الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Docteur
en
Médecine vétérinaire
THEME

Enquête sur l'utilisation des antibiotiques chez les bovins dans la wilaya d'Ain Temouchent

Présenté par :
Mr ABDELDJELIL Imad Rami
Mr ZERRADI Ismail

Soutenu publiquement, le 17 Novembre 2020 devant le jury :

Mme BAAZIZI R.	MCA (ENSV)	Présidente
Mr BAROUDI D.	MCA (ENSV)	Examinateur
Mme GUESSOUM M.	MCB (ENSV)	Promotrice

DEDICACES

Je consacre notre humble travail :

A ma mère, à mon père, à mes sœurs et à mes frères ; qu'Allah leur accorde une longue vie.

À mon encadreur, ***madame GUESSOUM M.,*** *à qui revient le mérite de son aide pour l'accomplissement de ce travail.*

À tous les enseignants qui ont travaillé dur pour accomplir leur noble mission et pour remplir leur grande tâche seulement.

À tous nos collègues, nos amis, ***A. Rachid,C. Abdelileh,H. Halim ,B. Mourad, K. Abdenour B. Akram et S. Saber.***

Nous remercions également les vétérinaires de la wilaya d'Ain Temouchent en particulier ***Dr. HALHALI Abdelsamed*** *ainsi que les fonctionnaires de la direction des services agricoles qui nous ont facilité tout durant la réalisation de ce projet.*

REMERCIEMENTS

Avant tout, nous tenons à remercier ALLAH tout-puissant, le plus Miséricordieux, pour son soutien qui nous a donné la capacité, la patience et la force de réaliser cette modeste œuvre.

Deuxièmement, nous aimerions exprimer notre sincère gratitude à notre superviseur ***Mme GUESSOUM M.*** *pour sa disponibilité et sa supervision continue pendant l'exécution de notre travail.*

Notre chaleureux remerciements s'adressent aussi à ***Dr BAAZIZI R.*** *d'avoir fait l'honneur de présider le jury.*

Je remercie également ***Dr BAROUDI D.*** *qui a accepté d'être examinateurs de ce travail.*

Nous voudrions exprimer notre gratitude à tous ***les enseignants*** *qui nous ont aidés tout au long de ces 5 grandes années.*

Enfin, nous exprimons notre profonde gratitude à toutes ***les personnes*** *qui ont contribué de quelque manière que ce soit à nous aider tout au long de la période de préparation de cet ouvrage.*

DECLARATION SUR L'HONNEUR

Nous soussignés, **ABDELDJELIL Imad** et **ZERRADI Ismail**, étudiants de l'école nationale supérieur vétérinaire.

Attestent sur l'honneur que le présent document a été écrit de nos mains, que ce travail est original et que toutes les sources d'information externes et les citations d'auteur ont été mentionnées conformément aux usages en vigueur (nom de l'auteur, nom de l'article, éditeur ; année).

Signatures des étudiants

RESUME

Les antibiotiques sont des substances naturelles ou synthétiques qui peuvent détruire les bactéries (bactéricides) ou inhiber leur multiplication (bactériostatique). Leur mauvaise utilisation a contribué dans l'apparition des résistances bactériennes à ces molécules.

L'antibiorésistance est moyen de défense des bactéries vis-à-vis les antibiotiques. Son support est génétique; Les multiples voies d'acquisition et de transmission de la résistance bactérienne expliquent la difficulté à contrôler ce phénomène.

Une enquête a été déroulée au sein de la wilaya d'Ain Temouchent visant à vérifier le bon usage des antibiotiques en filière bovine. Les données sont recueillies grâce à des questionnaires distribués auprès des vétérinaires praticiens en secteur privé.

L'utilisation abusive des antibiotiques par les vétérinaires représente la cause principale de l'apparition des souches résistantes. L'automédication par les éleveurs et le mauvais diagnostic sont des facteurs favorisants.

La consommation des denrées alimentaires d'origine animale contaminées permet la diffusion des souches résistantes chez l'homme ce qui a crée une urgence de lutter contre ce phénomène dangereux.

Notre revue propose des informations essentielles en relation avec les antibiotiques et l'antibioresistance ainsi que des actualités par rapport à l'utilisation de ces molécules sur terrain.

Mots clés : Antibiotique ; Antibioresistance ; Vétérinaires ; Enquête.

ملخص

المضادات الحيوية هي مواد طبيعية أو اصطناعية يمكنها تدمير البكتيريا أو منع تكاثرها .وقد ساهم سوء استخدامها في ظهور مقاومة جرثومية لهذه الجزيئات.

مقاومة المضادات الحيوية هي ظاهرة دفاعية طبيعية للبكتيريا ضد المضادات الحيوية. دعم هذه المقاومة وراثي. الطرق المتعددة لاكتساب ونقل المقاومة البكتيرية تفسر صعوبة السيطرة على هذه الظاهرة.

تم إجراء تحقيق في ولاية عين تموشنت بهدف التحقق من الاستخدام الصحيح للمضادات الحيوية في تربية المواشي .حيث تم جمع البيانات من خلال الاستبيانات الموزعة على الممارسين البيطريين في القطاع الخاص.

إن الإفراط في استخدام المضادات الحيوية من قبل الأطباء البيطريين هو السبب الرئيسي لظهور سلالات مقاومة. يعتبر العلاج الذاتي من قبل المربين وسوء التشخيص من العوامل المساهمة.

إن استهلاك الأغذية الملوثة من أصل حيواني يسمح بانتشار سلالات مقاومة بين البشر ، الأمر الذي خلق حاجة ملحة لمكافحة هذه الظاهرة الخطيرة.

تقدم مراجعتنا معلومات أساسية فيما يتعلق بالمضادات الحيوية ومقاومة المضادات الحيوية بالإضافة إلى معلومات حول استخدام هذه الجزيئات في المجال.

الكلمات الرئيسية: مضاد حيوي؛ مقاومة المضادات الحيوية؛ الأطباء البيطريون؛ تحقيق.

SUMMARY

Antibiotics are natural or synthetic substances that can destroy bacteria (bactericides) or inhibit their multiplication (bacteriostatic). Their misuse has contributed to the emergence of bacterial resistance to these molecules.

Antibiotic resistance is defense way of bacteria against antibiotics. The support for this resistance is genetic; The multiple routes of acquisition and transmission of bacterial resistance explain the difficulty in controlling this phenomenon.

An investigation was carried out in the wilaya of Ain Temouchent aimed at verifying the correct use of antibiotics in the bovine sector. The data are collected through questionnaires distributed to veterinary practitioners in the private sector.

The overuse of antibiotics by veterinarians is the main cause of the emergence of resistant strains. Self-medication by breeders and poor diagnosis are contributing factors.

The consumption of contaminated food of animal origin allows the spread of resistant strains in humans, which has created an urgent need to combat this dangerous phenomenon.

Our review offers essential information in relation to antibiotics and antibiotic resistance as well as news on the use of these molecules in the field.

Keywords: Antibiotic; Antibiotic resistance; Veterinarians; Investigation.

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : schéma montrant les différents modes d'action des antibiotiques. 9

Figure 02 : les flux de transmission des résistances bactériennes. 15

Figure 03 : carte géographique de la wilaya d'Ain-Temouchent. 23

Figure 04 : donnés concernant le nombre des vétérinaires présents dans la wilaya d'Ain Temouchent et le taux de réponse. 29

Figure 05 : l'importance de l'activité bovine dans le cabinet du vétérinaire questionné. 29

Figure 06 : comparaison entre les élevages des bovins laitiers et ceux d'engraissement en termes de visites annuelles. 30

Figure 07 : donnés concernant le Moment sollicité pour prescription d'antibiotique. 31

Figure 08 : les modalités de l'antibiothérapie devant un cas médical. 32

Figure 09 : donnés concernant la décision prise après persistance des symptômes. 33

Figure 10 : donnés concernant l'utilisation de l'antibiothérapie de couverture. 34

Figure 11 : relation entre les vétérinaires et les laboratoires régionaux. 34

Figure 12 : donnés à propos du contact vétérinaire-éleveur. 36

Figure 13 : un graphe synthétisant les natures des antibiotiques utilisés en cas de pathologies bovines. 37

Figure 14 : nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies respiratoires. 38

Figure 15 : nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies digestives. 39

Figure 16 : nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies gynécologiques. 40

Figure 17 : liste des antibiotiques les moins utilisés. 41

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : dates de découverte de quelques molécules antibiotiques. 4

Tableau 02 : spécialités homéopathiques utilisables contre les diarrhées et les troubles respiratoires. 18

Tableau 03 : huiles essentielles et spécialités phytothérapeutiques utilisables contre les diarrhées. 19

Tableau 04 : huiles essentielles et spécialités phytothérapeutiques utilisables contre les troubles respiratoires. 20

Tableau 05 : nombre des vétérinaires privés par commune au niveau de la wilaya d'Ain Temouchent. 25

Tableau 06 : données concernant le nombre des vétérinaires présents dans la wilaya d'Ain Temouchent et le taux de réponse. 28

Tableau 07 : l'importance de l'activité bovine chez vétérinaire questionné. 29

Tableau 08 : donnés concernant le Moment sollicité. 31

Tableau 09 : les modalités de l'antibiothérapie devant un cas médical. 31

Tableau 10 : donnés concernant la décision prise après persistance des symptômes. 32

Tableau 11 : donnés concernant l'utilisation de l'antibiothérapie de couverture. 33

Tableau 12 : relation entre les vétérinaires et les laboratoires régionaux. 34

Tableau 13 : donnés concernant l'administration des antibiotiques. 35

Tableau 14 : données à propos du contact vétérinaire-éleveur. 35

Tableau 15 : un tableau synthétisant les natures des antibiotiques utilisés en cas de pathologies bovines. 37

Tableau 16 : nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies respiratoires. 38

Tableau 17 : nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies digestives. 39

Tableau 18 : les antibiotiques utilisés en cas de pathologies gynécologiques. 40

Tableau 19 : les antibiotiques les moins utilisés. 41

SOMMAIRE

INTRODUCTION……1
REVUE BIBLIOGRAPHIQUE 3
Chapitre I : Les antibiotiques 3
I.1.Rappel historique 3
I.2. Généralités 5
I.3. Mode d'action des antibiotiques 5
I.3.1. Antibiotiques agissants sur la paroi bactérienne 6
I.3.2. Antibiotiques agissant sur les membranes (externe et cytoplasmique) 7
I.3.3. Antibiotiques agissant sur l'appareil nucléaire 7
I.3.4. Antibiotiques agissant sur les ribosomes 8
I.3.5. Antibiotiques agissant sur les acides mycoliques (antituberculeux) 9
Chapitre II : Les antibiotiques en médecine vétérinaire 10
II.1. Utilisation des antibiotiques en médecine vétérinaire 10
II.2. Conséquences de l'antibiothérapie sur l'animal : accidents et échec de l'antibiothérapie 12
II.3. Impact de l'antibiothérapie vétérinaire sur la santé humaine 13
Chapitre III. Techniques pour un usage ciblé et raisonné des antibiotiques 16
III.1. Prévention sanitaire et zootechnique 16
III.1.1. Biosécurité.....16
III.1.2. Bâtiments d'élevage……..16
III.1.3. Sélection génétique……..17
III.1.4. Vaccination……..17
III.2. Solutions alternatives aux antibiotiques 17
PROBLEMATIQUE ET OBJECTIF 22
PARTIE EXPERIMENTALE 23
I. Matériel et méthodes 23
I.1. Description de la wilaya d'Ain Temouchent 23
I.2. Situation de l'élevage bovin à Ain Temouchent 24
I.3. Situation des vétérinaires à Ain Temouchent 24
I.4. Elaboration du questionnaire 25

SOMMAIRE

I.5. Analyse des données.....27
II. Résultats et Discussion.....28
II.1. Caractéristiques des vétérinaires interrogés 28
II.1.1. Nombre de vétérinaires 28
II.1.2.Importance de l'activité bovine dans le travail du vétérinaire praticien.....29
II.1.3. Nombre moyen d'élevage visité.....30
II.2.Diagnostique et prescriptions des traitements 30
II.2.1. Moment de sollicitation.....30
II.2.2. les modalités du traitement antibiotique.....31
II.2.3. Conduite à tenir suite à un échec thérapeutique.....32
II.2.4. Utilisation d'antibiotique de couverture.....33
II.2.5. Relation avec les laboratoires régionaux.....34
II.3. Relations : Vétérinaire-Eleveur 35
II.3.1. Administration des médicaments.....35
II.3.2. Contact avec l'éleveur après traitement.....35
II.4. Type d'antibiotique utilisé selon le site d'infection.....36
II.4.1 Natures des antibiotiques utilisés en cas de pathologies respiratoires.....37
II.4.2 Natures des antibiotiques utilisés en cas de pathologies digestives.....39
II.4.3. Natures des antibiotiques utilisés en cas de pathologies gynécologiques.....40
II.4.4. Liste des antibiotiques les moins utilisés.....41
II.4.5. Discussion concernant la nature des antibiotiques utilisés selon le site d'infection.....42
CONCLUSION.....43
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....45
ANNEXES.....49
Annexe 1 **:** Répartition des vétérinaires de la wilaya d'Ain Temochent par communes.....49
Annexe 2 **:** Questionnaire d'enquête.....50

INTRODUCTION

Les antibiotiques sont des médicaments capables d'entraîner la destruction ou l'arrêt de la multiplication des microorganismes. Ils représentent, de très loin, la classe des médicaments la plus employée à l'heure actuelle **(FAIR et TOR, 2014)**, en médecine humaine comme en médecine vétérinaire.

Les termes de thérapeutique antibiotique ou de antibiothérapie traduisant cet usage très important, qui s'il est justifié du fait de l'efficacité remarquable de ces composés dans la lutte contre les maladies infectieuse doit effectuer de manière rationnelle **(COATES *et al.*, 2011)**.

En effet l'utilisation intensive des antibiotiques, notamment en médecine vétérinaire pose des problèmes sérieux que l'utilisateur de ces médicaments doit connaitre **(CHATELET, 2006)**.

Les capacités génétiques extraordinaires des microbes ont profité de la sur-utilisation des antibiotiques par l'homme pour exploiter toutes les sources de gènes de résistance et tous les moyens de transmission horizontale des gènes pour développer de multiples mécanismes de résistance pour chaque antibiotique mis en pratique cliniquement **(MOULIN, 2013)**.

Les antibiotiques peuvent induire chez les bactéries des résistances qui rendent les germes bactériens insensibles à leur action **(AFSSA, 2010).** Ce problème est d'autant plus grave que les bactéries devenues résistantes peuvent être pathogènes pour l'homme. Nous somme au temps ou une utilisation plus raisonnable de ces molécules, plus réfléchie et plus restreinte est absolument nécessaire.

Pour parvenir à une restitution complète des applications thérapeutiques des antibiotiques, il est nécessaire de disposer de plus d'informations sur le rôle des micro-organismes dans l'augmentation de la résistance aux antibiotiques et identifier les pratiques erronées réalisées par le vétérinaires praticien.

C'est dans ce contexte qu'on a choisi de mener ce travail divisé en deux parties :

- La première établit des généralités sur l'antibiotique, le phénomène de résistance et de ses mécanismes pour terminer par des informations sur l'antibiothérapie en médecine vétérinaire et ses conséquences sur la santé humaine et animale.

- Le travail personnel est développé dans la seconde partie, avec une enquête menée auprès des vétérinaires praticiens d'une des Wilayas de L'ouest Algérien : Ain Timouchent, concernent l'utilisation des antibiotiques en élevage bovins aujourd'hui encore assez mal connues.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Les antibiotiques

I.1.Rappel historique

La première preuve d'un antagonisme entre certains être vivants, décrit pour la première fois en 1823, est apportée par Pasteur et Joubert en 1877 : ils démontrent en effet que *Bacillus brevis* atténue la virulence du bacille du charbon.

D'autres exemples suivent, aboutissant en 1889 à la notion d' « antibiose », créée par Vuillemin, par opposition à celle de « symbiose ». A la fin du 19ème siècle, Ernest Duchesne démontre à l'occasion de sa thèse de doctorat en médecine que l'inoculation de cultures de *Penicillium glaucum* protège les cobayes de la virulence d'une dose létale de bactéries pathogènes. Il envisage alors une utilisation à but thérapeutique des propriétés antimicrobiennes de certaines moisissures.

Deux ans après, la première enzyme protéolytique d'activité antibiotique, la pyocyanase, est découverte. Produite par *Pseudomonas aeruginosa*. En 1922, Alexander Fleming découvre dans les sécrétions nasales et les larmes une substance d'activité analogue à celle de la pyocyanase, qu'il nomme lysozyme, mais cette protéine est inactive sur la plupart des pathogènes pour l'Homme. Néanmoins, cette découverte va permettre celle, 6 ans plus tard, de la pénicilline **(POL., 2006)**.

A l'été 1928, Fleming travaille sur la grippe et le rhume, et a placé des souches de Staphylocoques dans des boîtes de Pétri. A son retour de vacances, il observe que ses géloses ont été contaminées par des spores de champignons provenant d'un laboratoire voisin, mais surtout que ces moisissures, souches de *Penicillium notatum*, inhibent la croissance des colonies de Staphylocoques poussant à leur périphérie **(POL., 2006)**.

Ceci permet d'élucider le mécanisme de l'antagonisme entre micro-organismes, qui résulte de l'action de substances chimiques particulières - ici, la pénicilline - produites par certains d'entre eux. Mais la pénicilline est une molécule difficile à isoler et à purifier, donc les recherches ne sont pas poussées plus avant **(MAILLARD, 2002)**.

En parallèle, les premiers sulfamides sont découverts au début des années 30, révolutionnant la thérapeutique des pneumonies, puis les sulfones, actifs contre la lèpre.

Ce sont les premiers antibactériens de synthèse, mais ils sont inactifs contre de nombreux germes. En 1939, Avery découvre la tyrothricine, mélange de trois antibiotiques, qui est le premier antibiotique déclaré comme substance thérapeutique **(POL., 2006)**.

Ce n'est qu'en 1940 qu'ont lieu les premières expérimentations en vue d'une utilisation thérapeutique de la pénicilline : Florey et Chain reprennent les résultats de Fleming, parviennent à isoler un sel sodique de la pénicilline, et réalisent des essais sur diverses espèces animales pour en tester l'innocuité et mettre en évidence ses vertus thérapeutiques. Ils s'associent peu après avec un industriel américain, Pfizer, et la pénicilline est finalement produite en grande quantité dès1943. **(MAILLARD, 2002)**.

Dans le même temps, de grandes recherches sont menées pour trouver plus de micro-organismes et de champignons aux propriétés anti-bactériennes. Les dates de découverte de quelques molécules sont rappelées dans le tableau1.

Tableau 01 : dates de découverte de quelques molécules antibiotiques **(MAILLARD., 2002).**

Micro-organisme	**Famille**	**Molécule**	**Date de découverte**
Penicillium	Pénicillines	Pénicilline	**1929**
Streptomyces	Aminoglycosides	Streptomycine	**1944**
		Néomycine	**1949**
		Kanamycine	**1957**
		Tobramycine	**1967**
		Amikacine	**1975**
	Tétracyclines	Chlortétracycline	**1948**
		Oxytétracycline	**1949**
	Quinolones	Acidenalidixique	**1962**
Cephalosporum	Phénicolés	Chloramphénicol	**1946**
	Macrolides	Erythromycine	**1952**
	Céphalosporines	Céphalotine	**1954**

I.2. Généralités

Du grec *anti* signifiant « contre » et *bios* « la vie », les antibiotiques sont des substances d'origine naturelle fabriquées par des champignons microscopiques, des bactéries et beaucoup plus rarement des végétaux, ou encore des substances de synthèse capables, soit de détruire des bactéries, on parle d'antibiotiques bactéricides, soit d'arrêter la multiplication des bactéries, on parle d'antibiotiques bactériostatiques (**GUILLEMOT, 2006; RAHMA, 2015**).

Tous les antibiotiques sont bactériostatiques à faible dose et bactéricides à dose plus élevée : c'est l'écart entre leur concentration bactériostatique et bactéricide qui permet leur classification dans l'un ou l'autre des deux groupes. Par ailleurs, ce caractère peut varier selon la souche bactérienne en cause. **(CHARDON, 2015)**.

Les antibiotiques sont donc des médicaments qui permettent de lutter efficacement contre des infections bactériennes. En médecine vétérinaire, ils sont par exemple utilisés en cas de mammite chez la vache ou encore pour certaines infections respiratoires ou digestives chez les veaux. Chez l'Homme comme chez l'animal, les antibiotiques n'ont en revanche aucun effet sur les virus **(AFSSA, 2006)**.

Enfin, un antibiotique a un spectre d'activité large (pénicillines, qui affectent la plupart des bactéries Gram positives et certaines Gram négatives, tétracyclines, actives à la fois contre les bactéries Gram positives et négatives) ou étroit (nystatine, qui n'agit que contre les champignons) selon qu'il s'attaque à plusieurs types de micro-organismes ou à quelques espèces seulement **(VAN BAMBEKE, 2008)**.

I.3. Mode d'action des antibiotiques

Les antibiotiques se différencient des antiseptiques par leur mécanismes d'action, ils agissent à un niveau précis des structures bactériennes, dénommé site d'action.

L'action d'un antibiotique est le résultat des interactions organisme-antibiotique d'une part et antibiotique-bactéries 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 ;
- Être capable de se lier à sa cible.

Les quatre cibles principales sont :

- **La paroi** : inhibition de la synthèse de la paroi bactérienne (bétalactamines, glycopeptides, fosfomycine) .
- **La membrane cytoplasmique** : inhibition de la synthèse de la membrane (polymyxines) .
- **Le chromosome** : inhibition de la synthèse de l'ADN. Les quinolones inhibent l'ADNgyrase et interfèrent ainsi avec la réplication, la réparation et la transcription de l'ADN.
- **Le ribosome** : inhibition de la synthèse protéique (cyclines, aminosides, macrolides).

(PERRY et al., 2002).

Dans certaines situations cliniques, l'association de deux antibiotiques ayant des sites d'action distincts sur la bactérie permet d'obtenir une meilleure efficacité thérapeutique.

Les antibiotiques les plus sélectifs sont ceux qui interfèrent avec la synthèse des parois bactériennes (les pénicillines, les céphalosporines, la vancomycine et la bacitracine). Ces produits ont un indice thérapeutique élevé parce que les parois bactériennes possèdent une structure unique inexistante dans les cellules eucaryotes **(TALBERT et al. , 2009)**.

I.3.1.Antibiotiques agissants sur la paroi bactérienne

- **Les bétalactamines**

Elles sont réparties en trois sous familles et un groupe d'une de ces familles : les pénicillines, les céphalosporines, les monobactames et les carbapénèmes. Elles se fixent préférentiellement sur certaines des protéines de liaison aux pénicillines (PLP) qui sont des enzymes de la phase terminale de la synthèse du peptidoglycane (transpeptidases, carboxypeptidases) catalysant les liaisons entre les chaînes peptidiques dans la paroi des bactéries.

Les bétalactamines jouent le rôle d'un substrat formant une liaison stable avec certaines PLP et bloquent l'action de ces dernières. Ce sont des produits bactéricides temps

dépendants **(SINGLETON, 2005)**.

- **Les glycopeptides**

Ils ont pour cible : l'undécaprényl-phosphate (UDP), qui est un transporteur transmembranaire des précurseurs du peptidoglycane : la chaîne de peptidoglycane en formation, les peptides de la paroi non encore couplés. Ils sont bactéricides temps dépendants lents.

- **La fosfomycine**

Elle inhibe une des phases cytoplasmiques de la synthèse de la paroi en bloquant une pyruvyl- transférase ; Elle est bactéricide.

I.3.2.Antibiotiques agissant sur les membranes (externe et cytoplasmique)

- **Les polymyxines**

Elles se fixent sur les phospholipides membranaires ; les membranes ne peuvent plus se remanier, se déforment et deviennent perméables. Elles sont bactéricides mais diffusent mal dans les tissus.

I.3.3.Antibiotiques agissant sur l'appareil nucléaire

- **Les sulfamides et le triméthoprime**

Ils agissent sur des enzymes de la voie de synthèse de l'acide folique et des folates ,qui sont des cofacteurs de la synthèse des acides nucléiques; les sulfamides agissent sur la dihydroptéroate- synthétase ; le triméthoprime agit sur la dihydrofolate-réductase. Ils sont bactéricides.

- **Les quinolones**

Elles sont réparties en deux groupes : les quinolones et les fluoroquinolones larges ciblées sur quelques espèces.
Elles agissent sur des enzymes réglant la conformation de l'ADN, les topo-isomérases

(essentiellement les topo-isomérases II ou ADN gyrases). Elles sont bactéricides. Elles atteignent de bonnes concentrations intracellulaires dans les cellules eucaryotes.

- **Les rifamycines**

Ce sont des produits inhibant la synthèse des ARN messagers par inhibition de l'ARN polymérase ADN dépendante. Elles sont bactéricides et surtout utilisées pour traiter la tuberculose. Elles atteignent de bonnes concentrations intracellulaires dans les cellules eucaryotes**.**

- **Les nitro-imidazolés**

Réduits en dérivés actifs en atmosphère strictement anaérobie, ils forment un complexe avec un brin d'ADN provoquant une coupure de ce dernier ; Ils sont bactéricides.

I.3.4.Antibiotiques agissant sur les ribosomes

- **Les phénicolés**

Ils se fixent sur le ribosome au niveau du site amino-acyle et inhibent l'élongation de la chaine peptidique. Ils sont bactériostatiques ; actuellement ils sont très peu employés car ils sont toxiques sur la moelle osseuse.

- **Les tétracyclines**

Elles se fixent sur le ribosome au niveau du site aminoacyl mais aussi au niveau du site peptidyl quand les molécules d'acyl-ARNt fixées antérieurement sont nombreuses.
Elles sont bactériostatiques et ont de bonnes concentrations intracellulaires dans les cellules eucaryotes**.**

- **Les macrolides, lincosamides et synergistines**

Ces produits se fixent sur la sous-unité 50 S du ribosome Les macrolides et les lincosamides sont bactériostatiques ; les synergistines sont bactéricides. Ils atteignent de bonnes concentrations intracellulaires dans les cellules eucaryotes.

- **L'acide fusidique**

Il se fixe sur le site amino-acyl et bloque la translocation de la chaine peptidique en

formation. Il est bactériostatique.

- **Les aminosides**

Ils se fixent irréversiblement au niveau de la sous-unité 30S du ribosome ; ils sont des inhibiteurs de la traduction : ils provoquent des erreurs de lecture du message porté par l'ARN messager. Ils sont de puissants bactéricides concentration-dépendants.

I.3.5. Antibiotiques agissant sur les acides mycoliques (antituberculeux)

- **L'isoniazide**

Il inhibe la synthèse des acides mycoliques, constituants essentiels de la paroi des mycobactéries Il est bactéricide sur les bacilles à multiplication active et sur les bacilles phagocytés.

- **L'éthambutol**

Il inhibe la fixation à la paroi des acides mycoliques nouvellement constitués. Il est bactériostatique sur les bacilles à multiplication active et sur les bacilles phagocytés.

- **Le pyrazinamide**

Il semble agir d'une façon proche de celle de l'isoniazide. Il est actif uniquement sur les bacilles phagocytés.

(FIGARELLA et al., 2007).

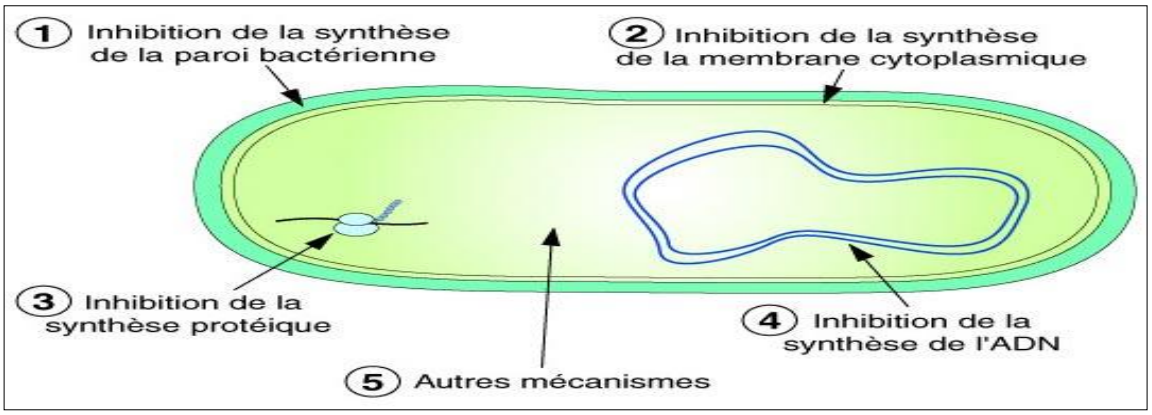


Figure 01 : Schéma montrant les différents modes d'action des antibiotiques **(123bio, 2010)**.

Chapitre II : Les antibiotiques en médecine vétérinaire

L'utilisation des antibiotiques a commencé en médecine vétérinaire au début des années 50. D'un point de vue médical, les antibiotiques ont réduit de façon spectaculaire la mortalité et la morbidité ; ils représentent la moitié du tonnage des médicaments utilisés dans le monde **(ANSES, 2019)**.

II.1. Utilisation des antibiotiques en médecine vétérinaire

La maladie bactérienne est considérée comme le dépassement des défenses immunitaires de l'organisme par une pression infectieuse. Malgré la mise en place de mesures hygiéniques, vaccinales, ou la sélection génétique d'animaux plus résistants, il faut parfois avoir recours à un traitement antibiotique pour vaincre cette infection : c'est l'antibiothérapie.

L'antibactérien est une aide à apporter lorsque le système immunitaire est trop faible ou la souche infectieuse particulièrement virulente : ce n'est pas lui qui guérit l'animal, mais le système immunitaire **(ROBSON, 2018)**.

Les objectifs d'une intervention à but thérapeutique sont donc de limiter la souffrance de l'animal malade, d'éviter la mortalité et, pour les animaux de rente, de rétablir les niveaux de production (lait, viande). Dans le cas de bactéries communes aux animaux et à l'Homme, il s'agit également d'éviter la transmission de ces micro-organismes aux personnes en contact avec l'animal malade **(MILLEMANN Y., 2002)**.

L'hygiène et les conditions d'élevages sont des éléments capitaux de la prévention des maladies infectieuses **(OMS, 2017)**. Néanmoins, elles peuvent s'avérer insuffisantes et il faut avoir recours à certaines mesures préventives et notamment à l'administration d'antibiotiques.

- **La métaphylaxie** est une mesure mise en place lorsqu'une infection s'est déclarée dans un élevage, et qu'une proportion importante d'animaux est malade. Elle consiste en l'administration à dose curative de l'antibiotique utilisé sur les animaux malades aux animaux sensibles exposés non atteints. Dans cette optique, les objectifs

recherchés sont les mêmes que ceux de l'antibiothérapie. En élevage bovin, la métaphylaxie est mise en œuvre dans les infections contagieuses comme les affections respiratoires ou les entérites néo-natales, qui peuvent se transmettre à l'ensemble de l'effectif sensible très rapidement.

⇨ L'**antibio-prévention**, est l'administration préventive d'antibiotiques à dose thérapeutique à des individus soumis à un risque infectieux **(GEDILAGHINE, 2005)**.

Dans les élevages industriels, où les mesures hygiéniques sont très strictes (contrôles à l'introduction, désinfection après chaque bande et vide sanitaire de plusieurs semaines), le statut sanitaire dégradé des animaux (dû en particulier à des phénomènes de cannibalisme et de léchage mutuel) conduit les éleveurs à leur distribuer des aliments supplémentés avec des antibiotiques **(CHATELLET et al., 2007).**

Ceci vise à éviter que les infections présentes à bas bruit dans l'élevage ne se déclarent et se propagent à une vitesse vertigineuse, compte tenu de la densité des animaux dans des locaux dans la grande majorité des cas entièrement clos. Elle est utilisée à des étapes clés de la vie des animaux comme les vaccinations, le transport ou le mélange d'animaux ou encore en cas d'intervention chirurgicale, les animaux étant plus fragiles et donc plus sensibles aux infections **(SCHWARZ et al., 2001).** Elle est très fréquente en élevage laitier, avec l'application de pommades intra-mammaires contenant un ou plusieurs antibiotique(s) lors du tarissement des vaches.

⇨ Les antibiotiques peuvent être utilisés dans l'aliment au titre d'additifs (**Facteurs de croissance**) en vue d'améliorer la croissance et les performances des animaux, sans que les mécanismes à l'origine de l'amélioration de ces performances aient été clairement élucidés **(BORIES et al.2008).**
Cet usage fait l'objet de nombreuses critiques et il est totalement interdit au sein de l'union Européenne depuis 2006 **(MOLINA et al., 2018)**.

II.2. Conséquences de l'antibiothérapie sur l'animal : accidents et échec de l'antibiothérapie

L'antibiothérapie a pour objectif de guérir un animal soumis à un processus infectieux. Or, dans certains cas, elle peut au contraire aggraver son état.

Divers accidents peuvent se produire suite à l'administration d'une molécule antibiotique, lors d'une erreur de voie d'administration par exemple (utilisation de tétracyclines par voie orale chez des bovins sevrés). De même, la toxicité aiguë des antibactériens est faible néanmoins, sur un animal malade, certaines molécules peuvent avoir un effet nocif au point d'injection mais aussi affecter le foie, les reins, ou le système nerveux. Dans certains cas, l'origine de cette toxicité ne peut être clairement établie, certains excipients présents dans les spécialités antibiotiques possédant eux aussi une toxicité propre (**CHATELLET et al. 2007)**.

La notion d'échec thérapeutique est relativement subjective : c'est pourquoi il est important de définir des critères qui permettront une meilleure objectivité. Trois types de critères peuvent être objectivés : l'observation de la clinique, la bactériologie et le maintien des performances de production.

Diverses erreurs au cours des étapes de la mise en œuvre d'un traitement antibiotique peuvent être l'origine d'un échec thérapeutique :

- Une détection tardive des malades.
- Une erreur d'identification des agents bactériens en cause.
- Une erreur de prescription.
- Une mauvaise conservation des formulations antibiotiques.
- Une mauvaise observance du traitement, comme une erreur dans le suivi du schéma thérapeutique défini par le vétérinaire ou la notice du produit utilisé.
- L'utilisation d'une molécule antibiotique possédant une toxicité propre ayant des effets néfastes sur l'animal plus importants que ses effets bénéfiques (déviations de la flore du rumen en particulier).
- La résistance bactérienne aux antibiotiques.
- Un défaut des défenses immunitaires du malade, incapables de prendre le

relais de l'antibiothérapie : des traitements concomitants avec des anti-inflammatoires stéroïdiens, une ambiance dégradée ou une carence d'origine alimentaire en sont diverses causes **(SCHELCHER al., 2004)**.

II.3. Impact de l'antibiothérapie vétérinaire sur la santé humaine

II.3.1. Résidus de traitement et flore intestinale humaine

L'administration d'un antibiotique à un animal peut, par l'intermédiaire de la présence de résidus, présenter des risques pour la santé humaine. Lorsqu'une nouvelle molécule à destination des animaux de production fait l'objet d'une demande d'Autorisation de Mise sur le Marché, les autorités compétentes doivent avoir défini pour elle une Limite Maximale de Résidus (LMR).

Cette LMR doit assurer la sécurité du consommateur des denrées issues de l'animal traité. Pour s'assurer que la quantité d'antibiotique dans ces dernières sera inférieure à la LMR, le fabricant détermine le temps d'attente, pendant lequel elles ne peuvent être commercialisées. Néanmoins, la présence de bactéries résistantes au sein de la flore excrétée dans les selles humaines a conduit les scientifiques à se poser la question de leur origine, et à envisager une sélection de mutants dans la flore commensale sous la pression exercée par des résidus d'antibiotiques ingérés par l'intermédiaire de la consommation de denrées alimentaires provenant d'animaux traités **(GIRAFFA, 2002)**.

Le risque est accru lorsque, accidentellement ou intentionnellement, le temps d'attente n'est pas respecté : ceci ne concerne qu'un très faible nombre de carcasses à l'abattoir (moins d'une sur vingt), et le risque est quasi-nul pour les produits laitiers, les résidus, alors appelés inhibiteurs, empêchant la croissance de certaines souches bactériennes intervenant dans les divers processus de fabrication, et les laiteries contrôlant tous les laits avant de les y inclure.

D'une manière générale les résidus antibiotiques, tant qu'ils ne dépassent pas les niveaux légaux, n'exercent pas une pression suffisante pour sélectionner des souches résistantes au sein de la flore intestinale humaine (**CHATELLET et al., 2007)**.

Le second grand risque qui peut être rencontré avec les résidus est le risque allergique, notamment pour des résidus de bêta-lactamines présentes dans des denrées consommées par des personnes allergiques à la famille des pénicillines **(CHASLUS-DANCLA., 2003)**.

A côté des risques liés aux résidus existent les dangers de passage d'une bactérie résistante de l'animal à l'Homme. Ce phénomène est abordé dans le point suivant.

II.3.2. Diffusion des bactéries résistantes entre l'animal et l'Homme

La diffusion de germes pathogènes entre l'Homme et l'animal est connue depuis longtemps mais les descriptions de transmission des résistances des animaux vers les Hommes restent rares **(ANDREMONT, 2000 ; MADEC, 2012)**.

Le mode de transmission principal fait intervenir les denrées alimentaires d'origine animale. Le cas le plus récurrent concerne la contamination de la viande à l'abattoir par les bactéries digestives.

Ces contaminations, à l'origine des Toxi-Infections Alimentaires Collectives (TIAC), sont très souvent dues à l'ingestion par l'Homme de *Campylobacter* et *Salmonella*. Des études ont en effet mis en évidence le transfert de *Salmonella* résistantes provenant d'un animal vers l'Homme via l'alimentation **(MADEC, 2012 ; TEUBER, 2001)**.

La deuxième voie de dissémination des résistances consiste en des contacts rapprochés entre animaux et humains **(MADEC et al. , 2012)**.

Le Staphylocoque doré résistant à la méthicilline (SARM) est, du fait des possibilités de portage par des individus sains contaminés par contact avec des malades et de ses capacités de diffusion, une des bactéries résistantes les plus préoccupantes. Des mesures ont été prises au niveau hospitalier pour réduire cette diffusion, avec notamment une hygiène particulièrement rigoureuse des personnels de santé en contact avec les malades les plus faibles sur le plan immunitaire. Certaines souches de cette bactérie, différentes de celles observées habituellement dans les cas de mammites ou de pyodermites, ont été sporadiquement isolées chez l'animal en contact avec des humains porteurs chroniques : ceci pose le problème d'une diffusion vers le règne animal, et par la suite d'un retour vers l'Homme par le biais de la consommation de denrées alimentaires contaminées **(SANDERS P., 2004)**.

La Figure 09 synthétise les différents flux de transfert des résistances bactériennes. Nous remarquons que la transmission de résistances bactériennes issues du monde animales n'est qu'une des voies possibles des sources d'antibiorésistance humaine. De

plus, notons que ces flux de gènes sont bidirectionnels. Ils peuvent être à l'origine de l'émergence de nouveaux mécanismes de résistances issus des mondes humain et animal.

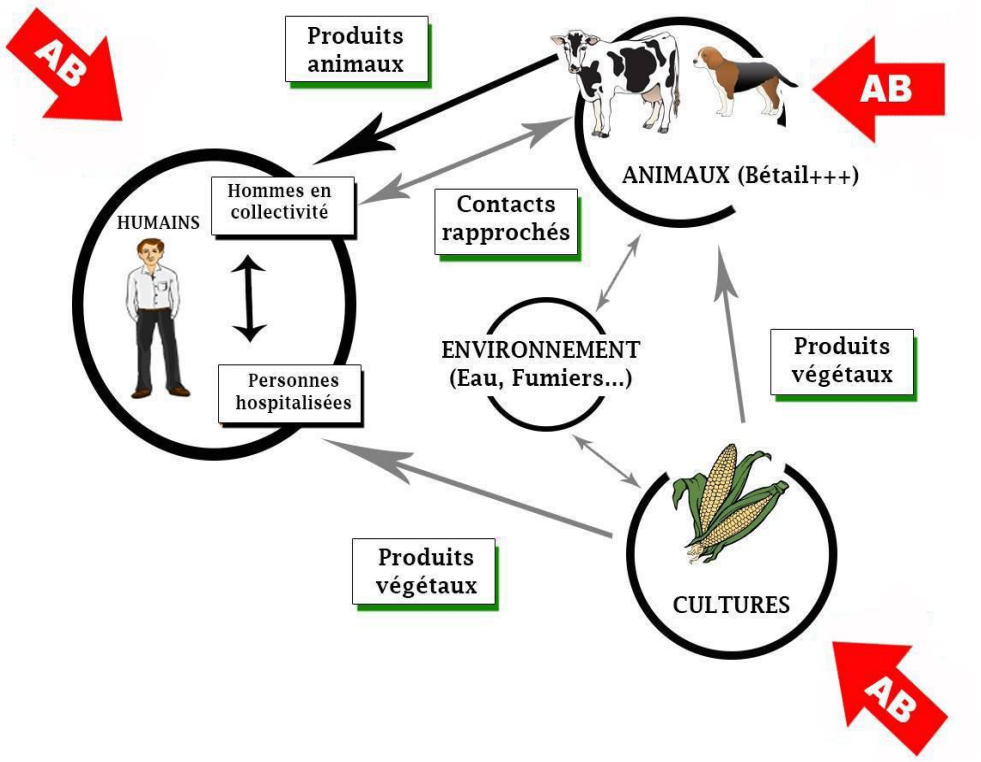


Figure 02 : les flux de transmission des résistances bactériennes **(TOUTAIN, 2007).**

Chapitre III : Techniques pour un usage ciblé et raisonné des antibiotiques

III.1. Prévention sanitaire et zootechnique

Certaines pratiques et conditions d'élevage et certains modes de conduite peuvent exposer les animaux à des agents infectieux et les rendre plus susceptibles de développer une maladie **(DAVID et al , 2019)**.

Pour réduire ce risque plusieurs axes de progrès existent. En voici quelques-uns :

III.1.1. Biosécurité

La biosécurité consiste à limiter l'introduction et la diffusion des pathogènes dans et à l'extérieur du troupeau. La mise en œuvre de la biosécurité par les éleveurs bovins est en lien avec leurs représentations de l'importance de ces mesures pour préserver leur cheptel, qui sont différentes de celles des autres productions **(LAANEN et al., 2014)**.

Des enquêtes conduites par Idele en 2014 auprès des éleveurs bovins ont en effet montré que les éleveurs connaissent de manière générale les mesures de biosécurité mais qu'ils appréhendent mal les risques justifiant leur mise en œuvre, que cette dernière est en général limitée dans le temps (abandonnée quand une situation sanitaire problématique redevient normale) et qu'elle se heurte souvent à des freins liés aux habitudes de travail, aux équipements et bâtiments **(DAVID et al , 2019)**.

III.1.2. Bâtiments d'élevage

La conception et l'entretien des bâtiments d'élevage sont des éléments clefs de la prévention des maladies. Ils font partie des facteurs de risque majeurs des maladies d'élevage.

Les points clefs sont divers et leur importance varie selon les maladies. Parmi eux cependant on peut citer la qualité générale de l'ambiance (humidité, température, ventilation et renouvellement de l'air), les surfaces disponibles et leur entretien, la nature des sols, l'existence d'espaces dédiés à certaines situations (zone de vêlage, infirmerie, logement des vaches taries…) **(DAVID et al , 2019)**.

III.1.3. Sélection génétique

Les objectifs de sélection intègrent, au-delà des critères de production, conformation et reproduction, certains critères liés à la santé mammaire (concentrations en cellules somatiques dans le lait, mammites cliniques) ou en lien avec la santé (aplombs, conformation de la mamelle et longévité).

L'outil génomique vise à prédire la valeur génétique d'un animal à l'aide d'un test réalisé grâce à une puce ADN contenant plusieurs dizaines de milliers de marqueurs. Cette révolution permet d'accélérer le progrès génétique et de prendre en compte de nouveaux critères parmi lesquels la résistance aux maladies. **(BLERIOT et al., 2013**).

III.1.4. Vaccination

La vaccination contre certaines maladies peut avoir un rôle dans la réduction de l'usage des antibiotiques. Des maladies virales sont aussi concernées, car la prévention de ces maladies évite des surinfections bactériennes qui doivent être traitées avec des antibiotiques **(DELEU, 2015)**.

Les points positifs attendus de la vaccination sont d'ordre économique (moins de pertes) et organisationnel (diminution des interventions sur les animaux, planification des interventions…) **(MOUNAIX et al., 2018).**

III.2. Solutions alternatives aux antibiotiques

Dans un contexte où le recours aux antibiotiques tend à diminuer, les médecines alternatives apparaissent comme une solution supplémentaire ou complémentaire aux traitements conventionnels. Elles regroupent des disciplines comme l'homéopathie, l'aromathérapie ou la phytothérapie. Elles sont particulièrement prisées en filière d'agriculture biologique, mais aussi de plus en plus dans les autres filières.

L'homéopathie est une méthode thérapeutique qui consiste à prescrire au malade, une substance fortement diluée et dynamisée, capable de provoquer chez celui-ci des troubles semblables à ceux qu'il présente **(ISSAUTIER, 2010)**.

Tableau 02 : spécialités homéopathiques utilisables contre les diarrhées et les troubles respiratoires **(ISSAUTIER, 2010).**

Affection	Substance ou NOM DEPOSE
Diarrhées	*Natrum muriaticum 15 CH, Colibacillinum 15 CH,*
	Podophyllum9 CH, Arsenicum album 9 CH
	Mercurius corrosivus 7 CH, China 5 CH, Lachesis 7 CH
	Cuprum metallicum 5 CH, Camphora 5 CH, Veratrum album 5 CH
Troubles respiratoires	*OSCILLOCOCCINUM, Aconitum 9 CH*
	ALLIUM CEPA COMPOSE, Mercurius solubilis,
	Hepar sulfur 5 CH, Carbo vegetalis 5 CH, Antimonium tartaricum 5 CH
	Bryonia 5 CH, Lycopodium 5 CH, Phosphorus 9 CH

À côté de l'homéopathie, d'autres voies sont explorées. Elles sont sélectionnées sur leurs aptitudes à améliorer les performances zootechniques des animaux, à maintenir un bon fonctionnement de la flore intestinale et surtout sur leur coût. Parmi les additifs les plus présents actuellement sur le marché, on compte :

- **Les argiles** : ils appartiennent à la catégorie des liants, antimottants et coagulants (catégorie L), qui présentent un intérêt technologique et ont en particulier une action positive sur l'efficacité alimentaire et la flore digestive.
- **Les enzymes** : elles font partie de la catégorie N (catégorie des micro-organismes), associée à un intérêt technologique car elles augmentent l'efficacité alimentaire. La recherche actuelle vise à la découverte de nouvelles molécules actives sur de nouveaux substrats.
- **Les acides organiques :** conservateurs (catégorie G) à intérêt technologique, ils ont des effets bactériostatiques et bactéricides dans la lumière intestinale et ils sont à l'origine d'une meilleure acidification des aliments dans l'estomac. Parmi eux, on retrouve les acides acétique, lactique, citrique ou tartrique.

- **Les probiotiques** : micro-organismes d'intérêt zootechnique (catégorie O), ils exercent un effet hygiénique en intervenant sur la flore commensale et ont une action nutritionnelle en agissant comme promoteurs de croissance. Certains champignons comme les *Saccharomyces*, des bactéries comme les entérocoques ou les bacilles sont déjà intégrés à certains aliments pour animaux.
- **Les prébiotiques,** oligosaccharides considérés non comme additifs mais comme ingrédients, agissant dans le colon en stimulant le système immunitaire de l'animal, soutenant la flore commensale qui s'y trouve et y empêchant l'adhésion de bactéries pathogènes.
- **Les huiles essentielles et extraits de plante** : ils contrôlent l'appétit et les sécrétions digestives. Ils ont donc un intérêt technologique et appartiennent à la catégorie C (substances aromatiques et apéritives). L'ail, l'eucalyptus, le thym ou encore le phénol et les tanins en sont quelques représentants.

(BELLOT., 2000).

Tableau 03 : huiles essentielles et spécialités phytothérapeutiques utilisables contre les diarrhées **(JEUNE ; 2011).**

Propriété d'intérêt	Plantes	Huiles essentielles
Stimulation de l'appétit	Absinthe, gentiane,romarin	Menthe, romarin, sauge, thym
Antiseptique	Romarin, thym, plantes à tanins	Cannelle, clou de girofle, origan
Amélioration de la digestion		Camomille, fenouil, gingembre, laurier, menthe
Antispasmodique et Antalgique		Basilic

Tableau 04 : huiles essentielles et spécialités phytothérapeutiques utilisables contre les troubles respiratoires **(JEUNE ; 2011).**

Propriété d'intérêt	Plantes	Huiles essentielles
Antitussive et adoucissante	Lierre grimpant, molène, plantain lancéolé, réglisse,tussilage	Anis, cyprès, fenouil, serpolet, thym
Expectorante et fluidifiante	Anis, aunée, marrube blanc, thym	Cajeput, eucalyptus, hysope officinale, laurier noble, pin sylvestre,ravintsara,thym
Antimicrobienne et Immunostimulante	Absinthe, échinacées, plantain lancéolé, thym	Cajeput, cyprès, eucalyptus, laurier noble, origan, pin sylvestre, ravintasara, serpolet,thym

Il apparaît aujourd'hui qu'aucun de ces éléments utilisé seul ne peut atteindre les performances des additifs antibiotiques, et que leur but étant la mise en place d'une microflore favorable chez les animaux les plus fragiles, celle-ci n'est obtenue que par une association de plusieurs d'entre eux. Enfin, les mesures préventives dans les élevages avec l'amélioration des conditions sanitaires et la sécurisation de l'alimentation distribuée aux animaux sont des pistes alternatives à explorer plus avant. **(BELLOT., 2000).**

À part les alternatives thérapeutiques aux antibiotiques déjà utilisées en pratique, d'autres approches sont potentiellement prometteuses pour contrôler les populations bactériennes ou leur virulence, telles que la phagothérapie, l'usage de peptides antimicrobiens ou le « *quorum quenching* ». Néanmoins différents travaux de recherche puis de développement industriel sont encore nécessaires avant de voir apparaître des produits utilisables en pratique. Par ailleurs, pour la phagothérapie et la phytothérapie, des évolutions réglementaires seraient nécessaires pour faciliter leur commercialisation **(DUCROT et al., 2017).**

Cependant, il paraît illusoire de vouloir remplacer simplement et directement les antibiotiques par ces thérapeutiques alternatives .Intégrer les thérapeutiques alternatives

dans l'approche de la santé du troupeau requiert d'avoir engagé une démarche préventive globale en prenant en compte les besoins physiologiques des animaux, en maintenant les conditions d'une bonne immunité innée, en respectant les équilibres microbiens environnementaux , ce qui permet le maintien d'un bon équilibre de la santé du troupeau recherché en Agriculture Biologique (cf. encadré). Dans ces conditions, la thérapeutique ne concerne plus que des cas sporadiques et peut être envisagée avec des solutions alternatives **(GROMOND, 2016)**.

PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS

En Algérie, les statistiques sur la consommation des médicaments vétérinaires ne sont pas précises. La classe des médicaments antibiotiques, occupant une place importante dans l'arsenal médicamenteux des vétérinaires, continue à être le sujet de nombreux travaux.

Les antibiotiques, outil indispensable dans les élevages, peuvent, si leur utilisation n'est pas conduite de manière raisonnable, être une source de nombreux risques pour la santé publique.

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

Telle est la question que nous allons tenter d'y répondre à travers une enquête, basée principalement sur un questionnaire, formulé et distribué auprès des vétérinaires praticiens du secteur privé, eux même assurent le suivi sanitaire des élevages bovins appartenant au même secteur.

PARTIE EXPERIMENTALE

I. Matériel et méthodes

I.1. Description de la wilaya d'Ain Temouchent

La wilaya d'AïnTemouchent est située en Oranie, et limitée à l'est par la wilaya d'Oran, au sud-est par la wilaya de Sidi-Bel-Abbès, au sud-ouest par celle de Tlemcen, et au nord-ouest par la mer Méditerranée qui la borde sur une distance de 80 km environ.

Elle est créée par une loi du 4 février 1984. La superficie de la wilaya est d'environ 2 377 km2 tandis que la population est d'environ 348 565 (2010).

La ville occupe une situation privilégiée en raison de sa proximité de trois grandes villes de l'ouest de l'Algérie qui sont cité plus haut. Grâce à cette position de carrefour, au terroir fertile qui l'entoure, la ville, créée en 1851 (Dictionnaire de la législation algérienne 1830-1860 - page 669) comme un simple centre de population de 228 feux près du poste militaire, a pu se développer rapidement, devenant le centre économique de la petite région nommée Bled-Kerkour, ou Témouchentois, puis une sous-préfecture en 1955 (Décret no 55-1148 du 28 août 1955), et un chef-lieu de wilaya en 1983.

La région est principalement à vocation agricole étant donné qu'elle dispose de grandes superficies de terres arables. La surface agricole totale (S.A.T) est de 203 582 ha dont 180 184 ha représentent la surface agricole utile (S.A.U) soit 89 % de la S.A.T.

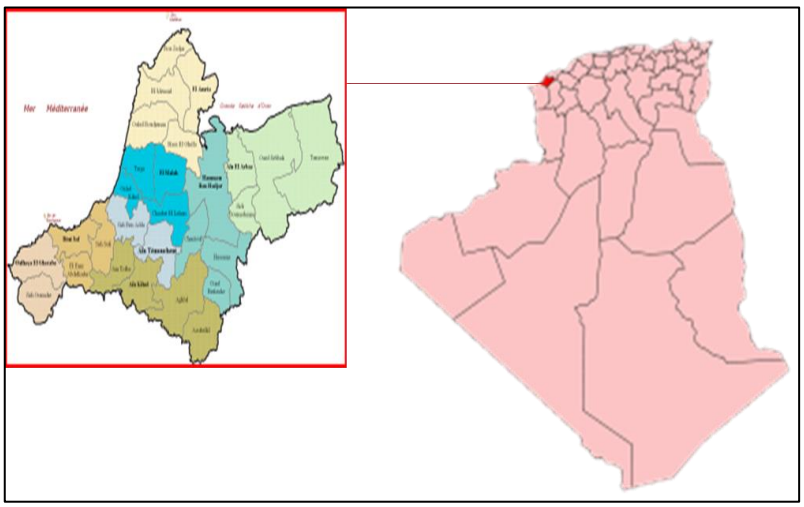


Figure 03 : carte géographique de la wilaya d'Ain-Temouchent **(Site officiel de la wilaya d'Aïn Témouchent)**

I.2. Situation de l'élevage bovin à Ain Temouchent

L'élevage des bovins est appelé à prendre une place prépondérante dans le courant des prochaines années dans la wilaya d'Aïn-Temouchent.

Selon les statistiques des services agricoles (DSA), il y a eu une évolution notable du cheptel bovin depuis l'année 2000. Ainsi il a été enregistré 20500 têtes bovines à la fin 2015 contre 12650 unités en 2000, soit une augmentation de l'ordre de 62%.Cette amélioration est induite par le nombre d'éleveurs qui est porté aujourd'hui à près de 3.200 dont 327 dans la filière lait grâce aux mesures de soutien et d'aide accordées par les pouvoirs publics au secteur de l'agriculture.

Parmi la population bovine présente aujourd'hui on note 271 vaches laitières, réparties comme suit : 34% en BLM (bovin laitier moderne), 42% BLA (amélioré) et 24% BLL (local).

I.3. Situation des vétérinaires à Ain Temouchent

La distribution des vétérinaires praticiens dans les différentes communes de wilaya est faite de façon inégale. D'après le tableau ci-dessous et les connaissances de la région, on a remarqué que les vétérinaires privés sont majoritairement situés dans les communes ou l'activité rurale est dominante (El Maleh, El Amria, Oued Sebbah et Ain El Arbaa), de ce fait les vétérinaires rural sont la partie majoritaire.

Tableau 05 : nombre des vétérinaires privés par commune au niveau de la wilaya d'Ain Temouchent **(Direction des services agricole Ain Temouchent)**.

Communes	Nombre des vétérinaires privés
Ain Temouchent	6
Sidi Ben Adda	1
Ain Kihal	0
Ain Tolba	0
Aghlal	1
Aoubelil	0
Béni Saf	1
Oulhaca	0
Sidi Ouerieche	1
Sidi Safi	6
Hassi El Ghella	1
El Maleh	5
Chabat El Leham	0
Terga	1
El Amria	5
Msaid	0
Bouzedjar	0
Hammam Bouhadjar	0
Chentouf	0
Sidi Boumedienne	4
Oued Sebbah	6
Emir Abdelkader	0
Hassasna	0
Ain El Arbaa	0
Oued Berkeche	3
Tamazoura	0
OuledKihal	0
Ouledboudjemaa	0
Total	**41**

I.4. Elaboration du questionnaire

I.4.1. Objectifs

Avant de commencer à rédiger les questions d'un questionnaire, il faut au préalable définir précisément ses objectifs, c'est-à-dire les informations que nous souhaitons obtenir

à partir de ce dernier. Chaque question doit permettre de répondre à un objectif précis et s'y tenir.

Pour notre étude, le questionnaire avait pour but d'englober toutes les modalités de l'usage des antibiotiques dans la filière bovine à fin de récolter le maximum d'informations nécessaires pour atteindre les objectives principales.

I.4.2. Préparation du questionnaire

Différent type de questionnaire existe pour récolter les informations voulues lors d'une enquête descriptive .Pour notre étude, le questionnaire était technique car il enquêtait les procédés et les méthodes employés par le vétérinaire dans le cadre des pratiques médicamenteuses basés sur l'usage des antibiotiques.

Les questions présentes dans le questionnaire peuvent être formulées de deux façons : les questions dites «ouvertes » laissent la réponse à cette dernière totalement libre tandis que les questions « fermées » laisse le choix aux vétérinaires entre quelques réponses prédéfinies.

Pour la facilité d'exploitation des résultats et l'assurance d'obtenir un taux de réponse correct, il était essentiel que la majorité des questions soient formulées de façon fermée. Néanmoins, celles permettant de justifier ou expliquer les réponses aux questions fermés ne pouvaient être que mixtes. Pour une meilleure lecture, une partie des questions fermées ont été présentées sous forme de tableau de manière à confronter plus aisément les données. Enfin, les vétérinaires étaient priés d'ajouter des remarques et des commentaires que nous prendrions en considération lors d'analyse des données récoltés. Le questionnaire ainsi finalisé, comportait des questions :

- D'ordre général concernant l'importance de la filière bovine dans le travail du vétérinaire interrogé.
- Sur les molécules antibiotiques utilisées par le vétérinaire praticiens et les doses prescrits pour chaque molécule.
- Sur les modalités du traitement antibiotique.
- Sur les principales dominantes pathologies en élevage bovin et les traitements mis en place lors de l'une de ces dominantes sur un animal.

- Sur la conduite du vétérinaire dès le premier signe et son attitude en cas d'échec du traitement antibiotique instauré.

La majorité des questionnaires étaient remplis durant des interviews en face à face. Cette méthode bien qu'elle prendrait du temps et d'énergie considérables, elle était réalisable, car le nombre des vétérinaires dans la région étudiée n'est pas très élevé **(35/41)** et d'un autre côté, elle nous permettait de clarifier les questions si le vétérinaire a trouvé des difficultés à en répondre.

I.5. Analyse des données

L'ensemble des données recueillies dans le questionnaire a été retranscrit dans un fichier Excel et codifié de façon à pouvoir les exploiter plus facilement.

L'analyse statistique visant à comparer les résultats obtenus aux valeurs énoncées dans la littérature.

Un logiciel SPSS (2013) a été utilisé pour étudier le degré de signification des résultats.

II. Résultats et discussion

L'introduction des antibiotiques, au cours des années 50, a profondément bouleversé l'élevage, avec la possibilité de traiter des infections bactériennes qui auparavant entraînaient de lourdes pertes de production.

L'utilisation de ces molécules a permis le développement des exploitations et la naissance de l'élevage tel que nous le connaissons aujourd'hui. Depuis leur introduction, l'arsenal thérapeutique disponible s'est considérablement restreint, avec la mise en place d'une réglementation toujours plus stricte, visant à protéger le consommateur de denrées alimentaires d'origine animale.

II.1. Caractéristiques des vétérinaires interrogés

II.1.1. Nombre de vétérinaires

Parmi les 41 vétérinaires présents dans la wilaya d'Ain Temouchent (2019), 35 ont été questionnés. Le taux de réponse est de 85% comme le montre le secteur au-dessous.

Le manque de confiance de quelque vétérinaire envers notre enquête ainsi que le mode de travail de certain praticien basant exclusivement sur les sorties rurales ont rendu difficile le questionnement de la totalité des vétérinaires de la wilaya.

Enfin, le nombre final des questionnaires remplies est majoritaire et représentatif ce qui nous a permis d'arrêter l'enquête sur terrain et passer à l'analyse des données.

Tableau 06: données concernant le nombre des vétérinaires présents dans la wilaya d'Ain Temouchent et le taux de réponse.

Nombre des vétérinaires questionnés	35
Nombre des vétérinaires de la wilaya	41
Taux de réponse	85%

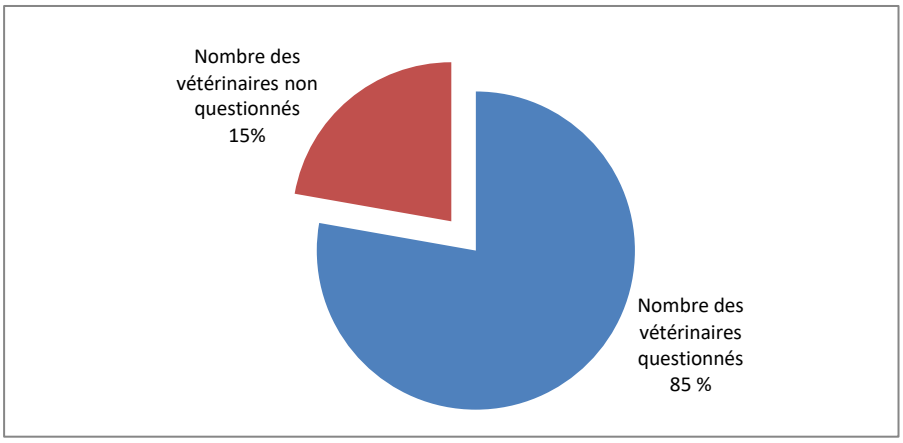


Figure 04 : donnés concernant le nombre des vétérinaires présents dans la wilaya d'Ain Temouchent et le taux de réponse.

II.1.2.Importance de l'activité bovine dans le travail du vétérinaire praticien

L'activité bovine occupe une place importante dans le travail du praticien dans la région de l'ouest en parallèle avec l'activité avicole et ovine. **54 %** des vétérinaires interrogés ont affirmé que l'espèce bovine représente la majorité des cas, alors que **46%** disent le contraire.

Tableau 07 : l'importance de l'activité bovine dans le cabinet du vétérinaire questionné.

Activité principale	19
Activité secondaire	16

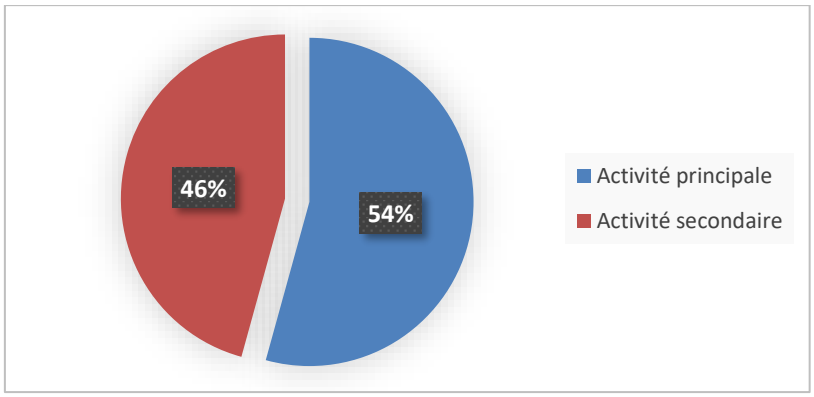
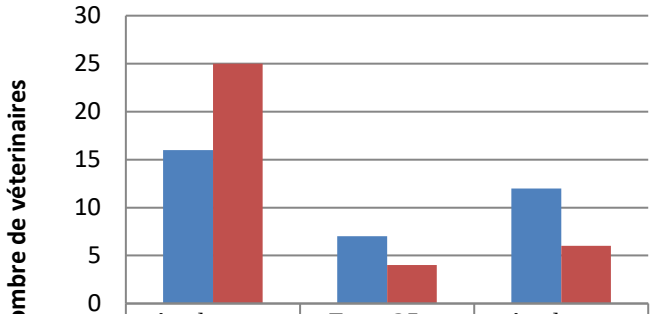


Figure 05 : l'importance de l'activité bovine dans le cabinet du vétérinaire questionné.

II.1.3. Nombre moyen d'élevages visités

La figure 13 résume le nombre moyen des élevages visités durant l'année 2019.on constate que les élevages des bovins laitier sont considérablement plus visités que ceux de viande.



	Au dessous de 25	Entre 25 et 50	Au dessus de 50
Nombre des vétérinaires dans le cas d'un élevage bovin laitier	16	7	12
Nombre des vétérinaires en cas d'un élevage bovin d'engraissement	25	4	6

Figure 06 : comparaison entre les élevages des bovins laitiers et ceux d'engraissement en terme de visites annuelles.

Nous pouvons remarquer que **34%** des vétérinaire ont visité au-dessus de 50 élevages laitiers et seulement **17%** qui ont visité au-dessus de 50 élevages spécialisés en bovin d'engraissement. Le reste des donné sont mentionnées dans la figure au-dessus.

II.2.Diagnostique et prescriptions des traitements

II.2.1. Moment de sollicitation

On constate dans le graphe que **69%** des vétérinaires interrogés sont sollicités après aggravation des symptômes, tandis que **31 %** sont appelés dès le premier jour de l'apparition de celles-ci. Cette large différence peut être expliquée par la dissemblance entre les types d'éleveur présents dans la wilaya et les niveaux dissimilaire de surveillance des animaux d'élevage par ces éleveurs. Certains vétérinaires prétendent que les éleveurs, dont les élevages sont traditionnels, essayent parfois de pratiquer des soins en se basant sur leurs propres expériences avant de recourir aux services du vétérinaire.

D'autre part, au niveau des élevages plus ou moins modernes, les animaux sont généralement mieux suivie ce qui permet une meilleure détection des signes cliniques.

Tableau 08 : donnés concernant le Moment sollicité pour prescription d'antibiotique

Dès l'apparition des symptômes (1er jour)	11
Apres aggravation des symptômes	24

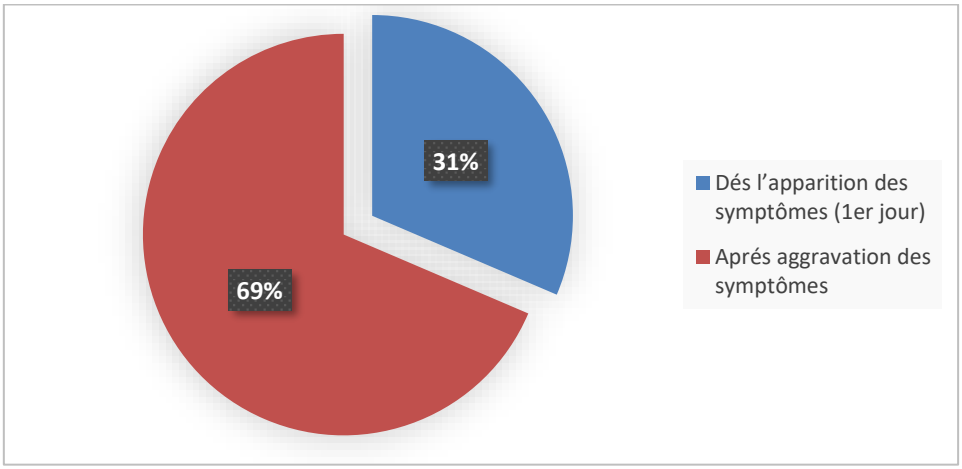


Figure 07 : donnés concernant le Moment sollicité pour prescription d'antibiotique.

II.2.2. les modalités du traitement antibiotique

La plupart des vétérinaires interrogés utilisent des antibiotiques à large spectre d'activité pour faire face à une infection. Cette conduite est entretenue par **74 %** d'entre eux. D'autre coté, seulement **24%** préfèrent associer deux molécules d'antibiotique différentes.

Tableau 09: les modalités de l'antibiothérapie devant un cas médical.

Utiliser un antibiotique à large spectre d'activité	26
Utiliser une association d'antibiotiques	9
Autre	0

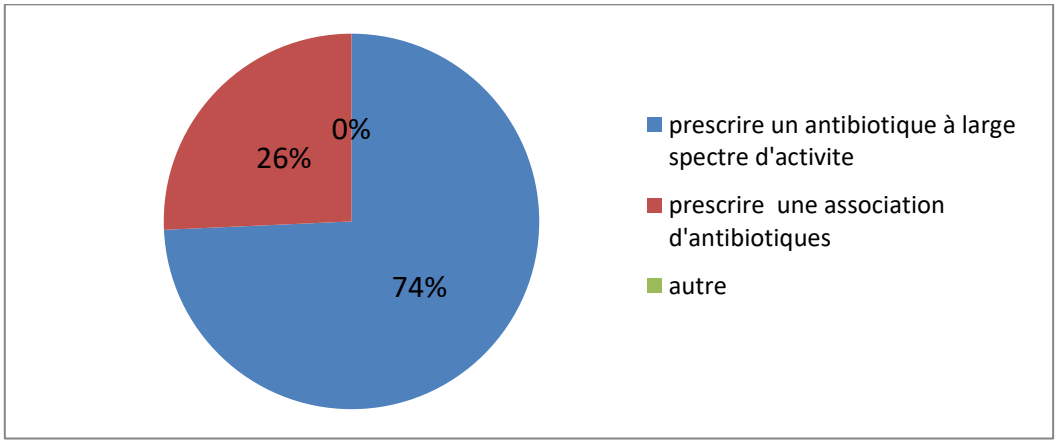


Figure 08 : les modalités de l'antibiothérapie devant un cas médical.

II.2.3. Conduite à tenir suite à un échec thérapeutique

On constate que la conduite en cas d'échec du traitement diffère d'un vétérinaire à un autre. La prolongation de la durée du même traitement est la mesure la plus pratiquée avec un pourcentage de **39%**, par contre **31%** des praticiens interrogés favorisent une association de plusieurs molécules d'antibiotiques, tandis que **24%** d'entre eux préfèrent changer la molécule utilisée préalablement et la remplacer par une autre. Seulement **4%** des vétérinaires réutilisent la même molécule mais en augmentant la dose thérapeutique et les **2%** restants adoptent autre mesure hors celles proposés dans le questionnaire qui est l'antibiogramme.

Tableau 10: donnés concernant la décision prise après persistance des symptômes.

Augmenter la dose du même traitement	2
Prescrire une autre molécule	13
Prolonger la dure du même traitement	21
Prescrire une association d'antibiotiques	17
Autre	1

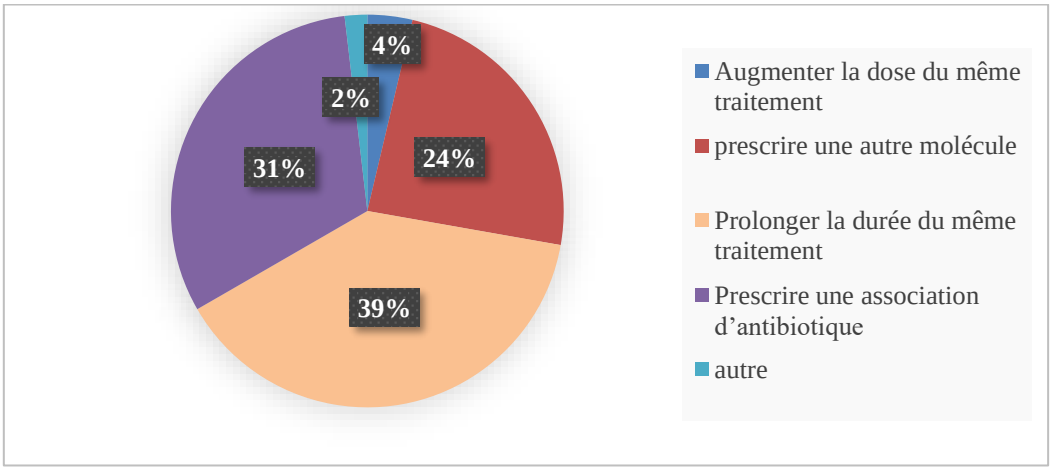


Figure 09 : donnés concernant la décision prise après persistance des symptômes.

L'antibiogramme reste la meilleure action envisageable en cas d'échec thérapeutique car il prévient les risques de l'utilisation aléatoire des antibiotiques sur la santé publique et animale. Toutefois, pour des raisons économiques, cette mesure est très peu pratiquée sur le terrain aujourd'hui.

II.2.4. Utilisation d'antibiotique de couverture

On compte **54 %** des vétérinaires qui utilisent des antibiotiques pour but de couverture tandis que **46%** évitent cette manouvre thérapeutique.

L'antibiothérapie de couverture est un moyen de lutte contre une éventuelle infection en cas de présence de facteur de risque. Néomoins, l'usage excessif de ce type de thérapie peut augmenter le risque de créer des résistances au sein de certaines souches bactériennes.

D'un autre côté, la difficulté de diagnostiquer certains cas cliniques est parmi les raisons qui poussent le praticien à utiliser une antibiothérapie de couverture.

Tableau 11 : donnés concernant l'utilisation de l'antibiothérapie de couverture.

Oui	19
Non	16

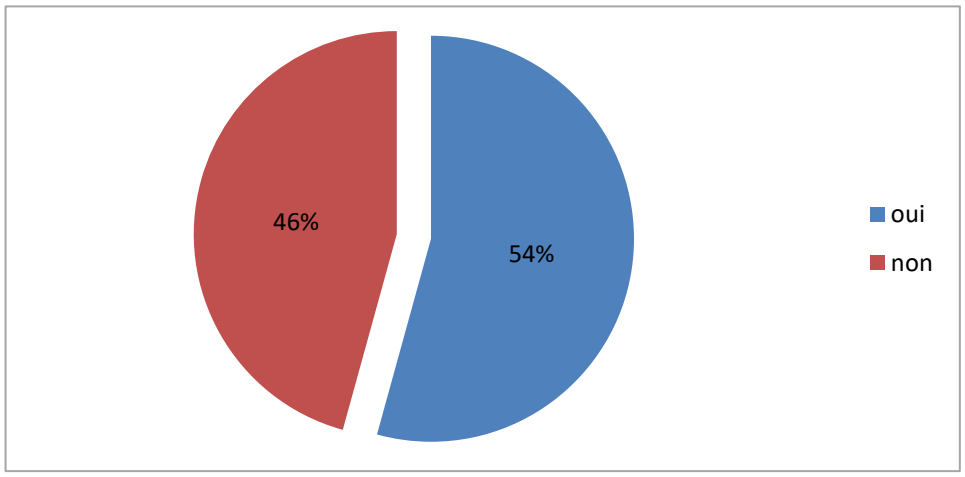


Figure 10 : donnés concernant l'utilisation de l'antibiothérapie de couverture.

II.2.5. Relation avec les laboratoires régionaux

Comme le tableau ci-dessous l'indique, **80%** des vétérinaires praticiens manifestent une certaines réticence à recourir aux services des laboratoires régionaux, par contre, les **20%** restantes ont une relation régulière avec ces derniers. Les résultats des analyses fournis par ces laboratoires aident le vétérinaire à établir un diagnostic complet du cas médical et par suite installer le traitement approprié. Cependant, ces résultats peuvent tarder à voir le jour ce qui contrarie le travail du vétérinaire généralement dépendant de l'intervention précoce.

Tableau 12: Relation entre les vétérinaires et les laboratoires régionaux.

Oui	7
Non	28

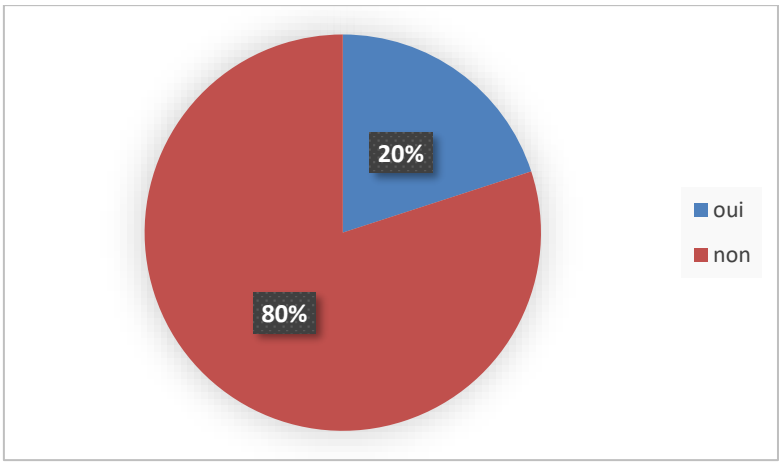


Figure 11 : relation entre les vétérinaires et les laboratoires régionaux.

II.3. Relations : Vétérinaire-Eleveur

II.3.1. Administration des médicaments

100% des vétérinaires questionnés prétendent que l'administration des médicaments se fait par eux même et non par l'éleveur. En Algérie la vente des médicaments est interdite par la loi, cependant en France, l'éleveur a le droit non seulement d'acheter mais aussi d'appliquer ces médicaments avec quelques restrictions **(CAZEAU et al., 2009)**.

En outre, à travers nos stages pratiques au sein de quelques cabinets vétérinaires, nous avons constaté que cette loi est loin d'être respectée et cela nous pousse à s'interroger sur la validité du résultat obtenu pour cette question.

Tableau 13 : Donnés concernant l'administration des antibiotiques.

Eleveur	0
Le vétérinaire lui même	35

II.3.2. Contact avec l'éleveur après traitement

Apres traitement, **94%** des vétérinaires maintiennent le contacte avec l'éleveur et seulement **2%** ne le font pas. Une bonne relation éleveur-vétérinaire permet à ce dernier de suivre l'évolution des symptômes après traitement et agir en cas de récidive ou rechute.

Tableau 14: données à propos du contact vétérinaire-éleveur.

Oui	33
Non	2

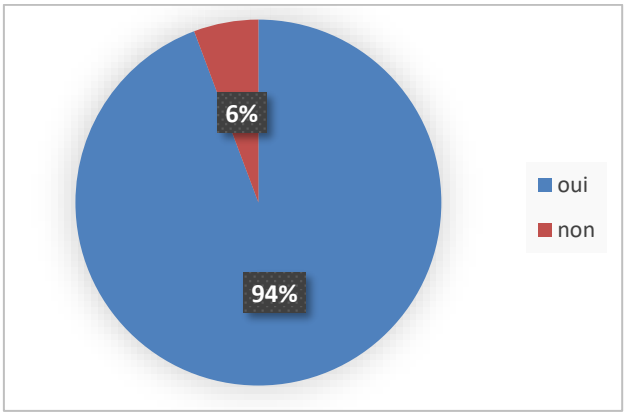


Figure 12 : donnés à propos du contact vétérinaire-éleveur.

II.4. Type d'antibiotique utilisé selon le site d'infection

En médicine vétérinaire, les antibiotiques représentent le composant le plus employé comme traitement de première intention.

La spécialité utilisée peut ne comporter qu'une seule molécule active (« antibiotique seul », ou bien plusieurs (« association d'antibiotiques ») ou encore associer l'antibiotique à un anti-inflammatoire. Les familles de molécules utilisées en médecine vétérinaire sont les mêmes que celles utilisées en médecine humaine, mais des différences existent entre ces deux médicine : en effet, la prise en compte du coût d'un traitement est capitale en production animale, ce qui pousse à privilégier des molécules anciennes, moins chères, telles que les pénicillines et les tétracyclines, qui représentent aujourd'hui encore les antibiotiques les plus utilisés en élevage.

La pathologie diagnostiquée est un facteur déterminant dans le choix des molécules utilisées comme le montre le tableau 15:

Tableau 15: un tableau synthétisant la nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies bovines.

Antibiotiques / Pathologies	Beta-lactamine	Aminosides	Macrolides Et apparenté	Tetracy-clines	Phenicolés	Sulfamides	Quinolones
gynécologiques	20	1	0	8	0	3	2
digestive	2	2	1	5	0	23	1
respiratoire	4	4	15	8	1	1	1
de mamelle	12	3	9	5	1	2	1
de l'appareil locomoteur	14	2	6	7	0	1	1

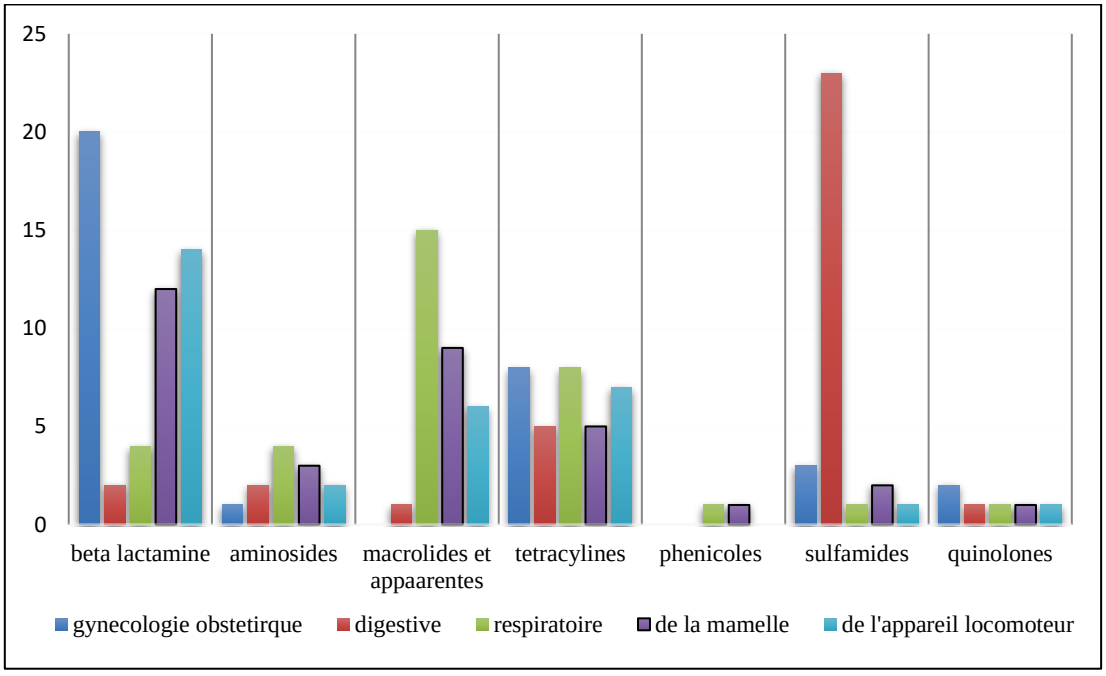


Figure 13 : un graphe synthétisant les natures des antibiotiques utilisés en cas de pathologies bovines.

II.4.1 Nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies respiratoires

On constate dans le tableau au-dessus que les macrolides **(44%)** sont le traitement de choix en cas de pathologie respiratoire. Les tétracyclines **(23%)**, les bêta-

lacamine **(12%)** et les aminosides **(12%)** viennent en deuxième position. Les familles restantes représentent une part très faible **(3%)** comme traitement des affections respiratoires.

Tableau 16 : nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies respiratoires.

Les antibiotiques	**Nombre des vétérinaires**
Beta-lactamine	4
Aminosides	4
Macrolides	15
Tétracyclines	8
Phenicolés	1
Sulfamides	1
Quinolones	1

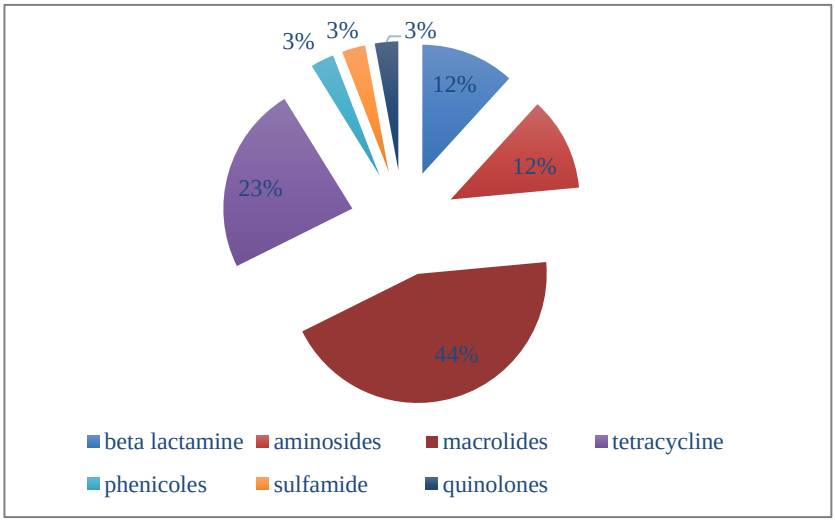


Figure 14 : nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies respiratoires.

II.4.2 Nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies digestives

En cas de pathologie digestive, les vétérinaires interrogés font majoritairement appel aux sulfamides **(67%)**.Les tétracyclines sont encore citées en seconde position **(5%)**.Le reste des réponses sont représentés dans le tableau et la figure accompagnante.

Tableau 17 : nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies digestives.

Les antibiotiques	Nombre des vétérinaires
Beta-lactamine	2
Aminosides	2
Macrolides	1
Tétracyclines	5
Phenicolés	0
Sulfamides	23
Quinolones	1

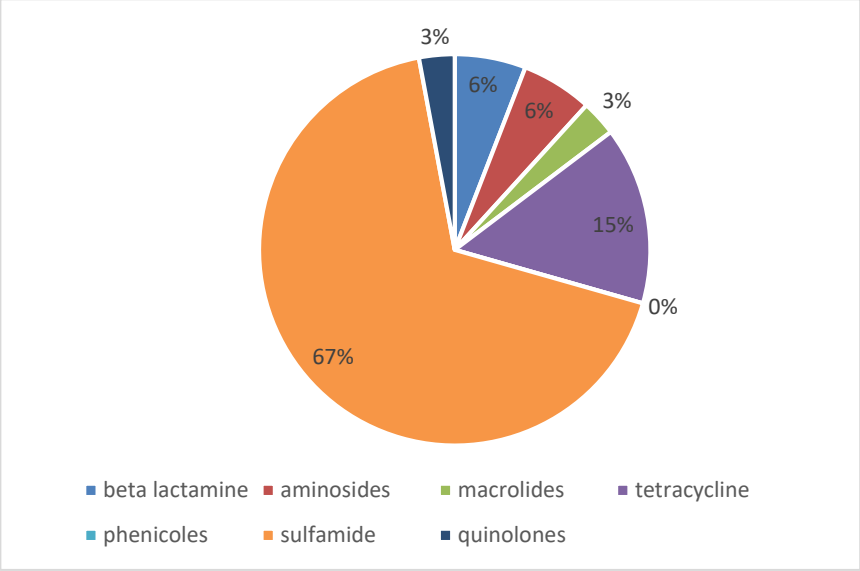


Figure 15 : natures des antibiotiques utilisés en cas de pathologies digestives.

II.4.3. Nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies gynécologiques

On constate que la prédominance des antibiotiques utilisés en cas de pathologie gynécologique est en faveur des beta-lactamine, choisis par **(59%)** des vétérinaires interrogés. Ensuite viennent respectivement les tétracyclines avec **(23%)** les sulfamides **(9%)** et les quinolones **(6%).**Enfin, aucun vétérinaire n'a choisi les macrolides et les phenicolés.

Tableau 18 : nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies gynécologiques.

Les antibiotiques	**Nombres des vétérinaires**
Beta-lactamine	20
Aminosides	1
Macrolides	0
Tetracyclines	8
Phenicolés	0
Sulfamides	3
quinolones	2

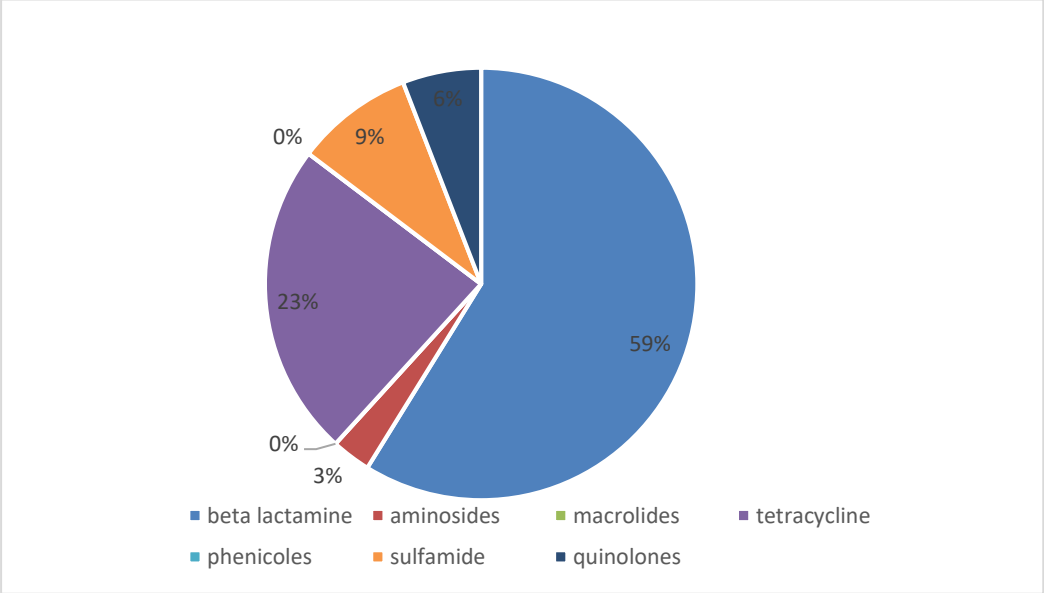


Figure 16 : nature des antibiotiques utilisés en cas de pathologies gynécologiques.

II.4.4. Liste des antibiotiques les moins utilisés

On note une très nette prédominance des phenicolés **(34%)**, polypeptides **(21%)** et les quinolones **(19%)** parmi les antibiotiques les moins utilisés par les vétérinaires questionnés.

Tableau 19 : Les antibiotiques les moins utilisés.

Les antibiotiques	Nombre des vétérinaires
Beta-lactamine	2
Aminosides	9
Macrolides	2
Tetracyclines	6
Phenicolés	27
Sulfamides	2
quinolones	15
polypeptides	17

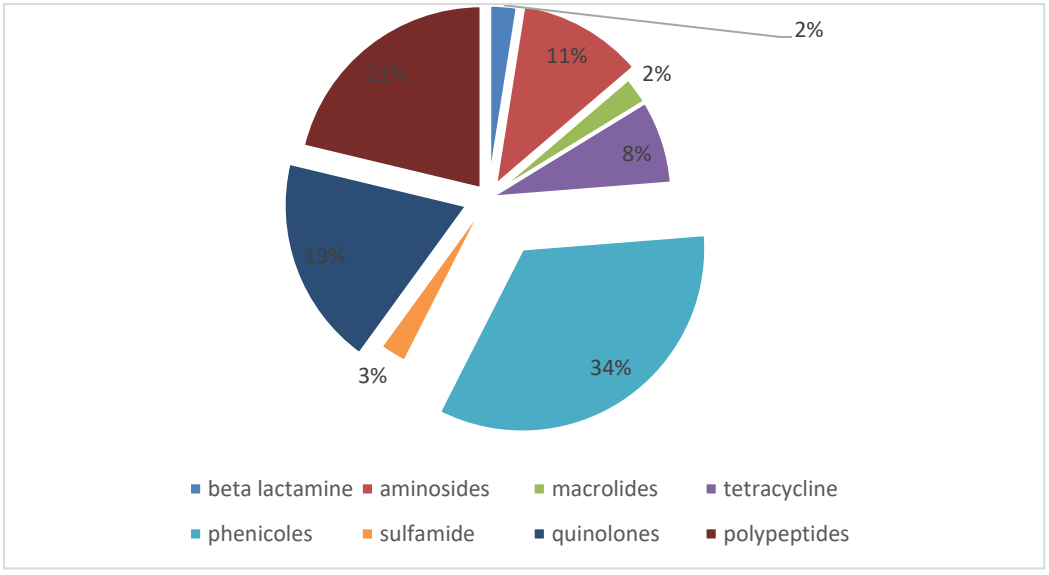


Figure 17 : liste des antibiotiques les moins utilisés.

Il existe peu de spécialités contenant des phénicolés. Il s'agit surtout de pommade à usage local : cutané, auriculaire ou ophtalmique. De même, le

métronidazole et le dimétridazole sont les seules molécules disponibles de la famille des nitroimidazolés. Ils sont essentiellement destinés à lutter contre les infections bucco-dentaires. Les antibiotiques polypeptidiques se retrouvent essentiellement dans des produits à usage local pour les infections oculaires ou auriculaires.

II.4.5. Discussion concernant la nature des antibiotiques utilisés selon le site d'infection

Nous avons observé une légère différence de l'utilisation des antibiotiques entre les animaux de type laitier et ceux de type allaitant qui peuvent être expliqués par des maladies différentes entre les deux types de production, ainsi que par l'influence du temps d'attente, en particulier pour les céphalosporines davantage utilisées pour les animaux laitiers et dont le temps d'attente lait est nul. Comme c'est cité plus haut, la notion du cout des antibiotiques influence aussi leur utilisation car nous avons remarqué que les molécules ancienne et moins couteuses sont largement utilisées aujourd'hui comme les pénicillines et les tétracyclines.

Les informations obtenues sur l'utilisation des différentes familles d'antibiotiques selon les maladies sont concordantes pour la plupart avec l'enquête de CHATELLET faites en France en 2007.

Les sulfamides sont bien représentés pour le traitement des maladies digestives, comme les tétracyclines.

De même, les aminosides et les tétracyclines sont largement utilisés pour les mammites. Toutefois, l'ordre d'utilisation des molécules est différent de celui observé dans l'enquête de CAZEAU en 2009 auprès des vétérinaires pour les maladies liées à la mamelle, les affections digestives et respiratoires ; En revanche, il est identique pour les affections locomotrices et de la cavité abdominale.

CONCLUSION

L'introduction des antibiotiques, a entrainé un développement exceptionnel des élevages depuis 1950.Ces molécules ont rendu possible de traiter des infections bactériennes qui auparavant entraînaient de lourdes pertes en production animale.

L'utilisation excessive et non raisonnée de ces médicaments a engendré la naissance du phénomène de l'antibioresistance, ce qui a rendu indispensable de contrôler leurs usages afin de préserver la santé humaine et animale des maladies infectieuses de plus en plus agressives.

L'un des buts essentiels de notre enquête est de démontrer les mauvaises pratiques, concernant l'utilisation des antibiotiques, impliquées dans l'émergence de ces résistances et engendrer par la suite des répercussions graves chez le consommateur des denrées alimentaires d'origine animale. Parmi ces pratiques on cite l'automédication par les éleveurs. C'est le plus dangereux des comportements à risque et représente la conséquence de la vente illégale des médicaments par les vétérinaires.

Notre enquête a relevé que les médicaments antibiotiques sont appliqués par les vétérinaires uniquement. Cependant, selon nos connaissances, ce résultat est loin d'être fiable. D'autre part, le non recours au moyens de diagnostic complémentaires tel que l'antibiogramme et d'autre analyses de laboratoire peut s'avérer un facteur déterminant dans l'apparition des souches bactériennes résistantes.

Par ailleurs, plusieurs initiatives ont été réalisées par l'état algérien à fin de contrôler ce phénomène. En effet, la direction générale de l'INMV (institut nationale de la médecine vétérinaire) a décidé de créer un réseau de surveillance des résistances bactériennes aux antibiotiques « RESARVET», basant sur le travail de septe laboratoires vétérinaires et la direction de la pharmacie vétérinaire. **(Arrêté ministériel N 85 25 juin 2013).**

Cette action doit être impérativement complétée par l'existence de mesures préventives, visant à limiter l'utilisation des antibiotiques en élevage par la prévention des infections bactériennes. En particulier, le respect des normes établies pour le bâtiment permet d'éviter la contamination des animaux. En parallèle, des mesures

vaccinales ou chimiopréventives permet une protection large et efficace des animaux de l'élevage.

Enfin, le grand part de la responsabilité revient aux vétérinaires praticiens dans la lutte contre l'antibioresistance car ils ne sont plus seulement les garants de la santé animale, mais aussi les garants de la santé publique.

REFFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. 123bio. *http://www.123bio.net/cours/antibio/modedaction.html*. .
2. Anses, 2019. Avis de l'Anses Saisine n° 2013-SA-0122. Saisines liées n° 2011-SA-0071 et 2012-SA-0067. Avis de l'Anses relatif à l'état des lieux des alternatives aux antibiotiques en vue de diminuer leur usage en élevage. Elaboration d'une méthode d'évaluation des publications scientifiques et résultats, 208p.
3. ANDREMONT A. (2000) Impact des antibiotiques sur l'écologie de la résistance bactérienne : rôle du tube digestif. *Médecine Mal. Infect.* 30, s178-s184.
4. Afssa avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à la pertinence d'une révision de la définition des STEC pathogènes 2010
5. Afssa, (2006). Usages vétérinaires des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquences pour la santé humaine. Rapport du groupe de travail "Antibiorésistance". [En ligne]. Maisons-Alfort : AFSSA, 214 pages. Disponible sur : *www.anses.fr/Documents/SANT-Ra-ABR.pdf*.
6. BELLOT M., BOUVAREL I. Suppression des antibiotiques facteurs de croissance en aviculture : état des lieux et solutions alternatives. Sciences et techniques avicoles, 2000,n°30, 16-27.
7. Blériot G., Roussel P., Thomas G., 2013. PARABOV: Référentiel pour la collecte des lésions de pied des bovins. Renc. Rech. Rum., 20, 395.
8. BORIES et al. 2008 Rapport concernant l'utilisation d'antibiotiques comme facteurs de croissance en alimentation animale.
9. CHARDON Hélène Usages des antibiotiques en élevage et filières viandes Centre d'Information des Viandes avril 2014.
10. CHASLUS-DANCLA E. *Utilisation d'antibiotiques en élevage, résistance bactérienne et incidence en santé humaine*. Polycopié. Faculté de médecine de Tours, Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales. 2003, 41p.
11. CHATELLET et al., 2007 Enquête sur l'usage des antibiotiques par les éleveurs. Study on the use of antibiotics by farmers. *RESEARCHGATE*.
12. Coates A, Halls G, Hu Y. Novel classes of antibiotics or more of the same? Br J Pharmacol. 2011;163(1):184–94
13. CAZEAU *et al.*, 2009 Utilisation des antibiotiques chez les ruminants domestiques en France :

résultats d'enquêtes de pratiques auprès d'éleveurs et de vétérinaires.

14. DAVID Valérie, Florence BEAUGRAND, Emilie GAY, Jacqueline BASTIEN, Christian DUCROT Évolution de l'usage des antibiotiques en filières bovins lait et bovins viande : état d'avancement et perspectives Publié : 16 avril 2019 .
15. Deleu A., 2015. Les freins et motivations à la vaccination en élevage bovin : résultats d'études qualitative et quantitative. Bull. Acad. Vét. France, 168, 2, 184-189.
16. Ducrot C., Fric D., Lalmanach A.C., Monnet V., Sanders P., Schouler C., 2017. Perspectives d'alternatives thérapeutiques antimicrobiennes aux antibiotiques en élevage. INRA Prod. Anim., 30, 1, 77-88.
17. Fair Richard J and Tor Yitzhak, Antibiotics and Bacterial Resistance in the 21st Century, Published online 2014 Aug 28.
18. Figarella. J.. Leyral. G., Terret, M. Microbiologie générale et appliquée de l'graveedition France. Pp :102.104, 106, 107.108 :2007.
19. Gromond G., 2016b. Santé animale et stratégie alternative en techniques d'élevage. In : Numéro spécial, Soigner autrement : trouver l'équilibre pour produire mieux. Le point vétérinaire, 47,108-113.
20. Guillemot. D, (2006).Usages vétérinaires des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquences pour la santé humaine, page 10-214. (AFSSA Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments).
21. Giraffa Giorgio Enterococci from foods, Department of Microbiology and Enzymology, Istituto Sperimentale Lattiero Caseario, Via Lombardo 11, 26900 Lodi, Italy First published online 24 April 2002 FEMS Microbiology Reviews 26 (2002) 163^171.
22. GEDILAGHINE Véra, LA RATIONALISATION DU TRAITEMENT DES MAMMITES EN EXPLOITATION LAITIERE 2005
23. ISSAUTIER, Marie-Noelle, 2010. Homéopathie chez les Ruminants. FRANCE AGRICOLE GUIDES.
24. JEUNE, Delphine, 2011. PRATIQUES DE MEDECINES ALTERNATIVES EN ELEVAGE BOVIN FRANCAIS. VetAgroSup, Campus vétérinaire de Lyon
25. Laanen M., Maes D., Hendriksen C., Gelaude P., de Vliegher S., Rosseel Y., Dewulf J., 2014. Pig, cattle and poultry farmers with a known interest in research have comparable perspectives on disease prevention and on-farm biosecurity, Pre.v Vet. Med., 115, 1-2, 1-9.

26. Moulin Gérard Suivi des ventes de médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques en France en 2013. Volumes et estimation de l'exposition des animaux aux antibiotiques.

27. Mounaix B., Brun-Lafleur L., Assié S., Jozan T, 2018. Comparaison de trois modalités de vaccination contre les troubles respiratoires dans les élevages commerciaux d'engraissement de jeunes bovins. Renc. Rech. Rum., 25.

28. Laanen M., Maes D., Hendriksen C., Gelaude P., de Vliegher S., Rosseel Y., Dewulf J., 2014. Pig, cattle and poultry farmers with a known interest in research have comparable perspectives on disease prevention and on-farm biosecurity, Pre.v Vet. Med., 115, 1-2, 1-9.

29. Moulin Gérard Suivi des ventes de médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques en France en 2013. Volumes et estimation de l'exposition des animaux aux antibiotiques.

30. Mounaix B., Brun-Lafleur L., Assié S., Jozan T, 2018. Comparaison de trois modalités de vaccination contre les troubles respiratoires dans les élevages commerciaux d'engraissement de jeunes bovins. Renc. Rech. Rum., 25.

31. MAILLARD R. L'âge d'or des antibiotiques : la légende du siècle…passé. *In* : LAFONT J-P., MARTEL J-L., MAILLARD R. *et al*. *Antibiothérapie bovine. Acquis et consensus. Pfizer*. Maisons-Alfort : les Editions du Point vétérinaire, 2002, 37-46p.

32. MILLEMANN Y. Antibiorésistances et prescription antibiotique. *La Dépêche Technique*, 80 (Suppl), (2002), 25-29.

33. MOLINA et al. 2018 du ANTIBIOTIQUES et ANTIBIOTHERAPIE. UNIVERSITE PARIS 7 - DENIS DIDEROT FACULTE DE MEDECINE – SITE VILLEMIN.

34. Madec J.-Y, (2012). Antibiorésistance : le passage Animal-Homme, mythe ou réalité ? Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation, 53, 50–52.

35. OMS l'Organisation Mondiale de la Santé 2017

36. Perry J ; Staley J ; Lory S. *Microbiologie*. Etats Unis: Sinauer Associates édition. 2002. p. 163.

37. POL D. Biologie amusante. La naissance de la microbiologie. *In* : *Le site web de Didier Pol*. [en-ligne], 1998 (dernière mise à jour avril 2006). Montrouge (Fr). [http://www.didierpol.

net/1MICROB.html] (consultée le 2 juin 2006).

38. Rahma Gouasmia Usage des antibiotiques en élevage et risque sur la santé humaine 05.2015 université
39. Robson CL Expression of Pseudomonas aeruginosa Antibiotic Resistance Genes Varies Greatly during Infections in Cystic Fibrosis Patients 2018
40. SANDERS P. Antibiorésistance: la responsabilité du praticien, de l'éleveur, du médecin. *In* : *Journées nationales G.T.V*. Tours, 26-28 Mai 2004, 23-29.
41. Singleton P. *Bactériologie pour la médecine, les biologies et les biotechnologies*. 2ème édition. Paris : Dunod édition ; 2005. p. 45.
42. SCHWARZ S., CHASLUS-DANCLA E. Use of antimicrobials in veterinary medicine and mechanisms of resistance. Vet.Res. 2001, 32, 201-225.
43. SCHELCHER F., CORBIERE F., FOUCRAS G. *et al*. Antibiothérapie : comment expliquer et gérer les échecs de traitement ?. *In* : *Journées nationales G.T.V*. Tours, 26-28 Mai 2004, 53-57.
44. TEUBER M. (2001) Veterinary use and antibiotic resistance. *Curr. Opin. Microbiol.* 4(5), 493.
45. Toutain PL, (2007). Le médicament vétérinaire et le médicament humain : similitudes, différences et enjeux de santé publique. In Congrès de physiologie, pharmacologie et thérapeutique.
46. Talbert M ; Willoquet G ; Gervais R. *Pharmacoclinique*. Paris: Wolters Kluwer édition ; 2009. p. 641.
47. Van Bambeke.F, Pharm.SC,Tulkens.P.2008. Antibiotiques.p:325-335

Annexe 1 : Répartition des vétérinaires de la wilaya d'Ain Temochent par communes

DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES
WILAYA D'AIN TEMOUCHENT

- REPARTITION DES VETERINAIRES PRIVES PAR COMMUNE ANNEE 2019
DE LA WILAYA D'AIN TEMOUCHENT

COMMUNES	SECTEUR PRIVE
A.TEMOUCHENT	06
SIDI BEN ADDA	01
EL MALAH	05
TERGA	01
CHAABAT	00
OULED KIHAL	00
EL AMRIA	05
BOUZEDJAR	00
H.EL GHELLA	01
O.BOUDJEMAA	00
H.B.HADJAR	00
O.BERKECHE	03
HASSASNA	00
CHENTOUF	00
AIN ARBAA	00
OUED SEBBAH	06
SIDI BOUMEDIENE	04
TAMAZOURAH	00
BENI SAF	01
SIDI SAFI	06
EMIR A.E.K	00
OULHACA	00
SIDI OURIACHE	01
AIN KIHAL	00
AGHLAL	01
AIN TOLBA	00
M'SAID	00
AOUBELLIL	00
TOTAL WILAYA	41

Annexe 2 : Questionnaire d'enquête.

Usage des antibiotiques en filière bovine

A l'heure où l'on s'enquête sur le bon usage des antibiotiques pour limiter le développement des résistances, qu'en est-il de l'utilisation réelle sur le terrain ?

Cher confrère/consœur :
Il me ferait plaisir de vous voir répondre à ce petit questionnaire établi dans le but, de collecter des données relatives à l'utilisation des antibiotiques en élevages bovins.
En dernière page, vous pouvez ajouter les informations et les remarques que vous jugez utiles sur la pratique de l'antibiothérapie dans ce type d'élevage.
Je vous remercie de votre participation.

Ce questionnaire est inscrit dans un cadre purement pédagogique

Merci de préciser ci-dessous les coordonnées de la personne qui a complété ce questionnaire

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

- Activité Principale ☐
- Activité secondaire ☐

2. Sur combien d'Elevages avez-vous intervenu cette année ? (Donnez le nombre d'élevages pour chaque cas)

Type	Nombre d'élevage	Effectif moyen
Vaches laitière		
Viande		

3. Qu'elles sont les principales pathologies rencontrées (Citer par ordre)

Digestives	Uro-Génitales	Respiratoires	Nutritionnelles	Appareils locomoteur	autres

4. Quelles molécules antibiotiques avez-vous prescrit ? (Citez le(s) nom(s) de(s) molécule(s))

Catégories de maladies	Molécules	Posologie
Digestives	.....	.....
Respiratoires	.....	.....
Uro-Génitales	.....	.....

5. À quel moment êtes-vous sollicité généralement ?

- Dès l'apparition des symptômes (1ers jours) ☐
- Après aggravation des symptômes ☐

6. Quelle est votre conduite ?

- Prescrire un antibiotique à large spectre d'activité ☐
- Prescrire une association d'antibiotiques ☐
- Autre : .....

7. Si l'origine n'est pas bactérienne, préconisez-vous systématiquement une antibiothérapie de couverture ? (Cochez une seule case)

Oui ☐
Non ☐

Si Oui pour quoi : .....

8. Etes-vous en relation avec un des laboratoires régionaux

Oui ☐
Non ☐

9. Qui administre le médicament –<u>généralement</u>-?

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

10. Après le début du traitement, restez-vous toujours en contact avec vos clients ?

Oui ☐
Non ☐

11. Si, persistance des symptômes après 1er traitement, quelle est votre attitude ?

- Augmenter la dose du même traitement ☐
- Prolonger la durée du même traitement ☐
- Prescrire une autre molécule ☐ S'ils persistent, une 3ème ☐ 4ème si nécessaire ☐
- Prescrire une association d'antibiotiques ☐
- Autres :

.....
.....

12. Quelles familles d'antibiotiques utilisez-vous le moins souvent voire jamais ? (Plusieurs choix possibles)
    - Beta-lactamine
    - Aminosides
    - Macrolides et apparentés
    - Tétracyclines
    - Polypeptides
    - Phénicolés
    - Sulfamides
    - Quinolones

13. Quelles familles d'antibiotiques utilisez-vous en priorité lors d'infections (choisir une seule famille par infection) :

	Beta-lactamine	Aminosides	Macrolides et apparentés	Tétracyclines	Phénicolés	Sulfamides	Quinolones
Gynécologie obstétrique							
Digestif							
Respiratoire							
Mamelle							
Locomoteur							

14. Pour les infections ci-dessus, préférez-vous une antibiothérapie locale ou systémique ou les 2 en première intention ?

	Antibiothérapie locale	Antibiothérapie systémique	Antibiothérapie locale et systémique
Infection cutanée	☐	☐	☐
Infection oculaire	☐	☐	☐
Infection auditive	☐	☐	☐

15. Si vous deviez évaluer vos connaissances en matière de toxicité des molécules antibiotiques, quelle note vous attribueriez-vous

Faibles connaissances ☐
Sujet parfaitement maitrisé ☐