyme 4, 2003).

<b>Propriétés</b>	<b>Oxytétracycline</b>	<b>Doxycycline</b>
<b>Physico-chimie</b>	Liposoluble, basique (pKa = 9.1)	Liposoluble, basique (pKa = 9.5)
<b>Spectre d'activité</b>	Large spectre, mais les résistances sont fréquentes	Large spectre, mais les résistances sont fréquentes
<b>Mode d'action</b>	Bactériostatique	Bactériostatique
<b>Associations possibles</b>	Macrolides, Colistine	
<b>Antagonisme</b>	Bêta-lactamines, Aminosides.	
<b>Absorption (per os)</b>	Rapide mais incomplète (chélation par les	Peu sensible à l'effet de chélation du Ca <sup>++</sup> .

	ions divalent). Biodisponibilité +- 10% Absorption très faible chez le poussin (1jour)	Grande lipophilie permettant l'absorption et une meilleure biodisponibilité (50 %)
<b>Distribution</b>	Extra et intracellulaire Affinité pour le tissu osseux.	Extra et intracellulaire Bonne diffusion tissulaire
<b>LMR</b>	Établit Annexe I	Établit Annexe I
<b>Délais d'attente</b>	Viande et abats : 7 jours (voie orale) 14 jours (injection), 14 jours (pré mélangés) Œufs : nul (voie orale)	Viande et abats : Poulet, poule (4 jours) ( <i>per os</i> ) Dinde, palmipèdes (6 jours) ( <i>per os</i> ) Interdit chez les pondeuses
<b>Indications</b>	MRC, stresse, sinusite, synovite, choléra	Colibacillose, MRC, mycoplasmoses

### Résistance :

- Résistance intrinsèque : peu de bactéries sont naturellement résistantes (large spectre).

*Pseudomonas* est résistant car ses membranes sont imperméables.

- Résistance acquise : principalement psalmodique : très fréquente en élevages avicoles suite à un usage abusif des tétracyclines.
- Résistance croisée avec les pénicillines (réduction de la perméabilité).

La résistance à la Doxycycline est généralement moins fréquente qu'aux autres tétracyclines (usage plus récent, meilleure lyposolubilité, moins de résistances croisées avec les tétracyclines)

**Posologie :** 10 à 20mg /kg/j pendant 5 à 7 jours

#### **a- Macrolides et apparentés : lactones macrocycliques reliés à des groupements osidiques aminés**

Les macrolides sont en aviculture synonymes de traitements de maladie respiratoire chronique. La caractéristique pharmacocinétique la plus intéressante est l'importante fixation dans les tissus

et dans certains liquides biologiques, notamment pour la Spiramycine. Les macrolides ont un grand cycle lactone de 12 à 22 carbones associés à un ou plusieurs sucres (Fontaine, 1992 ; Brugère, 1992 ; Bacq-Calberg *et al*, 1995). Le spectre d'activité des macrolides est en générale relativement peu large, portant sur les germes Gram positifs et les mycoplasmes.

### Apparentés aux macrolides

Antibiotiques apparentés aux macrolides par leur activité antibactérienne [23]

- Lincosamides (clindamycine et lincomycine), Rifamycines (rifaximine)
- Synergistine (virginiamycine)
- Autre : Novobiocine, acide fusidique

**Tableau 6** : Propriétés antibiotiques : Tylosine, Spiramycine, Josamycine, (Courvalin et Philippon, 1989 ; Duval, 1989a ; Anonyme 3, 1994 ; Anonyme 4, 2003)

Propriétés	Tylosine	Spiramycine	Josamycine
<b>Physico-chimie</b>	Liposoluble, basique (pKa = 7.1)	Liposoluble, basique (pKa = 7.7)	Liposoluble, basique (pKa = 7.1)
<b>Spectre d'activité</b>	Gram +, anaérobie, Mycoplasmes, <i>Chlamydia</i> )	Gram +, <i>Chlamydia</i> , (Pasteurelles, Mycoplasmes)	Gram +, Mycoplasmes, <i>Chlamydia</i>
<b>Mode d'action</b>	Bactériostatique		
<b>Associations possibles</b>	Aminosides, Tétracyclines, Colistine		
<b>Antagonisme</b>	Lincomycine, Bêta-lactamines		
<b>Absorption (per os)</b>	Assez rapide, relativement Complète	Rapide, assez complète	
<b>Distribution</b>	Intracellulaire, bonne diffusion tissulaire	Forte fixation tissulaire (en particulier dans le poumon) Taux intracellulaires élevés	Intracellulaire, bonne diffusion tissulaire

<b>LMR</b>	Établit Annexe I	Établit (poulet). Annexe I	Non (provisoire). Annexe III
<b>Délais d'attente</b>	Viande et abats : Poule, pondeuses : +- 1jour ( <i>Per os</i> ). Dined +- 3 j ( <i>per os</i> ) Œufs : 5 jours ( <i>per os</i> )	Viande et abats : +- 10 jours ( <i>per os</i> et injection).	Viande et abats : 3-5 jours ( <i>per os</i> ). Œufs : nul
<b>Indications</b>	MRC, aéro-sacculites, sinusite infectieuse	MRC, sinusite infectieuse, Coryza, Choléra aviaire, Entérite nécrotique	

**Résistance :** de nature chromosomique qui consiste dans la modification des sites de fixation des macrolides sur l'ARN ribosomal.

Ces résistances sont croisées entre tous les antibiotiques.

**Posologie :** 10 à 20mg/kg/jour

#### **b- Les quinolones : noyau quinoléine avec fonctions cétone et acide carboxylique.**

Les quinolones forment une famille d'antibactériens de synthèse présentant en commun :

- Sur le plan physico-chimique, une structure hétérocyclique N-éthyl pyridone à fonction acide carboxylique.
- Sur le plan pharmacologique, une activité bactéricide. Elles sont caractérisées, également, par une toxicité relativement faible (Fontaine, 1992).

Les quinolones sont classées en 3 générations selon la chronologie de leur découverte et selon activité antibactérienne :

- Les quinolones de première génération sont représentées par l'acide nalidixique et l'acide oxolinique.
- Les quinolones de deuxième génération ou fluor quinolones (le substituant R6 est un atome de fluor), sont représentées principalement par la Fluméquine.
- Les quinolones de troisième génération, qui sont aussi de fluor quinolones sont représentées par l'Enrofloxacin, la marbofloxacin, la danofloxacin, la Difloxacin en

médecine vétérinaire. D'autres molécules ne sont utilisées qu'en médecine humaine comme la péfloxaxine, la norfloxacin, etc.

**Tableau 7** : Propriétés antibiotiques : Acide-oxolinique, Fluméquine, Enrofloxacin (Courvalin et Philippon, 1989 ; Duval, 1989 ; Anonyme 3, 1994 ; Anonyme 4, 2003).

Propriétés	Acide oxolinique	Fluméquine	Enrofloxacin
<b>Physico-chimie</b>	Liposoluble, basique (pKa = 8,6)	Liposoluble, basique (pKa = 7,6)	Liposoluble, basique (pKa = 7,6)
<b>Spectre d'activité</b>	Gram-	Gram-	Gram-, Staphylocoques, Mycoplasmes
<b>Mode d'action</b>	Bactéricide sur les bactéries en voie de multiplication ou au repos		
<b>Associations possibles</b>	Aminosides, Colistine		
<b>Antagonisme</b>	Tétracyclines, Furazolidone		
<b>Absorption (per os)</b>	Résorption rapide, assez complète (80 %)	Résorption rapide, très bonne biodisponibilité par voie orale (70 %)	Très bonne biodisponibilité par voie orale (60-80 %)
<b>Distribution</b>	Extracellulaire	Bonne diffusion tissulaire Diffusion intracellulaire moyenne (30 %)	Très bonne diffusion tissulaire Extra et intracellulaire
<b>LMR</b>	Non	Établit Annexe I	Établit Annexe I
<b>Délais d'attente</b>	- Viande et abats : 3-7 jours ( <i>per os</i> ) - Interdit chez les pondeuses	-Viande et abats : 2 jours - Interdit chez les pondeuses	- Viande et abats : 4 jours - Interdit chez les pondeuses
<b>Indications</b>	Colibacillose, Salmonellose	Colibacillose, Salmonellose, Pasteurellose	Colibacillose, Salmonellose, MRC

**Résistance** : aucun facteur de résistance plasmidique n'a été mis en évidence jusqu'à présent avec les quinolones.

Il existe des cas de résistances parfois croisées à ces composés.

**Posologie** : 10mg/kg de poids vif

# **Chapitre IV - LE PROBLEME DES RESIDUS**

## 4.1.- Résidus d'antibiotiques :

### 4.1.1.-Définition :

Les résidus d'antibiotiques sont définis comme étant tous principes actifs ou leurs métabolites qui subsistent dans les viandes ou autres denrées alimentaires provenant de l'animal auquel le médicament en question a été administré (Directive 81/852/CEE, 1981) **(Mensah et al. 2014)**.

Le règlement 2377/90/CEE modifie légèrement cette définition en la complétant. Les résidus sont définis comme toute substance pharmacologique active, qu'il s'agisse de principes actifs, d'excipients ou de métabolites présents dans les liquides et tissus des animaux après l'administration de médicaments et susceptibles d'être retrouvés dans les denrées alimentaires produites par ces animaux **(Stoltz, 2008)**.

### 4.1.2.- Limite Maximale de Résidus (LMR) :

Le CODEX Alimentaire donne une définition plus spécifique de la limite maximale de résidus pour les médicaments vétérinaires (LMR).

La LRM est la concentration maximale de résidus résultant de l'emploi d'un médicament vétérinaire (exprimé en mg/Kg sur la base d'un poids frais) et Recommandé par le CODEX Alimentaire comme légalement permise ou estimée acceptable dans ou sur un aliment (CODEX Alimentaire, 1995).

### 4.1.3.- Les délais d'attente :

Les vétérinaires praticiens ou les éleveurs ne peuvent pas estimer la concentration résiduelle dans les tissus qui dépend plusieurs facteurs liés aux médicaments (forme galénique et les conditions d'emploi), mais qui dépend aussi de l'animal .Ils se peuvent donc Ne pas utiliser directement la LMR

### 4.1.4.- Conséquences liées à la présence des résidus d'antibiotiques dans l'alimentation :

La présence dans l'aliment d'antibiotique, de leurs résidus ou de leurs produits de dégradation peut entraîner plusieurs risques pour les consommateurs :

- Des risques allergiques
- Modification de la flore intestinale
- Risques cancérigènes
- Toxicité

#### 4.1.4.1.- Risques allergiques :

La pénicilline qui cause les réactions indésirables les plus graves, elle est impliquée plus fréquemment que tous les autres produits antimicrobiens réunis. Des petites quantités de

pénicilline sont métabolisées dans l'organisme en acide pénicillinique, qui est un puissant allergique. L'allergie aux sulfamides est également courante.

#### 4.1.4.2.- Modification de la flore intestinale :

Les antibiotiques utilisés comme facteurs de croissances, sont analogues à ceux utilisés en médecine humaine et comportent des résistances croisées avec eux. Les animaux qui les consomment rejettent donc une grande quantité de bactéries résistantes dans leurs fèces qui sont transférées à l'homme via la chaîne alimentaire. Elles colonisent ainsi directement le tube digestif de l'homme ou échangent leurs gènes de résistance avec des bactéries commensales de l'intestin, elles-mêmes potentielles pathogènes.

Certaines résidus d'antibiotiques ayant encore une activité contre les bactéries, sont potentiellement capables de modifier la microflore intestinale de l'homme (**Corpet et Brugere, 1995**) et peuvent ainsi entraîner un risque d'affaiblissement des barrières microbiologiques et de colonisation de l'intestin par des bactéries pathogènes ou opportunistes [44]

#### 4.1.4.3.- Risques cancérigènes :

Il semble être associé aux résidus issus de deux familles d'antibiotiques principalement : les nitrofuranes et les nitroimidazoles. En effet, les résidus provenant des réactions de nitro-réduction de ces antibiotiques sont fortement électrophiles et donc capables de réagir avec l'ADN (**Stoltz, 2008**). D'où l'apparition des effets mutagènes et carcinogènes (tumeurs). Pour éviter ces risques, les nitrofuranes sont aujourd'hui interdits en production animale dans de nombreux pays, dont tous ceux de l'Union Européenne depuis 1993 (**Règlement CEE 2901/93**).

#### 4.1.4.4.- Toxicité :

**Définition** : on dit qu'une substance est toxique lorsque après pénétration dans l'organisme, par quelle voie que ce soit, à une dose relativement répétée, provoque immédiatement ou à terme de façon passagère ou durable, des troubles d'une ou plusieurs fonctions de l'organisme pouvant aller jusqu'à leurs suppressions complètes et amener à la mort

##### 4.1.4.4.1.- Toxicité directe des antibiotiques

###### 4.1.4.4.1.1.- Toxicité hépatique :

Observée surtout avec les antibiotiques dont le lieu du métabolisme et principalement hépatique ou ceux dont l'élimination est surtout biliaire (tétracycline, macrolide). L'insuffisance hépatique augmente la toxicité de ces produits.

###### 4.1.4.4.1.2.- Toxicité rénale :

L'administration par voie parentérale des aminosides et de colistines, peut être à l'origine de modification fonctionnelle au niveau des néphrons.

Diminution de la filtration glomérulaire, de même l'administration des sulfamides généralement très peu solubles dans l'eau, pendant plusieurs jours consécutifs peut conduire à leur précipitation dans les tubules rénaux, induisant ainsi à la formation de cristaux. Les volailles, du fait de la précipitation d'acide urique, sont particulièrement sensibles à ces accidents rénaux

#### 4.1.4.4.2.- Toxicité indirecte :

##### 4.1.4.4.2.1.- Incidence d'origine microbiologique :

###### 4.1.4.4.2.1.1.- Choc endotoxinique :

Les antibiotiques bactéricides peuvent, suite à une lyse soudaine et massive des bactéries, induire la libération des endotoxines contenues dans leur paroi générant ainsi différents troubles (hyperthermie, tachycardie, tachypnée voir état de choc). De tous les ATB bactéricides, ce phénomène est plus intense avec les Béta-lactamines et les céphalosporines qui agissent sur la paroi bactérienne.

###### 4.1.4.4.2.1.2.- Déséquilibre de la flore intestinale :

L'administration per os d'ATB, en général, a pour résultat de perturber ou de détruire les barrières microbiologiques dans le tube digestif. Cela peut favoriser la prolifération de bactéries pathogènes ou opportunistes, éventuellement résistantes aux ATB

###### 4.1.4.4.2.1.2.- Carence vitaminique :

Les vitamines du groupe B et la vitamine K sont synthétisées chez les volailles par la flore caecale [42]. Une synthèse insuffisante se produit à l'occasion d'administrations prolongées d'ATB (tétracyclines administrées dans l'aliment)

## 4.2.- Antibiorésistance :

### 4.2.1.- Définition :

La résistance aux ATB peut être définie selon différents points de vue

- Pour le clinicien, une souche bactérienne est résistante à un ATB si le traitement n'est pas efficace.
- pour le pharmacologue, une souche bactérienne est résistante à un ATB si les concentrations atteintes au site d'action, sont inférieures à la concentration minimale inhibitrice.
- Pour le microbiologiste, une souche bactérienne est résistante à un ATB si elle dispose d'un mécanisme de résistance augmente la valeur de la concentration minimale inhibitrice.

- Pour l'épidémiologiste, une souche bactérienne est résistante à un ATB si a une concentration minimale inhibitrice significativement différente de celles de la population normale.

#### 4.2.2.- Origine :

##### 4.2.2.1.- La résistance naturelle ou intrinsèque :

Pour chaque classe d'ATB, il existe des espèces bactériennes sur lesquelles l'ATB est inactif par défaut de cible ou d'accès à la cible. On parle d'espèces bactériennes naturellement résistantes et de mécanismes de résistance intrinsèques. Ceci peut être dû à l'absence de la cible. (Ex : l'absence de la paroi chez les mycoplasmes les rendant insensibles aux Béta-lactamines).

##### 4.2.2.2.- La résistance acquise :

Se produit suite à un contact prolongé d'une population bactérienne initialement sensible avec un ATB. Ce type constitue le problème majeur de l'antibiothérapie et explique l'usure des ATB au cours de temps

#### 4.2.3.- Mécanisme de la résistance :

- diminution de la perméabilité membranaire (ex : tétracycline).
- inactivation ou séquestration des ATB par des enzymes bactériennes (ex : B-lactamines, aminosides).
- expulsion de l'ATB depuis l'intérieure de la bactérie (ex : Tétracyclines).
- modification de la cible sur laquelle l'ATB ne peut plus se fixer (ex : tous les ATB).

# **Chapitre V- Méthodes de dépistages des résidus d'antibiotiques**

## 5- Méthodes de dépistages des résidus d'antibiotiques :

La présence des résidus d'antibiotiques dans les denrées pose donc un véritable problème de santé. D'où la nécessité d'instaurer des plans de surveillance et de contrôle des denrées alimentaires d'origine animale. Des méthodes de leur détection, existent à cet effet et sont sans cesse améliorées pour les rendre plus fiables (**Kantati, 2011**). Ces méthodes peuvent être regroupées en deux catégories que sont les tests de dépistage et les tests de confirmation.

### 5.1.-Tests de dépistage :

Ils sont surtout qualitatifs, et les échantillons contrôlés positifs sont ceux contenant des résidus même à des teneurs inférieures aux LMR. Parmi les tests de dépistage, on distingue les tests biologiques et les tests physico-chimiques (**Kantati, 2011**).

#### 5.1.1.- Tests biologiques :

Les tests biologiques sont basés sur la croissance ou l'inhibition d'une culture bactérienne. En présence de résidus dans la denrée, les germes sont inhibés tandis qu'en absence de résidus la croissance est effective. Les germes les plus souvent utilisés dans ces tests sont ceux des genres *Bacillus* (*Bacillus subtilis* et *Bacillus stearothermophilus*) et *Micrococcus* (*Micrococcus luteus*). Ces bactéries présentent en effet l'avantage d'être sensibles à une large gamme de familles d'antibiotiques telles que les Macrolides (Spiramycine, Erythromycine), les Aminosides (Streptomycine), les Pénicillines (Pénicilline G) et les Tétracyclines (**Fabre et al. 2004**). Comme inconvénients, ces tests ne permettent pas de connaître ni les teneurs, ni la nature exacte de la molécule présente dans les échantillons analysés. Elles sont de ce fait suivies généralement par des tests de confirmation. On peut citer dans cette catégorie de tests la méthode officielle des quatre (4) boîtes, le Premi Test, et leurs variantes améliorées sous forme de kits plus rapides et mieux adaptés aux échantillons de masses (**Kanati, 2011**).

#### 5.1.2.-Méthode du PremiTest :

Le PremiTest est un test basé sur l'inhibition de la croissance du *Bacillus stearothermophilus* inclus dans de la gélose nutritive. Cette bactérie est sensible à de nombreuses familles d'antibiotiques et aux sulfamides. **Popelka et al., (2005)** ont dévoilés, lors d'études de validation de la méthode sur la volaille que les limites de détection du Premi Test sont égales ou supérieures aux LMR pour la plupart des antibiotiques (Macrolides, Tétracyclines, Sulfamides), avec les limites de détection les plus basses pour les  $\beta$ -lactamines. Depuis 2006, elle est reconnue comme une méthode officielle dans de nombreux pays comme la France et est validée par l'Agence Française de Normalisation (**AFNOR, 2006**).

#### 5.1.3.- Méthode de 4 boîtes :

Cette méthode requiert l'utilisation des deux espèces suivantes : *Bacillus subtilis* cultivée à trois pH différents (6, 7,2 et 8) et *Micrococcus luteus* cultivée à pH 8. Pour la méthode de diffusion réalisée avec *Bacillus subtilis* à pH 7,2, l'addition de Triméthoprimine permet la détection des sulfamides dans le muscle grâce à la synergie Triméthoprimine sulfamides (**Gaudin et al., 2006**). C'est ce test que nous avons également choisi pour l'analyse de nos échantillons dans la présente recherche.

#### **5.1.4.-Les tests physico-chimiques :**

Ce sont des tests essentiellement de nature enzymatique, immuno-enzymatique, immunologique et parfois chromatographique.

Les méthodes enzymatiques ont pour principe l'inhibition d'une enzyme en présence d'un résidu d'antibiotique spécifique. En absence de résidus, l'enzyme est révélée par un indicateur coloré, tandis qu'en présence des résidus l'enzyme est inhibée et n'est plus alors révélée par l'indicateur coloré (**Brouillet, 2002**).

Les tests immuno-enzymatiques et immunologiques sont quant à eux basés sur des réactions de type antigènes-anticorps. La technique la plus répandue est le test ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) avec comme principes de détection le marquage des enzymes par des chromophores ou même la radioactivité. Les méthodes ELISA sont également disponibles sous forme de kits utilisables pour les échantillons de masse et dont certains sont spécifiques à des résidus d'antibiotiques donnés ou pour un groupe de composés apparentés comme par exemple le groupe des Fluor quinolones (**Huet et al. 2006**). On peut citer dans cette catégorie de tests le Delvo X Press TM BL, le βetastar, le MRL Test, le Snap Bétalactamine, le Snap Tétracycline.

La chromatographie liquide haute performance (CLHP ou HPLC en anglais) vient compléter la liste des tests physico-chimiques. Elle est utilisée dans la détection de multiples résidus d'antibiotiques tels que les résidus de quinolone, de sulfamide, de β-lactamines, de macrolide, de tétracycline, et ce, dans des types d'échantillons très variés tels que le lait ou les tissus (**Kennedy et al. 1998**). Mais elle est le plus souvent utilisée pour quantifier les résidus détectés.

#### **5.2.- Les tests de confirmation :**

Comme l'indique leur nom, ce sont des tests qui viennent confirmer les résultats des tests de dépistage. Ils permettent d'identifier formellement la molécule de résidu présente dans la denrée et sa teneur exacte. Ils sont donc à la fois qualitatifs et quantitatifs, plus précis, et permettent de détecter les résidus même en concentration très faible, jusqu'à deux fois moins que les LMR. Ces tests sont essentiellement physico-chimiques (**Délepine et al. 2002**).

Ces tests de confirmation sont cependant très coûteux en temps, en matériels et en réactifs et nécessitent un personnel bien formé. Ils sont donc le plus souvent délaissés au profit des tests de dépistages qui permettent des prises de décision rapides.

Les tests de détection des résidus, associés aux textes régissant les LMR et aux délais d'attente avant abattage, constituent les armes disponibles pour les organismes de contrôle et de surveillance des résidus d'antibiotiques dans les aliments. D'où la nécessité de vulgariser ces tests dans nos régions où la problématique des résidus d'antibiotiques dans les aliments est encore méconnue (**Kantati, 2011**).

## **1- L'objectif**

Le but de ce travail est de récolter des informations sur l'utilisation des antibiotiques en aviculture dans les 3 wilayas (Blida - Tipaza Laghouat).et d'évaluer la situation de ces derniers en Algérie.

## **2- Lieu et période d'étude :**

Notre enquête a été effectuée dans la wilaya de Blida, Tipaza et Laghouat ; avec des vétérinaires praticiens dans la période de Janvier à Mai 2019.

## **3- MATERIEL ET METHODES :**

Cette étude est basée sur la récolte des informations sur l'utilisation des ATB en aviculture dans les 3 Wilayas auprès des vétérinaires praticiens de chaque région.

Notre enquête est constituée de 20 questionnaires et chaque questionnaire comporte 19 questions, qui sont distribués aux vétérinaires praticiens. Ce questionnaire a fait appel pour la majorité des questionnaires au système de choix multiples, et le vétérinaire n'ayant qu'à cocher la case correspondante.

Après l'obtention des questionnaires remplis Les résultats ont été mis dans des tableaux et des figures comportant le nombre et le pourcentage des réponses et au-dessous de chaque tableau on fait une discussion.

L'ensemble des données recueillies ont été saisies et analysée par le logiciel Microsoft Excel.

# Partie expérimentale

Résultats des questionnaires récoltés auprès des vétérinaires praticiens :

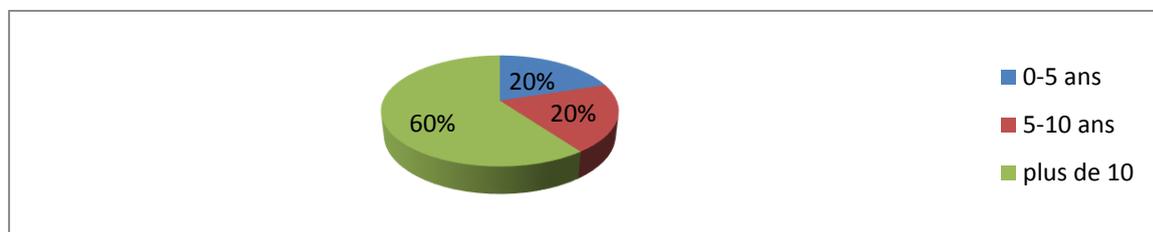
Nos résultats sont présentés selon l'ordre des questions rédigés dans le questionnaire, auprès des vétérinaires praticiens dans 3 wilayas qui sont [Blida, Tipaza et Laghouat.]

Parmi les 40 exemplaires distribués, nous n'avons récupéré que 20.

Les résultats ont été mis dans des tableaux et des figures comportant le nombre et le pourcentage des réponses.

**1- Question n 1 : Vous exercez depuis quand ( expérience ) ?**

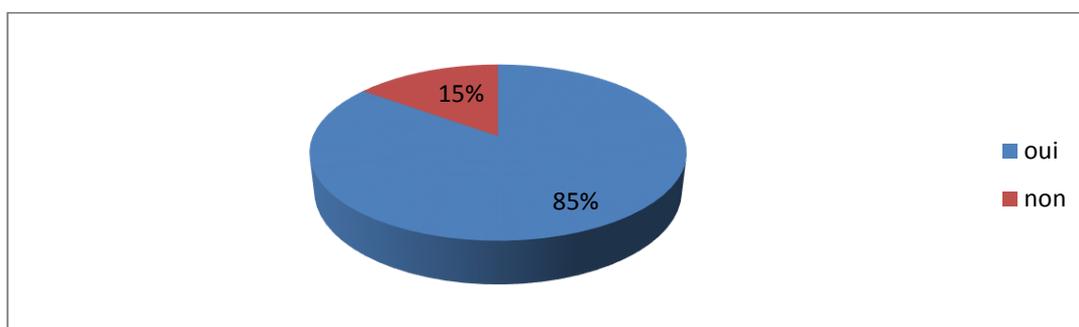
0-5 ans	5-10 ans	+ de 10
<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>



D'après ces résultats, nous avons constaté que 60% de vétérinaires ont une expérience qui dépasse les 10 ans, alors que 20% ont une expérience limitée entre 5 à 10ans, tandis que 20% restante ayant une expérience moins de 5ans.

**2- Question n 2 : En tant que vétérinaire est-ce que vous suivez des cas aviaires ?**

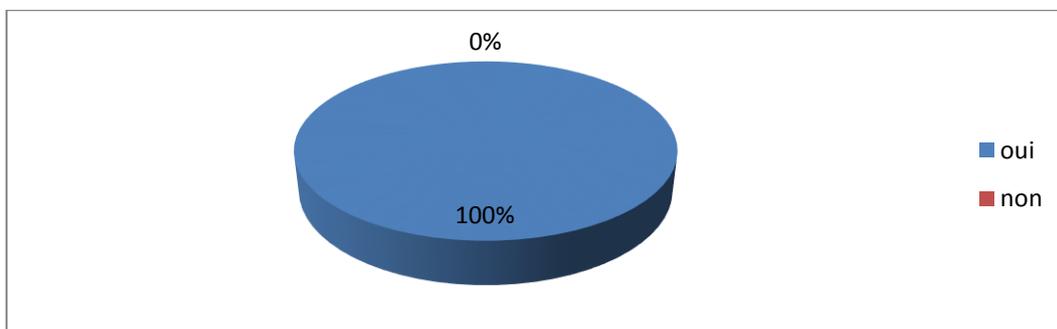
Oui	Non
<b>20</b>	<b>3</b>



Les résultats ont montré que la plupart des vétérinaires praticiens questionnés (85% ) font des suivies d'élevages avicoles .

3- **Question n 3** : Est-ce que vous utilisez des antibiotiques dans les élevages avicoles suivis ?

Oui	Non
20	0



Nos statistiques montrent qu'il y a 100% de ces vétérinaires questionnés utilisent les antibiotiques dans leur suivis.

4- **Question n 4** : quel est la famille d'antibiotique la plus utilisée en aviculture ?

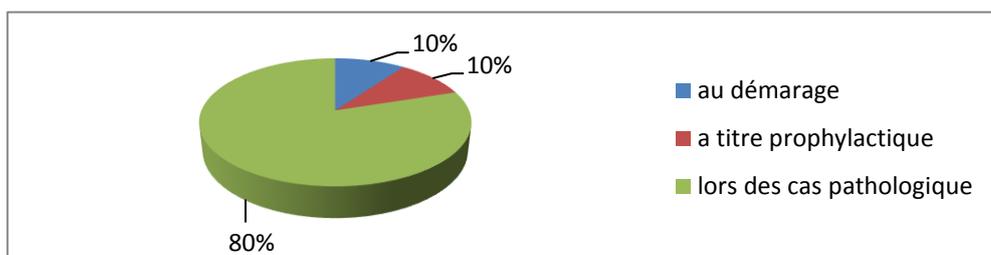
Nos résultats révèlent que les vétérinaires questionnés, à Blida utilisent 3 familles (Tétracyclines, Quinolones et les Macrolides). Et nous trouvons la famille (des Tétracycline) est le plus utilisé à Laghouat. Et à Tipaza les vétérinaires utilisent beaucoup plus la famille des Macrolides et les Bétalactamine.

5- **Question n 5** : quelles sont les associations des antibiotiques que vous avez l'habitude utilisez ?

L'enquête montre que la majorité des vétérinaires praticiens utilisent comme association l'Amoxicilline + Colistine et oxytétraciline + Colistine et autres utilise l'érythromycine + colistine

6- **Question n 6** : les antibiotiques sont utilisés ?

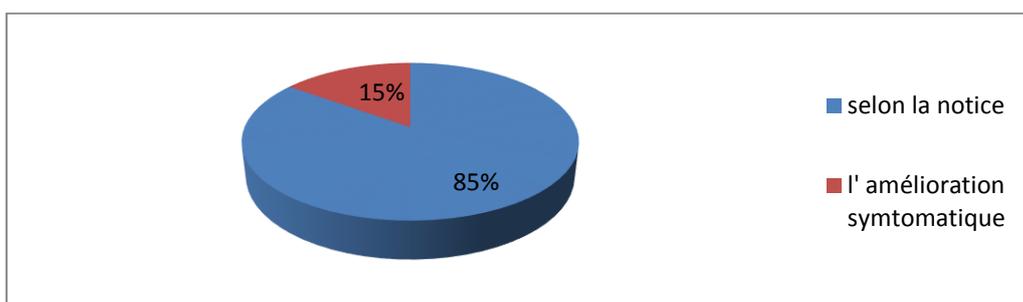
au démarrage	A titre prophylactique	lors des cas pathologiques
2	2	16



L'enquête montre qu'il y a 10% de ces vétérinaires questionnés utilisent des antibiotiques à titre prophylactique et 80% d'entre eux les utilisent lors des cas pathologiques. et les autres 10% utilisent les ATB au démarrage

7- **Question n 7** : l'utilisation de ces antibiotiques est arrêté lors ?

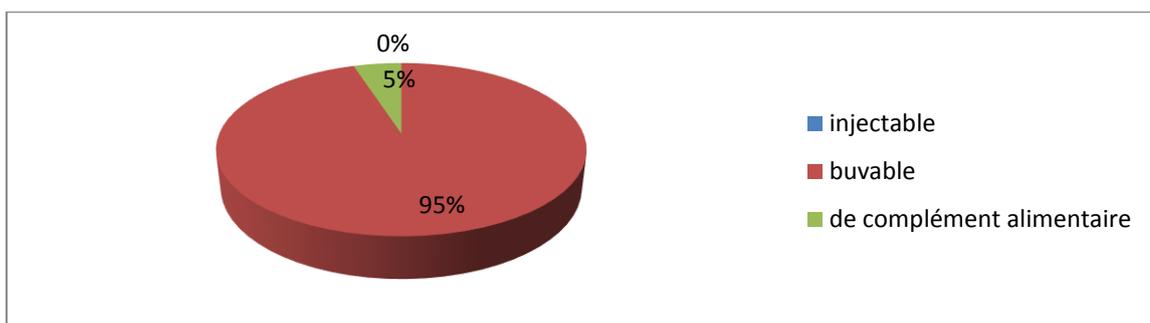
l'amélioration symptomatique	selon la notice
<b>3</b>	<b>17</b>



D'après nos résultats, 85 % des vétérinaires questionnés ; l'arrêt des ATB se fait selon la notice. Par contre les 15% qui reste l'arrêt se fait lors l'amélioration symptomatique .

8- **Question n 8** : Quelle est le mode d'administration efficace de ces antibiotiques ?

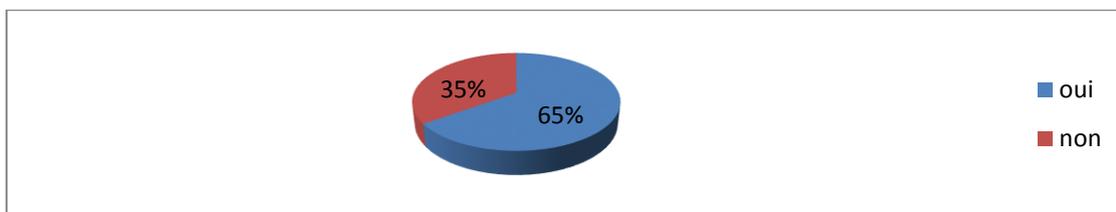
Injectable	buvable	de complément d'aliment
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>19</b>



Selon notre enquête on a constaté que la majorité de vétérinaires questionnés pour administrer les ATB utilisent la forme buvable (95%). Néanmoins sous forme de complément alimentaire est moins utilisé (5%).

9- **Question n 9** : Délivrez-vous les antibiotiques librement aux éleveurs ?

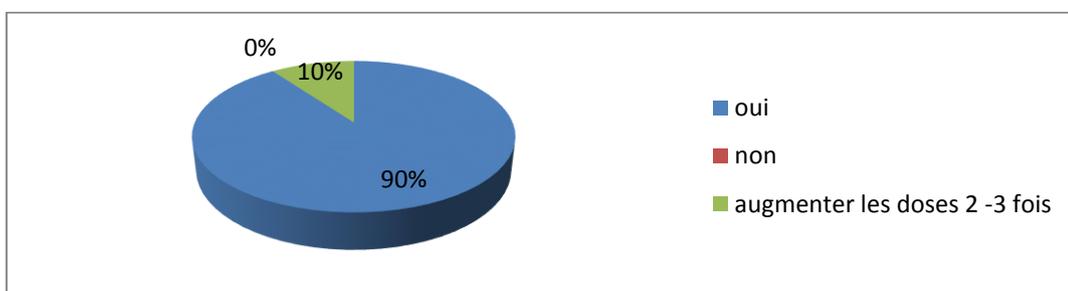
Oui	Non
<b>13</b>	<b>7</b>



Nos statistiques montrent qu'ils Ya beaucoup des vétérinaires (65%) délivrent les ATB librement aux éleveurs.

**10- Question n 10 : Respectez-vous les doses d'utilisation ?**

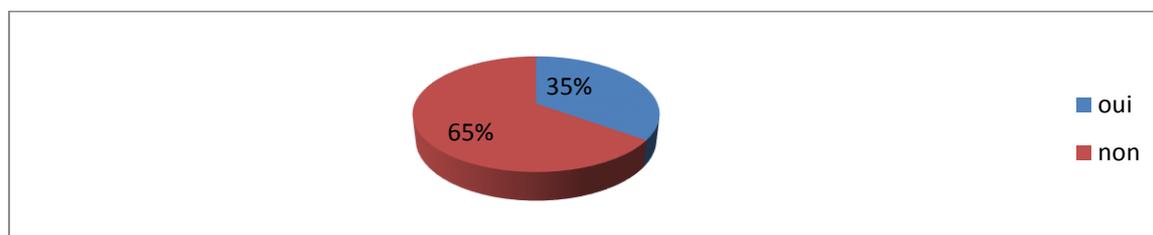
Oui	Non	Augmenter les doses 2 à 3 fois
<b>18</b>	<b>0</b>	<b>2</b>



Les résultats obtenus à travers notre enquête montrent que la majorité des vétérinaires praticiens (90%) respectent bien les doses. Néanmoins y a quelque médecin augment les dose 2 à 3 fois.

**11- Question n 11 : les éleveurs connaissent-ils les bonnes voies d'administration et posologies ?**

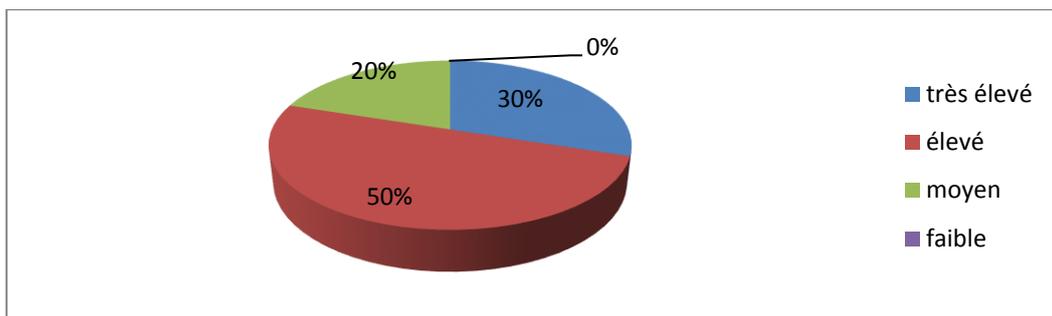
Oui	Non
<b>7</b>	<b>13</b>



D'après notre enquête la plupart des vétérinaires questionnés (65%) constatent que les éleveurs connaissent les bonnes voies d'administration et posologies et les autres (35%) ont dit non.

**12- Question n 11 : comment juger-vous le degré de l'auto médicaments par l'éleveur ?**

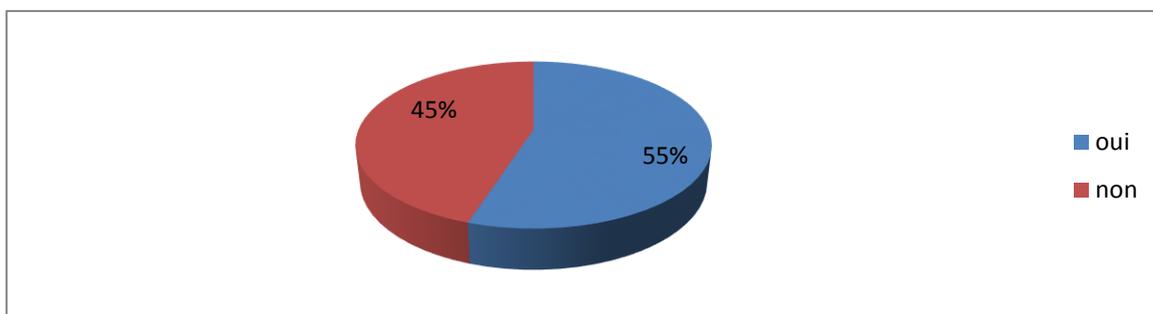
Très élevé	élevé	moyen	Faible
<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>



Les réponses de cette question sont différentes et chaque vétérinaire a son point de vue. Et d'après nos statistiques il y a (20%) qui dit moyen et (50%) dit élevé et les autres (30%) ont dit que l'auto médicaments est très élevé

**13- Question n 13 : les éleveurs connaissent-ils la notion « délai d'attente » ?**

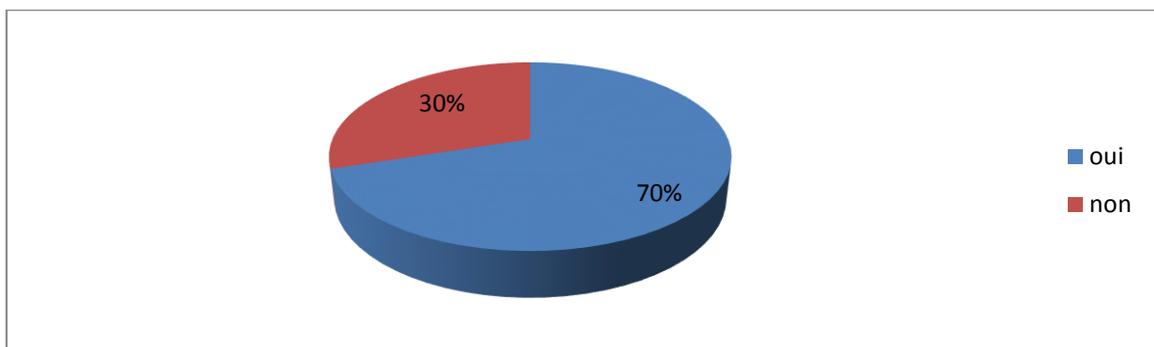
Oui	Non
<b>11</b>	<b>9</b>



L'enquête montre que 55% des vétérinaires questionnés ont dit que les éleveurs connaissent bien la notion \* délai d'attente \*.

**14- Question n 14 : si le traitement nécessite un allongement de la durée y aurait-il un effet sur le délai d'attente ?**

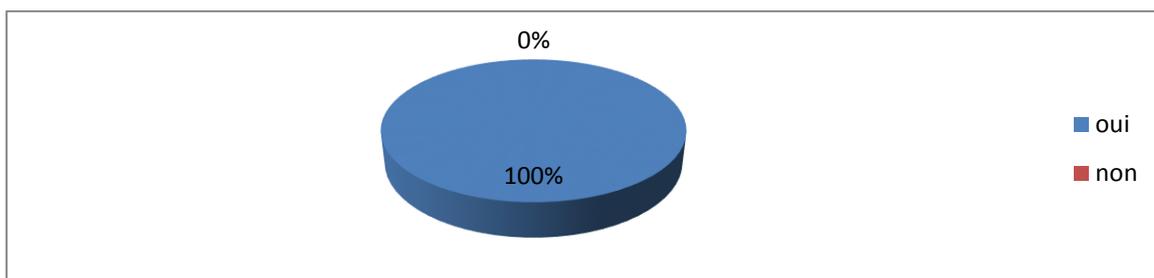
Oui	Non
<b>14</b>	<b>6</b>



D'après les vétérinaires questionnés les résultats obtenus font ressortir que dans la plupart des cas (70%) si le traitement nécessite un allongement de la durée y aurait un effet sur le délai d'attente.

**15- Question n 15 :** êtes-vous conscients des problèmes pouvant être dus aux résidus des ATB ?

Oui	Non
20	0



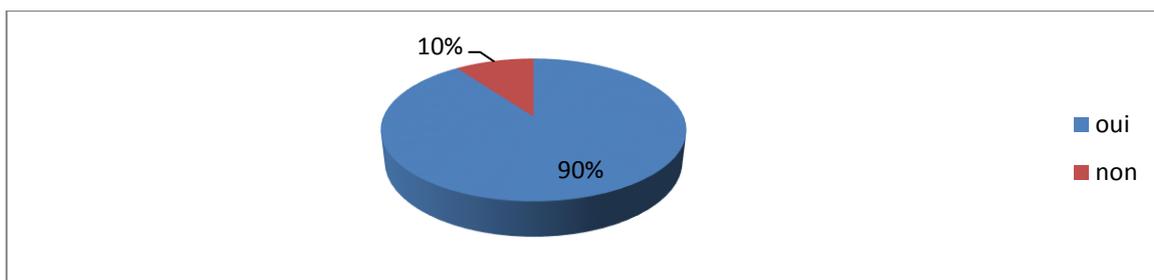
100% des vétérinaires ont des problèmes avec les ATB provoqués par ses résidus

**16- Question n 16 :** si oui les quels ?

La majorité des vétérinaires pensent que le problème majoritaire est l'anti-bio résistant chez l'être humain

**17- Question n 17 :** Pensez-vous que ces résidus présentent un risque réel sur la santé de consommateurs ?

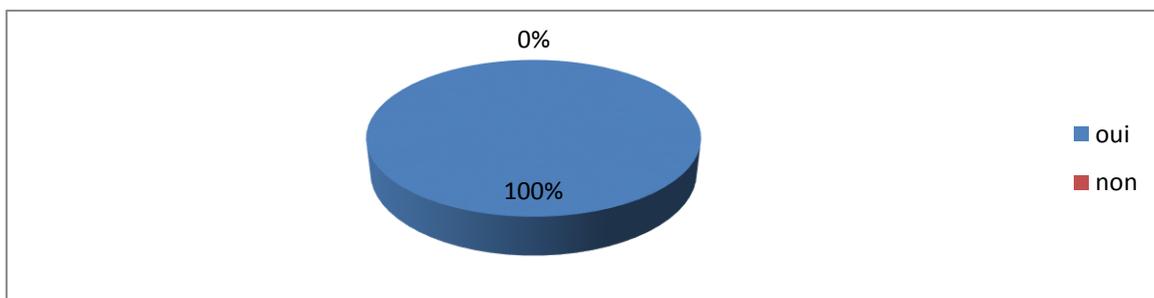
Oui	Non
18	2



D'après nos statistiques la majorité (90%) vétérinaires questionnés estiment que les résidus des ATB présentent un risque réel sur la santé de consommateurs

**18- Question n 18 :** êtes-vous pour une stratégie de contrôle régulier ?

Oui	Non
20	0



L'enquête montre que 100% des vétérinaires sont d'accord avec une stratégie de contrôle régulier.

**19- Question n 19 :** quelles sont vos suggestions ?

D'après notre enquête chacun des vétérinaires questionnés a sa propre idée pour ce problème. on prend quelques exemples

- Sensibiliser d'abord le vétérinaire au cours de sa formation
- Respecter le délai d'attente
- Contrôler les résidus au niveau des abattoirs
- Faire une stratégie stricte pour que les docteurs vétérinaires suivent les bandes lui-même sans l'intervention des éleveurs
- Remplacer les ATB à base des produits chimiques par des ATB bio (à base des plantes)
- Réglementer les conditions d'utilisation des ATB.

## Conclusion

La qualité des produits agroalimentaires est aujourd'hui devenue un impératif. Le consommateur cherche actuellement à connaître la qualité des aliments qu'il consomme. Il désire que le produit alimentaire lui procure de bonnes sensations sur le plan gustatif, lui apporte les éléments nutritifs nécessaires, mais il exige avant tout que ce produit ne présente aucun risque pour sa santé. Le consommateur recherche donc, de plus en plus à l'heure actuelle, la sécurité sanitaire des aliments, et en particulier l'assurance de la qualité microbiologique et toxicologique. (Benoît NIYIBIZI, 2012).

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

Nous constatons actuellement en Algérie une utilisation abusive et anarchique des antibiotiques en pratique vétérinaire. Il s'agit surtout du non-respect de délai d'attente et de l'absence de réglementation concernant les limites maximales autorisées des résidus dans les denrées alimentaires d'origine animale destinées à la consommation humaine.

Notre travail nous a permis d'établir juste une idée sur la dangerosité d'utilisation intensive et abusive des antibiotiques en aviculture (La prévalence obtenue (45%) montre que les éleveurs ne connaissent pas la notion « délai d'attente ») ; donc, il convient de signaler que cette mauvaise utilisation pose de sérieux problèmes que chaque utilisateur (vétérinaire, éleveur, aviculteur...) doit connaître et combattre, la présence des résidus de molécules actives dans les denrées alimentaire d'origine animale particulièrement en élevage avicole devient un problème majeur au niveau national et mondial.

Le contrôle de ces résidus dans les denrées alimentaires est un processus complexe et coûteux, mais il est indispensable pour garantir la protection de la santé publique, le respect des règles qui régissent le commerce, et la production de matières premières de qualité pour l'industrie agroalimentaire.

## Recommandations

Dans l'objectif de protéger la santé animale et publique nous suggérons :

- Réglementer les conditions d'utilisation des ATB.
- Organiser des séminaires sur les dangers de l'utilisation anarchique des substances à activité antimicrobienne sur la santé publique
- Respecter les doses prescrites et calculer-les sur la base du poids vif des animaux à traiter
- Eviter les durées de TRT trop courts ou trop longs
- Ne changer le TRT que sur la base des résultats de l'antibiogramme
- Respecter les délais d'attente prescrit par le vétérinaire
- Respecter les règles de bonne pratique d'élevage
- Renforcer les capacités analytiques des laboratoires en Algérie pour le contrôle des résidus de médicaments vétérinaires dans les aliments
- sensibiliser les éleveurs au phénomène d'Antibiorésistance, essayer de faire doucement basculer les habitudes,
- Remplacer les ATB à base de produit chimique par d'autres à base des plantes (TRT bio)
- Le rôle du vétérinaire ne se limiter pas aux prescriptions de TRT mais il est chargé de déterminer également les cause quel échec thérapeutique

En fin la médecine vétérinaire a besoin de nouvelle formulation pharmaceutique pour les ATB. . D'où la nécessité de prendre des mesures et agir rapidement pour améliorer la situation et protéger les consommateurs. Et si est possible on essaye de limiter le maximum l'utilisation des ATB donc on aura un produit « Sans antibiotique ».



**Poulet fermier  
d'Auvergne**



**Elevé en plein air  
Sans traitement  
antibiotique**

## Références bibliographiques

- 1- **Abdelkader Bouazghi, le ministère de l'Agriculture, du développement rural et de la pêche cité par l'APS. 2018**ELWATAN .
- 2- **ACIA, 2007** : Agence canadienne d'inspection des animaux.
- 3- **AFNOR, 2006** - Rapport d'étude préliminaire pour la validation AFNOR du Premi®Test. Code d'étude : VV.
- 4- **AFSSA, 2006**, Usage vétérinaire des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquences pour la santé humaine. *Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments*, 214p.
- 5- **Ahcène Kaci, 2015**. La filière avicole algérienne à l'ère de la libéralisation économique.
- 6- **ALAMBEDI R. B., AKAKPO A.J., TEKO-AGBO A., CHATAIGNER B., STEVENS B., GADIN B., 2008**. Contrôle des résidus : exemple des antibiotiques dans les aliments au Sénégal [Communication]. Conférence de l'OIE sur les médicaments vétérinaires en Afrique : Harmonisation et amélioration de l'enregistrement de la distribution et du contrôle qualité. Dakar, 25 au 27 mars 2008.
- 7- **Alfandari S., Beaucaire G., Guery B., Roussel-Delvallez M et Lemaitre N. 2002**,  
- Prescription et surveillance des antibiotiques  
.- Edition : CSCTU : enseignements dirigés année 2002-2003.
- 8- **Alloui Nadir, 2011**, Situation Actuelle et Prescriptives de Modernisation la Filière avicole en Algérie.
- 9- **Alloui Nadir, 2018**, le Secteur Avicole en Algérie.
- 10- **Anonyme (3). 2002**. laboratories biological and chemical-Institute. Rabat/B.C.I
- 11- **Anonyme (4). 2003**.Dictionnaire des médicaments vétérinaire. Edition point vétérinaire.
- 12- **Beaumont .C, le Bihan-dival E, juin.tl, Magdelaine P, 2004** .
- 13- **BEDRANE Mohamed amine, 2015**. La prophylaxie en élevage avicole. <https://agronomie.info/fr/prophylaxie-elevage-avicole> 5 septembre 2016/ (consulté le 09 janvier 2019).
- 14- **Benoît NIYIBIZI, 2012**. Etude préliminaire sur l'utilisation des antibiotiques dans les élevages de poules pondeuses de la région de Dakar et la présence de résidus d'antibiotiques dans les œufs, Dakar, Sénégal.

- 15- **Ben Youssef AS. 2001** Médicaments anti-infectieux en médecine vétérinaire
- 16- **BROUILLET P. 2002** - Résidus de médicaments dans le lait et tests de détection. Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires, (15): 171.
- 17- **Brudere C., 1992.** La thérapeutique aviaire. (365-367) In : Manuel de pathologie aviaire. Ed. : Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim.-Maison Alfort :ENV.-381 p.
- 18- **BUSINESSFRANCE, 14 décembre ,2018.** Evolution record de la production de viande blanche en Algérie : <https://www.paysan-breton.fr/2018/12/evolution-record-de-la-production-de-viande...>
- 19- **Catherine G. et Jacques B.2005.** Antibiotiques : pharmacologie et thérapeutique. Ed. Éclips. P14-15.
- 20- **Chaslus D. 2003.** Les antibiotiques en élevage. Etat des lieux et problèmes posés. Source : INRA.  
<http://www.tours.inra.fr/urbase/internet/equipes/abr.htm>
- 21- **Châtaigner-B et Steven. A2002,** investigation sur la présence des résidus d'antibiotique dans les viandes commercialisées à Dakar. Thèse .Ecole national vétérinaire, Toulouse.66 :P6-8,12-15 ; 18.
- 22- **Chauvin C., Colin P., Guillot J.F., Laval A., Milleman Y., Moulin G. and Pellanne I.2006.** Usage des antibiotiques chez l'animal. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA). Ploufragan.214P.
- 23- **DELEPINE B., HURTAUD-PESSELD. et SANDERS P. 2002** - Les méthodes récentes d'analyse physico-chimique des résidus d'antibiotiques dans le lait. Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires, (15): 191-196.
- 24- **Directive 81/852/CEE, 1981** Mensah et al. 2014.
- 25- **Devie P., Divol A., Gilbert G., Laurent S., Legoasiou A., Olivon M., Petit J.2006.** les antibiotiques dans l'alimentation animale. P6.
- 26- **Duval J., et Soussy C., 1990.** Antibiothérapie.4ème Ed.-Paris.-Ed. Masson.- 39p.
- 27- **FABRE M., MIRCOVICH C., GEIJP E., MORETAIN P., BENETEAU E. et MARTINEAU G. 2004** - Résidus d'antibiotiques dans la viande de porc et de volaille en France : situation actuelle et évaluation d'un nouveau test de détection. Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires, (23): 21-25.
- 28- **Fonction M. 1992** Vade-mecum du vétérinaire. Formulaire de pharmacologie de thérapeutique et d'hygiène. 15<sup>ème</sup> édition Volume 1. Alger : office des publications universitaires P56
- 29- **François P. et Serge K.1992.** Pharmacologie et thérapeutique. 320P.

- 30- **GAUDIN V., FABRE J.M. et 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, p.p. 5-9.
- 31- **Gogny.M et Puyt J-D.2001**.Classification des actifs . Editions le point vétérinaire (2001) P2-6.
- 32- **KANTATI Y.T. 2011** - Détection des résidus d'antibiotiques dans les viandes de bovins prélevées aux abattoirs de Dakar. Mémoire de master qualité des aliments de l'homme, spécialité : Produits d'origine animale, Ecole Inter-états des Sciences et Médecine vétérinaires (EISMV), Dakar, p.p. 1-15
- 33- **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.
- 34- **KENNEDY D., MAC CRACKEN R., CANNAVAN A. and HEWITT A. 1998** - Use of LC/MS in the analysis of residues of antibiotics in meat and milk. Journal of Chromatography A., (812):77-98.
- 35- **Lagier G. 1998**.Pharmacologie fondamentale et chimique 7<sup>ème</sup> édition.P769.
- 36- **Lavigne J.P. 2007**. Effets des antibiotiques et mécanismes de résistance. P1.
- 37- **Maillard R.2002**.antibiothérapie respiratoire de la dépêche vétérinaire. V.80.P15-17.
- 38- **MARD, DSV. 2004**.Dictionnaire des médicaments à usage vétérinaire 1<sup>ère</sup> édition. (2004) P322
- 39- **Martel J.L., 1996**.Critères de choix d'un antibiotique. Epidémiosurveillance de l'antibiorésistances des bactéries pathogènes chez l'animal.Epidem. Sante. Anim, 29 : 107-120.
- 40- **Mogenet L. et FedidaD. 1998**. Rational antibiotherapy in poultry farming. Ed.CEVA.
- 41- **Mustapha Zebdi, 2016** ; article sous le titre « l'algérie doit se doter d'un laboratoire pour le dosage des antibiotiques utilisés dans l'aviculture » , EL WATAN ,26 avril 2016.
- 42- **Neuman M. 1990**. Vade-mecum des antibiotiques et agent chimiothérapeutique infectieux .5<sup>ème</sup> édition
- 43- **Ngatchou A. et Ngandeu E.T., 2006**. Revue du secteur avicole au Cameroun. FAO. [En ligne]. Accès internet  
: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/ai356f/ai356f00.pdf>

- 44- Petit S. (2007) Dictionnaire des médicaments vétérinaires et des produits de santé animale, commercialisation en France 14<sup>ème</sup> édition point vétérinaire, P1807.
- 45- **POPELKA P., NAGY J.R., GERMUSKA R., MARCINCAK S., JEVINOVA P. et DE RIJK A. 2005** - Comparison of various assays used for detection of beta-lactam antibiotics in poultry meat. Food Additives and Contaminants.
- 46- **Puyt J-D et Guérin6faublée V. 2006** Médicaments anti-infectieux en médecine vétérinaire.
- 47- **Rehal.2008.** Standardisation de l'antibiogramme en médecine humaine à l'échel national selon les recommandations de l'OMS. Ed 4. P95.
- 48- **Selman-Waksman A.2010.** La chimiothérapie antimicrobienne dans la microbiologie. Ed. 3. P838-839.
- 49- **Site internet :** <http://lesantibiotiqueslapeniciline-e-monsite.com/page/ii-le-fonctionnement.html.moded'actiondesantibiotiques>
- 50- **Site internet :** <http://en.wikipedia.org/wiki/high-perfomance6liquid-chromatography>.
- 51- **Site internet :** <http://en.wikipedia.org/wiki/radioimmunoassay>. Test radioimmuno Assay.
- 52- **Site internet :** <http://www.efsa.europa.eu/fr/pesticides/mrls.htmlde1996à200lesrapportsannuelsà'échelledel'unioneuropéennesurlecontrôledesrésidus>
- 53- **Site internet :** <http://www.ensv.dz/LMG/pdf/6jsvResine.pdf,étudesrealisessurlarechrchedesrésidusdesantibiotiquesenalgerie> .
- 54- **Site internet :** <http://www.reussiraviculture.com>.
- 55- **Siteinternet:**<http://www.researchgate.net/publication/235678945.stuatio>  
[n](#).
- 56- **Stoltz, 2008.**les résidus d'antibiotique dans les denrées d'origine animal « Evaluation et maitrise de ce danger n97-53-54-64P. thèse de doctorat .université Claude. Bernard
- 57- **Ven Den Bogaar. AF 2001:** Human health aspects of antibiotic use food animals Review tij-dschift voor Diergeneeskunde, 126(18)590-595P.
- 58- **Yala D., Merad A.S., Mohamedi D et Ouar Koric.M .N.2001.**classification et mode d'action des antibiotiques. Medicine du Magreb2001. N° 91.P5.

# Annexe 1

## Questionnaire inscrit dans le cadre d'un mémoire de fin d'étude, ayant pour le thème : [Les résidus des antibiotiques utilisés en aviculture]

1- Vous exercez depuis quand ( expérience ) ?

a- 0-5 ans       b- 5-10 ans       c- + de 10

2- En tant que vétérinaire est-ce que vous suivez des cas aviaires ?

a- Oui       b- Non

3- Est-ce que vous utilisez des antibiotiques dans les élevages avicoles suivis ?

a- Oui       b- Non

4- quel est la famille d'antibiotique la plus utilisée en aviculture ?

5- quelles sont les associations des antibiotiques que vous avez l'habitude utilisez ?

6- les antibiotiques sont utilisés ?

a- au démarrage       b- à titre prophylactique       c- lors des cas pathologiques

7- l'utilisation de ces antibiotiques est arrêté lors ?

a- l'amélioration symptomatique       b- selon la notice

8- Quelle est le mode d'administration efficace de ces antibiotiques ?

a- s/f injectable       b- s/f buvable       c- s/f de complément d'aliment

9- Délivrez-vous les antibiotiques librement aux éleveurs ?

a- Oui       b- non

10- Respectez-vous les doses d'utilisation ?

a- Oui       b- Non       c- Augmenter les doses 2 à 3 fois

11- les éleveurs connaissent-ils les bonnes voies d'administration et posologies ?

a- Oui       b- Non

**12- comment juger-vous le degré d'auto médicaments par l'éleveur ?**

a- Très élevé

c- moyen

b- élevé

d- faible

**13- les éleveurs connaissent-ils la notion « délai d'attente » ?**

a- Oui

b- Non

**14- si le traitement nécessite un allongement de la durée y aurait-il un effet sur le délai d'attente ?**

a- Oui

b- Non

**15- êtes-vous conscients des problèmes pouvant être dus aux résidus des ATB ?**

a- Oui

b- Non

**16- si oui lesquels ?**

**17- Pensez-vous que ces résidus présentent un risque réel sur la santé de consommateurs ?**

a- Oui

b- Non

**18- êtes-vous pour une stratégie de contrôle régulier ?**

a- Oui

b- Non

**19- quelles sont vos suggestions ?**

**Nom de l'enquêté :**

**Dr :** .....

Merci pour votre aide