

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة البليدة 1
Université Blida 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biotechnologie et Agro-Ecologie

Laboratoire des Sciences Animales & Recherche en Biobanking
Laboratoire de Biotechnologie de Productions Végétales

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme d'un Master Académique

Option

Biotechnologie et Pathologie Moléculaire

Thème

***Recherche des résidus d'antibiotiques dans
la viande et le foie du poulet de chair***

Présenté par :

Date de soutenance : 03\07\2025

AIDA Noussaiba et OUZERI Anfel

Devant le Jury :

Dr BENAZOUZ F	MCA	SNV, Blida1	Présidente
Dr BOUKERT R	MCA	ISV, Blida1	Examinatrice
Dr TARZAALI D	MCA	ISV, Blida1	Promotrice
Pr DJAZOULI ALIM FZ	PR	SNV, Blida1	Co-Promotrice

Session (2024 \ 2025)



Dédicaces

J'ai passée des moments difficiles plus d'une fois j'ai pensé que je ne verrai jamais le bout du tunnel, chacun de ces moments tu étais là pour me réconforter et m'aider à trouver des solutions. Je ne te remercierai jamais assez pour tout ce que tu as fait pour moi tous les cinq épuisantes années « **un grand merci à moi** ».

À ma chère maman « Meriem »,

Ce mémoire est dédié à toi, qui as toujours été ma source d'inspiration, de force et de courage. Merci pour ton amour inconditionnel, tes sacrifices silencieux et ton soutien constant, tu as cru en moi-même dans les moments où je doutais de moi-même, et c'est grâce à toi que j'ai pu atteindre cet objectif.

À mon père bien-aimé « Khaled »,

Chaque mot de ce mémoire porte un peu de toi : tes conseils, tes encouragements et ton amour inconditionnel. Tu as été ma lumière dans les moments d'obscurité et ma force quand j'en avais le plus besoin. Ce travail est autant le tien que le mien, car sans toi, rien de tout cela n'aurait été possible.

À mes chères sœurs « Yasmine et Nesrine », merci d'avoir survécu à mes crises de stress, à mes doutes et à mes nuits blanches, merci pour votre encouragement et votre soutien dans cette période, votre présence dans ma vie a eu un impact énorme.

À mon petit frère « Mohamed Akram », tu es ma source de joie et de motivation quotidienne.

À mes chères amies « Bouchra, Yousra et Loubna », merci pour votre présence et votre charité et sincère pour moi et merci d'avoir rendu ce chemin moins solitaire je vous aime très fort et ma chère binôme « **Noussaiba** », avec qui j'ai partagé des moments de stress et durant cette année, merci pour ton sérieux et ton encouragement le long de cette période.

Anfel



Dédicaces

À ma chère maman,

Ce mémoire est dédié à toi, qui as toujours été ma source d'inspiration, de force et de courage. Merci pour ton amour inconditionnel, tes sacrifices silencieux et ton soutien constant. Tu as cru en moi-même dans les moments où je doutais de moi-même, et c'est grâce à toi que j'ai pu atteindre cet objectif. Ce travail est le reflet de tout ce que tu m'as appris : la persévérance, l'humilité et la foi en mes rêves.

À mon père bien-aimé,

Chaque mot de ce mémoire porte un peu de toi : tes conseils, tes encouragements et ton amour inconditionnel. Tu as été ma lumière dans les moments d'obscurité et ma force quand j'en avais le plus besoin. Ce travail est autant le tien que le mien, car sans toi, rien de tout cela n'aurait été possible.

À mon cher frère,

Merci d'avoir survécu à mes crises de stress, à mes doutes et à mes nuits blanches.

À mon binôme et à sa famille,

Merci pour votre soutien, votre gentillesse et votre présence tout au long de cette aventure.

À mes chères amies,

Nour El Houda, Imène, Amina et Aya merci d'avoir rendu ce chemin moins solitaire.

-Noussaiba-



Remerciements

Avant toute chose, nous remercions **ALLAH** le tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage, la santé et les moyens de conception de ce modeste travail.

Nous exprimons toute notre gratitude à notre promotrice **Dr TARZAALI D**, Maitre de conférences « A » à l'université de Blida 1, Vous avez initié et encadré ce travail de projet de fin d'études. Nous avons admiré votre disponibilité, votre rigueur scientifique et votre simplicité. Recevez ici toutes notre gratitude et notre grande considération. Vos immenses qualités humaines et intellectuelles traduisent votre conscience professionnelle et nous fascinent. La disponibilité et le sens particulier que vous avez voulu donner à ce travail ont beaucoup contribué à la valeur de ce mémoire. Soyez assurée de notre profonde gratitude.

Nous exprimons également toute notre gratitude à notre Co-promotrice **Pr DJAZOULI ALIM Z**, Professeure à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, l'université de Blida 1, pour son accompagnement, ses conseils précieux et sa disponibilité et son soutien scientifique mille merci.

Nous tenons à remercier **Dr BENAZOUZ F**, Maitre de conférences « A » à l'université de Blida 1, pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant de présider le jury. Nous remercions sincèrement

Dr BOUKERT R, Maitre de conférences « A » à l'université de Blida 1, qui nous a fait le grand honneur d'examiner ce travail.

Nous tenons à remercier également tous les membres du Groupe SAIDAL spécialement Mme **BAKHTI Farida**, directrice du laboratoire de microbiologie, de nous avoir ouvert les portes du laboratoire afin de pouvoir réaliser notre travail. Ainsi que les techniciens du laboratoire, **Mr LAIDI K**, **Mr KECHAFI O** et **Mme HAMMANI A**, pour leur précieuse aide, leur disponibilité et leurs conseils qui ont grandement contribué à la réalisation de ce travail.



Sommaire

Introduction	1
1 CHAPITRE I : Antibiotiques dans l'élevage avicole	3
1. 1. Définition des antibiotiques	3
1.2. Classes des antibiotiques	3
1.3. Pharmacocinétique et pharmacodynamique des antibiotiques	4
1.4. Utilisation des Antibiotiques dans l'élevage	5
1.4.1. Utilisation en métaphylaxie	6
1.4.2. Utilisation en tant qu'additifs dans l'alimentation animale	6
2. Risques des résidus des antibiotiques dans la viande	6
2.1. Antibiorésistance	6
2.2. Risques pour l'environnement	7
2.3. Risques pour la santé humaine	7
3. Méthodes suivies pour la protection du consommateur	7
3.1. Limite maximale de résidu (LMR)	7
3.2. Dose journalière acceptable (DJA)	7
3.3. Délai d'attente	8
3.4. Contrôle des résidus	8
4. Méthodes de détection des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires	8
4.1. Méthodes microbiologiques	8

4.2. Méthodes immunologiques	10
4.3. Méthode immuno-enzymatique (ELISA)	11
4.4. Radioimmuno essais (RIA)	11
CHAPITRE II. Matériel et méthodes	13
1. Période de la réalisation de la partie expérimentale	13
2. Matériel Biologique et prélèvement	13
3. Matériel non biologique	13
4. Méthodes	13
4.1 Prélèvement du foie	13
4.2. Prélèvement de la viande	14
4.3. Test microbiologique de détection de résidus d'antibiotiques	14
4.3.1. Préparation des milieux de culture	15
4.3.2. Réactivation de la souches bactérienne	15
4.3.3. Préparation de l'inoculum	15
4.3.4 Préparation des solutions d'antibiotiques témoins	15
4.4. Préparation des échantillons	16
4.4.1. Préparation du foie	16
4.4.2. Préparation de la viande	17
CHAPITRE III. Résultats	18
1. Effet du jus des échantillons du foie sur les cultures bactériennes	18
2. Effet des échantillons de la viande sur les cultures bactériennes	19
3. Foie	19
3.1. Résultats globaux de la recherche des résidus d'antibiotique dans le	19



foie

4. Viande	23
4.1 Résultats globaux de la recherche des résidus d'antibiotique dans la viande	24
5. Discussions	30
5.1 Béta-lactamines ou tétracyclines	30
5.2. Sulfamides	30
5.2.a. Par rapport au foie	30
5.2.b. Par rapport au poulet	31
5.3. Aminosides	32
5.3.a. Par rapport au foie	32
5.3.b Par rapport au poulet	33
Conclusion	34
Références bibliographies	35
Annexes	39

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Différents types de méthodes microbiologiques et l'interprétation des résultats	10
Figure 02: Echantillons du foie	13
Figure03 : Echantillons du poulet.	14
Figure 04 : Mise en place les disques de jus du foie	16
Figure 05 : Mise en place les ponctions.	17
Figure 06 : Zones d'inhibition du jus par a port au chaque PH	18
Figure 07 : Zones d'inhibition du viande par a port au chaque PH	19
Figure 08 : Résultats globaux de la présence des résidus d'antibiotiques dans le foie de poulet du chair.	20
Figure 09 : Résultats de la recherche des résidus d'aminosides dans la Wilaya de Blida	22
Figure 10: Résultats de la recherches des résidus d' aminosides par rapport à chaque commune	22
Figure 11 : Résultats de la recherche des résidus de sulfamides dans la Wilaya de Blida.	24
Figure 12 : Résultats de recherche des résidus de sulfamides par rapport a chaque commune	24
Figure 13: Résultats globaux de la présence des résidus d'antibiotiques dans les cuisses du poulet de chair.	25
Figure 14 : Résultats globaux de la présence des résidus de beta lactamines, tétracyclines et les aminosides dans le foie du poulet de chair.	26



Figure 15: Résultats de la recherches des résidus de sulfamides dans la viande du poulet par rapport à chaque commune .

27

Figure 16 : Résultat globaux de la recherche des résidus d'antibiotiques dans les échantillons analysé.

29



LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1 : <u>S</u> ouches et milieux avec les familles dépistées.	14
Tableau 2 : Résultats de la présence des résidus d'antibiotiques dans le foie du poulet de chair.	20
Tableau 03 : Résultats de la recherche des résidus de beta lactamines et de tétracyclines dans le foie.	21
Tableau 04 : Résultats de la recherche des résidus d'aminosides.	22
Tableau 05 : Résultats de la recherches des résidus de sulfamides.	23
Tableau 06 : Résultats globaux de la recherche des résidus dans la viande du poulet de chair.	24
Tableau 07 : Résultats de la recherche des résidus de beta lactamines, tétracyclines et les aminosides dans la viande de poulet de chair.	26
Tableau 08 : Résultats de la recherche des résidus de sulfamides dans la viande du poulet de chair.	27
Tableau 09 : Résultat globaux de la recherche des résidus d'antibiotiques dans les échantillons analysé	29



Liste des abréviations

ADN : acide désoxyribonucléique.

β lactame : Béta-Lactamine.

DJA : Dose journalière acceptable.

ELISA: enzyme linked immunoassay.

FPT: Four plates test.

G : gramme.

LMR : Limites maximales de résidus.

ML : Millilitre.

PSPC : les plans de supervision et plans de vérification.

pH : potentiel hydrogène.

RIA : Radioi-mmuo essais.

RRA : RadioR-ecepteurAssay.

UE : Union européenne



Résumé

La consommation de la volaille est très importante dans la nutrition humaine, le but de notre étude est de rechercher des résidus d'antibiotiques dans la viande et le foie de la volaille qui constitue une alimentation majeure de protéine.

Notre étude a compris la réalisation de 50 échantillons des échantillons issus de la viande et du foie qui ont été confrontés à la méthode microbiologique de référence (méthode des quatre boîtes). Nos résultats démontrent que les aminosides au niveau du foie sur un nombre total de 25 échantillons analysés révélés 44 % positifs et 56 % négatifs, et au niveau de la viande sur un nombre total de 25 échantillons nous avons trouvé une absence des résultats positifs dans les prélèvements réalisés soit 0%. Et par rapport aux sulfamides au niveau du foie nos résultats montrent que 44 % positifs et 56 % négatifs, et au niveau de poulet nos résultats montrent que sur 25 échantillons analysés 56% positifs et 44 % négatifs et en derniers on trouve une absence des résultats positifs pour les bêta-lactamines ou tétracyclines 0%.

En conclusion, nous pouvons dire que les résidus d'antibiotiques sont bien présents dans la viande et le foie du poulet de chair, il suffit juste de les rechercher. Donc, il semble nécessaire de mettre en place un plan de surveillance permanent de la qualité sanitaire des denrées alimentaires d'origine animale.

Mots clés : foie, viande, méthode de quatre boîtes, résidus d'antibiotiques, poulet



Summary

The consumption of poultry is very important in human nutrition. The aim of our study is to detect antibiotic residues in poultry meat and liver, which are major sources of dietary protein. Our study involved taking 50 samples from meat and liver, which were analyzed using the standard microbiological method (the four-plate method). Our results showed that aminoglycosides in the liver, out of a total of 25 samples analyzed, were 44% positive and 56% negative. In the meat, out of 25 samples, no positive results were found, i.e., 0%. As for sulfonamides in the liver, 44% of the samples were positive and 56% negative, while in chicken meat, out of 25 samples, 56% were positive and 44% negative. Finally, we found no positive results for beta-lactams or tetracyclines, with 0% detection.

In conclusion, we can say that antibiotic residues are indeed present in the meat and liver of broiler chickens; they just need to be looked for. Therefore, it seems necessary to implement a permanent monitoring plan for the quality of food of animal origin

Keywords: liver, meat, four-plate method, antibiotic residues, chicken

ملخص

استهلاك الدواجن مهم جداً في التغذية الـ Nutrition الهدف من دراستنا هو الـ هدف عن B فإنا المضادات الحيوية في لحوم والدواجن، والـ تعد مصادر رئيسية للـ Antibiotics في الغذاء.

شملت دراسنا أخذ 50 عينة من اللحوم وال H_2O ، وال NH_3 تم تحليلها باستخدام الطريقة الميكروبيولوجية القياسية (طريقة الأربعة أطباق) (1).

أظهرت نتائجنا أن أس الهاء الأميونجل أكونزادات في ال هاء من إجماع ٢٥ عينة تم تحليلها، انت ٤٤% إجابة و٥٦% سلبية. أما في اللحوم، من ب هـ ٢٥ عينة، لم يتم العثور على نتائج إجابة، أي ٠% أما ال هاء لسلفوناميدات في ال هاء فإنت ٤٤% من العينات إجابة و٥٦% سلبية، ب هـ إنما في لحم الدجاج، من ب هـ ٢٥ عينة، إجابة و٤٤% سلبية. أخ في ال هـ، لم نجد أي نتائج إجابة للمضادات الحيوية من نتائج ب هـ إلا تام أو تاسال في ب هـ مع أس الهاء كشف ١٠٠%. يمكن أن تكون المعالجة المضادات الحيوية B قازا في المنتجات الغذائية المشتقة من الحيوانات إذا لم يتم استخدام الجرعة المعطاة ومدة العلاج أو في حالة التوقف عن تناولها.

٥٠. الختام، أمكننا القول إن باقيا المضادات الحيوية موجودة بالفعل في لحوم وكبد دجاج اللحم. ف، وألزم فقط الباحث عنها. لذلك، يهدف من ال
 ٥١. دوري وضع خطة مراقبة دائمة لجودة الأغذية الحيوانية

ال لمعات الرئيسية: ال داء، اللحوم، طريقة الأربعة أطباق، بقايا المضادات الحيوية، الدجاج

La viande de la volaille est une source de protéines animales qui présente des qualités nutritives comparables à celles de la viande rouge. C'est une source considérable de l'azote (**Ndiaye, 2002**), présentant, plusieurs avantages : elle est moins coûteuse que d'autres types de viandes et elle est diététique (**Marigeaud et al., 2014**).

En effet, Le foie est un organe vital qui remplit de nombreuses fonctions essentielles au bon fonctionnement de l'organisme. Il agit comme une usine chimique, une centrale de détoxification, un centre de stockage et un régulateur du métabolisme. Il joue un rôle clé dans la digestion, la production de bile, la synthèse de protéines, le stockage des nutriments, la détoxification de l'organisme et la régulation de la glycémie. (**Boukhalfa, 2006**).

Pour ces avantages, on retrouve que l'élevage de la volaille occupe une position privilégiée dans les stratégies de sécurité alimentaire de plusieurs pays.

En Algérie, la consommation annuelle de viande a presque doublé en 40 ans, elle était de 9,81 kg/personne/an en 1980, elle est passé à 19,34 kg en 2020. La consommation de la viande de volaille elle est passé de 3,13 kg/personne/an en 1980 pour atteindre 8,24 kg/personne/an en 2004 puis est descendue à 6,67 kg/personne/an en 2020 (**Faostat, 2023**).

L'augmentation de la consommation de la viande de volaille a été accompagnée d'une augmentation en parallèle de la production de volaille, elle est passée de 60150 tonnes en 1980 à 284 020 tonnes en 2020. Cette augmentation de la production est due principalement aux politiques de développement de la filière avicole initiées dans les années 1980, en utilisant la production intensive de volailles appuyée sur des intrants importés (**Alloui et Bennoune, 2013**). Cette augmentation de production s'est accompagnée par l'émergence de certains troubles pathologiques (**Berghiche et al., 2018**). Ce qui a induit l'utilisation de différents produits vétérinaires en élevage avicole, sous la responsabilité ou non des vétérinaires dans le but de lutter contre les pathologies infectieuses et améliorer le rendement (**Alambeji et al., 2008**).

Parmi ces produits, les antibiotiques occupent une place de choix. En Algérie, l'usage de ces antibiotiques et parfois non raisonné sans le respect des délais d'attente avant le sacrifice des animaux (**Zebdi, 2016**). Ceci, pourrait contribuer à l'apparition des résidus d'antibiotiques dans la volaille qui représenterait un risque majeur pour la santé publique. Elle peut favoriser l'apparition de bactéries résistantes aux antibiotiques, rendant les traitements médicaux

moins efficaces. Ces résidus peuvent également provoquer des réactions allergiques chez

certaines personnes, perturber la flore intestinale, et avoir des effets toxiques à long terme sur des organes comme le foie ou les reins. Pour limiter ces risques, il est essentiel de respecter les périodes de retrait avant l'abattage, de renforcer les contrôles vétérinaires, et de sensibiliser les éleveurs à un usage raisonné des antibiotiques.

C'est pourquoi : il est essentiel que des mesures appropriées pour une utilisation convenable des antibiotiques pour but d'éviter leur mauvaise conséquence sur la santé des consommateurs et de l'animal.

C'est dans ce cadre que se situe notre étude qui est basé sur la recherche des résidus d'antibiotiques dans le foie et la viande blanche du poulet de chair, afin d'avoir une idée sur les différentes familles et molécules d'antibiotiques utilisées dans les élevages aviaires dans la wilaya de Blida.

1.1. Définition des antibiotiques

C'est une substance antibactérienne d'origine biologique, (produite par des microorganismes), ou de synthèse chimique (capable d'inhiber la vitalité d'autres microorganismes par un mécanisme particulier jouant sur les mécanismes vitaux de germe), **(Gogny, et al., 2001 ; Morin et al., 2005 ; Gauthier, 2006; Lechat, 2006).**

Leur importance est capitale dans la lutte contre les maladies infectieuses. Ces molécules sont employées dans de nombreux domaines comme principal moyen de lutte contre les infections bactériennes. Elles sont utilisées en médecine humaine mais également en médecine vétérinaire, que ce soit dans les élevages d'animaux de production ou pour soigner les animaux de compagnie **(Bonnet, 2014)**. Actuellement, il existe plus de 10.000 molécules d'antibiotiques, mais seulement une centaine (dont un quart sont des pénicillines) sont efficaces et utilisables pour des applications thérapeutiques. Les autres sont trop toxiques, trop instables **(Dinh, 2012)**.

Les antibiotiques sont la seconde classe de médicaments utilisés en médecine vétérinaire. Ils représentent environ 20 % du volume des produits pharmaceutiques vétérinaires utilisés **(Toutain, 2007)**.

1.2. Classification des antibiotiques

Il y a plusieurs façons de classer les antibiotiques. Il est possible de distinguer les différentes molécules en fonction :

- Des familles : Tétracyclines, Nitrofuranes, Aminosides, Macrolides, Sulfamides, Bêta Lactamines... etc.
- Des origines : naturelles et semi synthétiques (*Bêta-Lactamines, Macrolides, Tétracyclines, Aminosides*), synthétiques (*Nitrofurannes, Sulfamides*).
- De leurs activités antibactériennes : les bactériostatiques (Tétracyclines, Macrolides, Sulfamides), les bactéricides (Bêta-Lactamines, Aminosides) **(Talbert et al., 2009)**.

1.3. Pharmacocinétique et pharmacodynamique des antibiotiques

A la différence des antiseptiques et des désinfectants, les antibiotiques agissent en général de façon très spécifique sur certaines structures de la cellule bactérienne. Cette grande spécificité d'action explique pourquoi les antibiotiques sont actifs à de très faible concentration.

Cette action s'exerce selon les molécules sur des sites variés (**Oxoby, 2002 et Cuq, 2008**) :

- Sur la paroi bactérienne : en inhibant la dernière étape de la biosynthèse du peptidoglycane (muréine composant essentiel de la paroi bactérienne, qui confère à la bactérie sa forme et sa rigidité ce qui lui permet de résister à la forte pression osmotique intra cytoplasmique) au cours de la multiplication cellulaire.
- Sur la membrane cellulaire : en désorganisant sa structure et son fonctionnement, ce qui produit des graves troubles d'échanges électrolytiques avec le milieu extérieur.
- Sur les ribosomes : ce qui entraîne l'arrêt de la biosynthèse des protéines ou la formation de protéines anormales.
- Sur l'ADN : en empêchant sa réplication et en inhibant la biosynthèse protéique.
- Autres : en agissant entant qu'anti métabolites bactériens (c'est à dire au niveau des étapes du métabolisme intermédiaire des bactéries).

L'antibiotique fait l'objet d'un processus pharmacocinétique qui se déroule en quatre étapes, à savoir l'absorption, la distribution, le métabolisme et l'excrétion (**Boutrid, 2020**) :

- a. **Absorption** : Elle correspond à la phase de dissolution du médicament et à l'apparition du principe actif dans le sang. Cette phase représente les phénomènes régissant le passage du principe actif de son site d'administration à la circulation générale. Ce processus concerne toutes les voies d'administration extravasculaires et se fait par différents mécanismes dont la diffusion passive, le transport actif et la diffusion facilitée.
- b. **Distribution** : C'est la répartition de l'antibiotique depuis son entrée dans la circulation générale jusqu'à son arrivée au site d'infection. On observe deux fractions du principe actif dans le sang. Une fraction libre qui permet au principe actif de diffuser librement et de rejoindre l'organe cible où il exercera son action et une fraction liée aux protéines plasmatiques. Les principes actifs dont la fixation tissulaire est la plus importante laisseront en général le plus de résidus.

- c. **Biotransformations** : Elles représentent un phénomène majeur dans le processus de formation des résidus, elles conditionnent en grande partie la persistance des substances médicamenteuses dans l'organisme des animaux traités (et dans les denrées issues de ces animaux), la nature des résidus et leurs propriétés pharmacologiques et toxicologiques. Ainsi, seule une fraction des résidus présents dans les tissus des animaux, est identique à la molécule originelle, l'autre fraction correspondant à divers métabolites de cette molécule.
- d. **Elimination** : Elle correspond à l'excrétion du principe actif ou de ses métabolites à l'extérieur de l'organisme. Le taux d'élimination d'un médicament est habituellement un déterminant important de la durée de l'effet pharmacologique.

1.4. Utilisation des antibiotiques dans l'élevage

Dans ce contexte, l'utilisation d'antibiotiques à deux objectifs : thérapeutique et zootechnique (**Goucem, 2016**).

Initialement, les antibiotiques sont utilisés à des fins thérapeutiques, dans le but d'éliminer une infection existante (objectif curatif) ou de prévenir une infection potentielle lors de déplacements, de vaccinations ou d'autres situations stressantes (objectif prophylactique). Les familles d'antibiotiques majeures sont présentes, cependant, le nombre de molécules est fortement limité en comparaison avec celui des molécules destinées à l'homme. (**Goucem, 2016**).

En plus de son application thérapeutique, il existe une utilisation spécifique dans le domaine de l'élevage commercial : l'usage zootechnique. Cette méthode découle d'une constatation remontant aux débuts de l'usage des antibiotiques : si une petite quantité est intégrée à la nourriture pendant la phase de croissance des animaux, on remarque une augmentation du poids qui peut être évaluée entre 2 et 5%. On constate principalement cet effet dans des exploitations dotées d'une hygiène insuffisante, et il semble se réduire à mesure que les conditions sanitaires s'améliorent. (**Goucem , 2016**).

1.4.1. Utilisation en métaphylaxie

Pour éviter la propagation de l'infection à tous les animaux d'un élevage, dès que quelques-uns montrent des signes d'infection ou lorsque les symptômes sont très subtils (Maillard, 2002).

1.4.2. Utilisation en tant qu'additifs dans l'alimentation animale

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

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

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

2. Risques des résidus des antibiotiques dans la viande

2.1. Antibiorésistance

L'apparition de l'antibiorésistance est un phénomène naturel de défense des bactéries vis-à-vis de l'action exercée par l'antibiotique qui est là pour détruire ou arrêter la multiplication de la bactérie. Certaines bactéries auparavant sensibles à l'antibiotique ne sont plus détruites ou leur multiplication n'est plus arrêtée. C'est la bactérie qui devient résistante et non pas l'homme ou l'animal. La résistance bactérienne aux antibiotiques aurait deux origines essentielles, naturelles et acquise. La première est programmée au niveau du pool génomique alors que la seconde est développée en fonction des conditions métaboliques (Julian et Dorthy, 2010).

2.2. Risques pour l'environnement

Selon **(Chatellet, 2007)** et **(Zeghilet, 2009)**, il a été admis qu'après un traitement antibiotique, les animaux excrètent dans leur environnement une fraction de la dose administrée. Ce qui implique une persistance longue de certains antibiotiques dans l'environnement, qui pouvant alors être présents dans les eaux de surface ou les rivières et ceci conduit donc à une pollution chimique de l'environnement. L'utilisation des antibiotiques en élevage représente un risque de sélection de résistance chez les bactéries environnementales.

2.3. Risques pour la santé humaine

Au cours du passage des aliments à travers le système digestif, les résidus qu'ils contiennent sont sujets à des processus de dilution en fonction du volume intestinal, d'absorption et diverses biotransformations **(Stoltz, 2008)**.

3. Méthodes suivies pour la protection du consommateur

3.1. Limite maximale de résidu (LMR)

Selon **Laurentie et Sanders (2002)**, les seuils de sécurité maximaux pour les résidus de médicaments sont fixés dans les aliments pendant la période destinée à la consommation humaine. La consommation d'aliments d'origine animale contenant des résidus de médicaments au niveau ou en dessous de la limite maximale de résidus ne pose pas de danger pour l'homme. Si la quantité de résidus de médicaments dans l'aliment est supérieure au niveau maximal autorisé, l'aliment est considéré comme frelaté et impropre à la consommation humaine.

3.2 Dose journalière acceptable (DJA)

La dose quotidienne tolérable (DJT) représente la quantité maximale d'une substance qu'un individu peut ingérer chaque jour sans risque pour sa santé et celle de la faune environnante **(Gysi, 2006)** et **(Boutrid, 2019)**.

3.3. Délai d'attente

Lors de l'évaluation pour l'autorisation de mise sur le marché de chaque formulation de médicaments, un temps d'attente entre la dernière administration du produit et la commercialisation des denrées issues des animaux traités est défini pour la posologie autorisée. **(Mensah et al., 2014)**. Il correspond « au délai entre la dernière administration de l'antibiotique à des animaux sous les conditions normales d'emploi et la production des denrées alimentaires issues de ces animaux, afin de garantir que ces denrées ne contiennent pas des résidus d'antibiotiques en quantités supérieures aux LMR » **(Laurentie et Sanders, 2002)**. Le temps d'attente définit ainsi la durée pendant laquelle l'animal traité ne doit pas être abattu ou les denrées alimentaires produites par l'animal traité ne peuvent être commercialisées en vue de la consommation humaine **(Stoltz, 2008)**.

3.4. Contrôle des résidus

Habituellement, la stratégie de gestion des résidus repose sur une méthodologie en deux phases : d'abord, la détection des résidus grâce à des tests précis affichant un faible taux de faux négatifs ; ensuite, la confirmation qui nécessite une quantification par rapport à la LMR et l'identification avec un faible taux d'erreurs positives. **(Mensah et al., 2014)**.

4. Méthodes de détection des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires

4.1 Méthodes microbiologiques

Les techniques microbiologiques reposent sur la sensibilité des souches bactériennes aux antibiotiques et sur l'action spécifique de ces derniers. Habituellement, un milieu gélosé est inoculé avec une bactérie sensible et les résidus d'antimicrobiens se propagent dans la gélose à partir de l'échantillon **(figure 01)**. La présence de composés antimicrobiens est indiquée par l'inhibition de la croissance bactérienne. **(Gaudin, 2016)**.

Selon **(Gaudin, 2016)** les méthodes microbiologiques peuvent être classées en deux catégories :

A) Les méthodes intra-laboratoire : sont le plus souvent des méthodes en boîtes, à l'exception d'un test intra-laboratoire en tubes pour le contrôle officiel des antibiotiques dans le lait en France (test d'acidification), qui n'est plus utilisé. Le test à quatre compartiments européen (FPT), le test à trois compartiments allemand (TPT). Le TPT, comme le FPT, détecte la présence d'antimicrobiens dans un échantillon et identifie aussi le groupe ou la catégorie spécifiques d'antimicrobiens. Le test est élaboré avec le *Bacillus subtilis* en tant qu'organisme d'essai aux pH 6, 7,2 et 8, d'où l'appellation TPT. Les plaques de pH 6 identifient notamment les bêta-lactamines et les oxytétracyclines ; celles de pH 7,2 sont sensibles aux sulfonamides ; alors que les aminoglycosides sont repérés par le pH 8. La seule différence par rapport au FPT traditionnel de l'union européenne (UE) est la quatrième boîte, qui contient *Micrococcus luteus* à pH 8 pour la détection des bêta-lactamines et des macrolides (Vivienne, 2019). La méthode pour détecter des résidus de substances antibactériennes stipule l'utilisation d'une technique de diffusion sur gélose, comme l'indiquent (Okombe et al., 2017).

- L'ensemencement, la culture d'un microorganisme réceptif aux agents antibactériens sur un milieu nutritif solide versé dans une boîte de pétri.
- L'échantillon (muscle, foie) congelé est placé sur la surface du milieu ensemencé et incubé à la température idéale pour le développement du microorganisme-test. Les substances ayant une activité antibactérienne potentielle présentes freinent la prolifération du microorganisme-test. Cela donne naissance à une région d'inhibition autour de l'échantillon.

B) Les kits commerciaux : sont généralement des tests sous forme d'ampoules et/ou de microplaques, vendus déjà préparés pour une utilisation immédiate. Habituellement, un unique microorganisme tel que *Bacillus stearothermophilus* est introduit dans le milieu de culture. Du fait de leur coût modique et de leur grande portée, les techniques d'inhibition microbienne sont privilégiées pour l'instauration des programmes de surveillance à grande échelle concernant les résidus de médicaments vétérinaires, tels que les plans de supervision et plans de vérification (PSPC) des États Membres de l'Union Européenne (Gaudin,2016). Cependant, ces

techniques de dépistage microbiologique souffrent généralement d'une sensibilité de détection trop haute en comparaison aux LMR pour certaines classes d'antibiotiques. On détecte généralement bien la famille des bêta-lactamines, mais d'autres groupes tels que les sulfamides sont souvent mal identifiés.

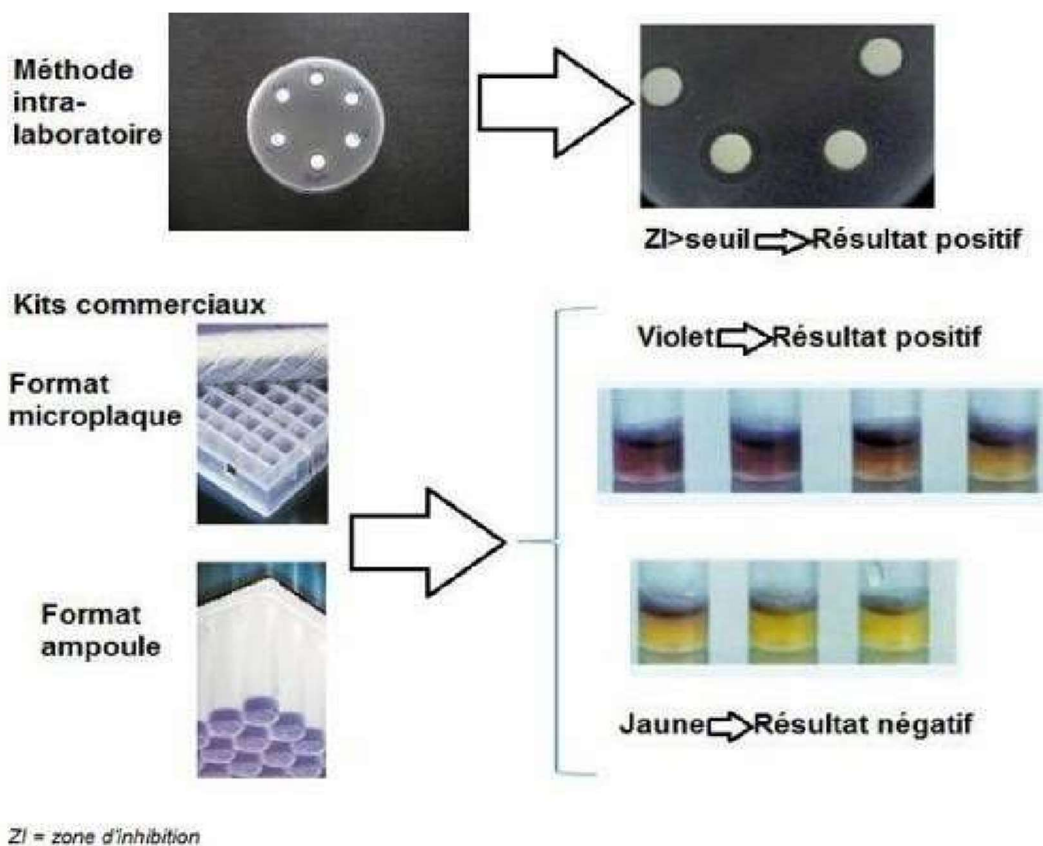


Figure 01 : Différents types de méthodes microbiologiques et l'interprétation des résultats (Gaudin, 2016).

4.2 Méthodes immunologiques

Les techniques immunologiques fonctionnent sur le principe des interactions antigène anticorps et il est généralement très spécifique et aide à détecter les résidus provenant des animaux producteurs d'aliments. Le test ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) est couramment utilisé et la détection des antimicrobiens est basée sur des réactifs marqués par des enzymes. Le test **ELISA** s'est révélé très utile pour le dépistage des résidus dans la viande, en particulier pour la tylosine et la tétracycline (Falowo et Akimoladun, 2020). Le test RIA (Radio ImmunoAssay) est basé sur la mesure

de la radioactivité du complexe immunologique (**Samarajeewa et al., 1991**) et (**Shankar et al., 2010**). Effectivement, l'avantage des méthodes immunologiques par rapport aux méthodes microbiologiques, grâce à l'interaction entre antigène et anticorps, est particulièrement pertinent pour les substances prohibées. Cependant, cela peut devenir un désavantage lorsqu'il s'agit de détecter un grand nombre de molécules pour les substances à LMR.

Selon **Gaudin (2016)**, une approche microbiologique s'avère finalement plus rapide et moins onéreuse que l'utilisation d'une gamme de kits **ELISA** pour identifier tous les produits autorisés. Effectivement, la particularité des techniques immunologiques par rapport aux techniques microbiologiques, due à l'interaction entre antigène et anticorps, peut représenter un atout pour les substances interdites. En revanche, cela peut se transformer en désavantage pour les substances à LMR où un grand nombre de molécules doivent être identifiées. Au final, une approche microbiologique s'avère plus rapide et moins onéreuse que l'utilisation d'une gamme de kits ELISA pour identifier toutes les substances permises.

4.3 Méthode immuno-enzymatique (ELISA)

Le principe de base L'ELISA repose sur l'association d'une réaction antigène-anticorps spécifique immunologique avec une réaction enzymatique catalytique, afin de mettre en évidence la réponse immunitaire primaire à travers l'amplification de la réaction enzymatique. Cette technique permet d'identifier à la fois l'antigène et les anticorps. ELISA est un outil très prisé pour la détection des résidus de médicaments vétérinaires dans les produits d'origine animale, grâce à sa simplicité d'utilisation, sa praticité, son efficacité remarquable, sa spécificité élevée et son faible coût de mise en œuvre (**Wang et al., 2021**).

4.4 . Radioimmuno essais (RIA)

Le test RIA se fonde sur la compétition qui s'établit entre l'antibiotique marqué par un isotope et cet antibiotique non marqué contenu dans l'échantillon à mesurer, vis-à-vis d'un récepteur bactérien. Cela signifie des bactéries qui possèdent des sites de liaison spécifiques pour ces antibiotiques. Une autre version du RIA est le RRA (Radio Recepteur Assay) qui utilise

des récepteurs pour la classe d'antibiotiques envisagée plutôt que des anticorps comme dans le RIA. Les récepteurs d'essai fréquemment employés pour l'analyse des résidus d'antibiotiques sont ceux élaborés par charm sciences.

Le dispositif nommé Charm II ReceptorAssays facilite l'identification des β lactames, tétracyclines, macrolides, aminoglycosides et chloramphénicol dans les échantillons de lait, viande, œufs et fluides biologiques. **(Zeghilet, 2009).**

1. Période de la réalisation de la partie expérimentale

Notre étude a été réalisée au niveau du laboratoire des services microbiologiques du complexe ANTIBIOTICAL du groupe SAIDAL à Médéa durant le mois d'avril 2025 dans l'objectif de la recherche des résidus d'antibiotiques dans la viande et le foie du poulet dans la wilaya de Blida par la méthode microbiologique.

2. Matériel Biologique et prélèvement

Notre étude a été réalisée sur 25 échantillons de viande de poulet (cuisse) et 25 échantillons d'abats comprenant le foie. Les prélèvements ont été réalisés à partir de points de vente (boucheries) des communes situées au niveau de la Wilaya de Blida (Blida centre, Ouledyaich, Soumaa, Boufarik et Amroussa).

Par ailleurs, Nous avons utilisé la souche bactérienne *Bacillus subtilis* (Réf : ATCC 6633) fournies par l'institut pasteur sulfamides est un bacille Gram positif, mobile, formant des endospores subterminales, souvent observé sous microscope après une coloration de Gram. Sur gélose nutritive, il produit des colonies sèches, irrégulières, de couleur blanchâtre à jaunâtre avec une odeur terreuse caractéristique. Sur le plan biochimique, la souche est généralement catalase et oxydase positive, capable de réduire les nitrates, d'hydrolyser l'amidon et la gélatine, et de produire un résultat positif au test de Voges-Proskauer. Elle ne produit pas d'indole ni d'uréase, elle permet la détection des beta-lactamines, tétracyclines, aminosides et sulfamides.

3. Matériel non biologique

Le matériel non biologique est présenté dans l'annexe 1.

4. Méthodes

4.1 Prélèvement du foie

Les échantillons du foie étaient prélevés directement auprès des points de vente, mises dans des sacs en plastiques stériles (figure 2) et identifiés par un numéro puis sont transporter dans une glacière à +4°C. Une fois au laboratoire, les échantillons ont été analysés.



Figure 02 : Echantillons du foie (Photo personnelle)

4.2. Prélèvement de la viande

Nos échantillons proviennent des différents points de vente issus de la cuisse de poulet. Les échantillons ont été mis dans des sacs en plastique hermétiquement fermés et stériles (figure 3), identifiés et transportés dans des glacières à 4°C. Les échantillons ont été analysés une fois arriver au laboratoire.



Figure 03 : Echantillons du poulet (Photo personnelle)

4.3. Test microbiologique de détection de résidus d’antibiotiques

La méthode employée sur nos échantillons, est la méthode microbiologique (méthode des quatre boîtes), relative à la détection des résidus d’antibiotiques dans la viande et le foie. Elle est basée sur l’inhibition des microorganismes sensibles pour révéler des résidus de substances à activité antibiotique sans déterminer leur identité. La méthode est résumée dans le tableau 01.

Tableau 01 : Souches et milieux avec les familles dépistées.

Souche	<i>B.subtilis</i>	<i>B.subtilis</i>	<i>B.subtilis</i>
Milieu	Test agar <u>pH6</u>	Test agar pH = <u>7,4</u> +Triméthoprine	Test agar <u>pH= 8</u>
Famille dépistée	Béta-lactamines ou Tétracyclines	Sulfamides	Aminosides

La souche utilisée est connue pour leur sensibilité à certaines familles d'antibiotiques aux pH indiqués (Tableau 01). Les milieux de la gélose nutritifs sont inoculés par une charge bien déterminée en souches. L'essai est préparé avec *Bacillus subtilis* comme organisme d'essai à pH 6 qui détectent notamment les bêta-lactamines et les tétracyclines, à pH 7,4 détectent les sulfamides, tandis que les aminosides sont détectés par le pH 8.

3.1. Préparation des milieux de culture

La gélose nutritive est préparée en dissolvant la poudre dans de l'eau distillée chauffée, puis elle est ensuite répartie dans des flacons, dont le pH est ajusté à l'aide de solutions acide (HCL) ou basique (NaOH) pour l'optention du milieu a pH 6 pH 7,4 et pH 8 Après une stérilisation a l'autoclave pendant 20 min à 120 °C, la gélose est laissée à refroidir, puis versée dans des boîtes de Pétri stériles sous hotte pour éviter toute contamination **(Voir Annexe 2)**.

4.3.2. Réactivation de la souche bactérienne

La souche bactérienne a été repiquées par la méthode des stries, il s'agit de remettre en culture une souche microbienne conservée, dans des conditions favorables (après un ensemencement sur le milieu de culture la gélose nutritive et incubation a une température de 30 à 37°C pendant 18h à 24 h à sa croissance) **(Voir Annexe 3)**.

4.3.2. Préparation de l'inoculum

La préparation d'un inoculum est réalisée pour obtenir une culture microbienne active, saine et adaptée, afin d'assurer un démarrage rapide, homogène et efficace d'une culture ou d'un procédé microbiologique.

A l'aide d'une anse de platine, nous avons prélevé deux à trois colonies de la culture pure et jeune et les homogénéiser dans de l'eau physiologique stérile. Puis, nous avons ajusté les suspensions bactériennes à la densité optique (DO) 0,08-0,1 à 600 nm par comparaison à l'étalon de turbidité McFerland 0,5 **(voir Annexe 4)**.

4.3.4 Préparation des solutions d'antibiotiques témoins

Préparer trois solutions de peni-G, érytromycine, streptomycine, et nécessaire pour contrôler les conditions de développement et de sensibilité de la bactérie.

4.4. Préparation des échantillons

4.4.1. Préparation du foie

5 g de l'échantillon du foie ont été prélevés puis broyés dans un mortier avant d'être mélangés à 12,5 mL de méthanol. Le mélange a été identifié et agité au vortex pendant une minute. Des disques de papier filtre stériles sont ensuite trempés dans l'extrait obtenu, puis placés sur des boîtes de Pétri ensemencées avec une souche bactérienne appropriée (figure 4). L'incubation s'effectue à 35 °C pendant 18 heures, notamment pour tester l'activité antimicrobienne contre *Bacillus subtilis* (Voir Annexe 5).

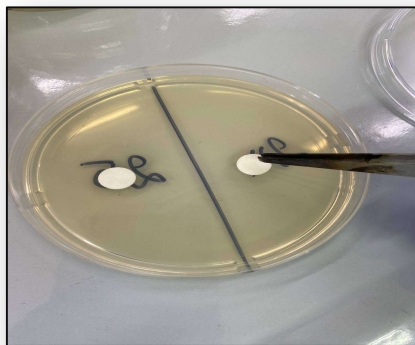


Figure 04 : Mise en place les disques de jus du foie (photo personnelle)

4.4.2. Préparation de la viande

Des ponctions ont été réalisées sur la viande à l'aide d'une sonde de 8mm de diamètre après sont déposés sur les boites de pétri contenant un milieu de culture (figure 05), incubée à une température de 35°C pendant 24h.

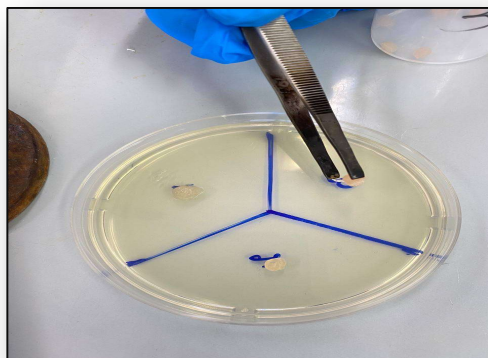


Figure 05 : Mise en place des ponctions (photo personnelle)

1. Effet du jus des échantillons sur les cultures bactériennes

A l'issue de l'incubation, faire la lecture des boîtes pour voir les zones d'inhibition : si le disque de viande ou bien le disque de foie contient des résidus d'antibiotiques ceux-ci migrent dans le milieu et inhibent la croissance des micro-organismes autour du disque (figure 6 et 7). Les échantillons analysés sont considérés comme positifs si la zone annulaire est supérieure égale à 2 mm.

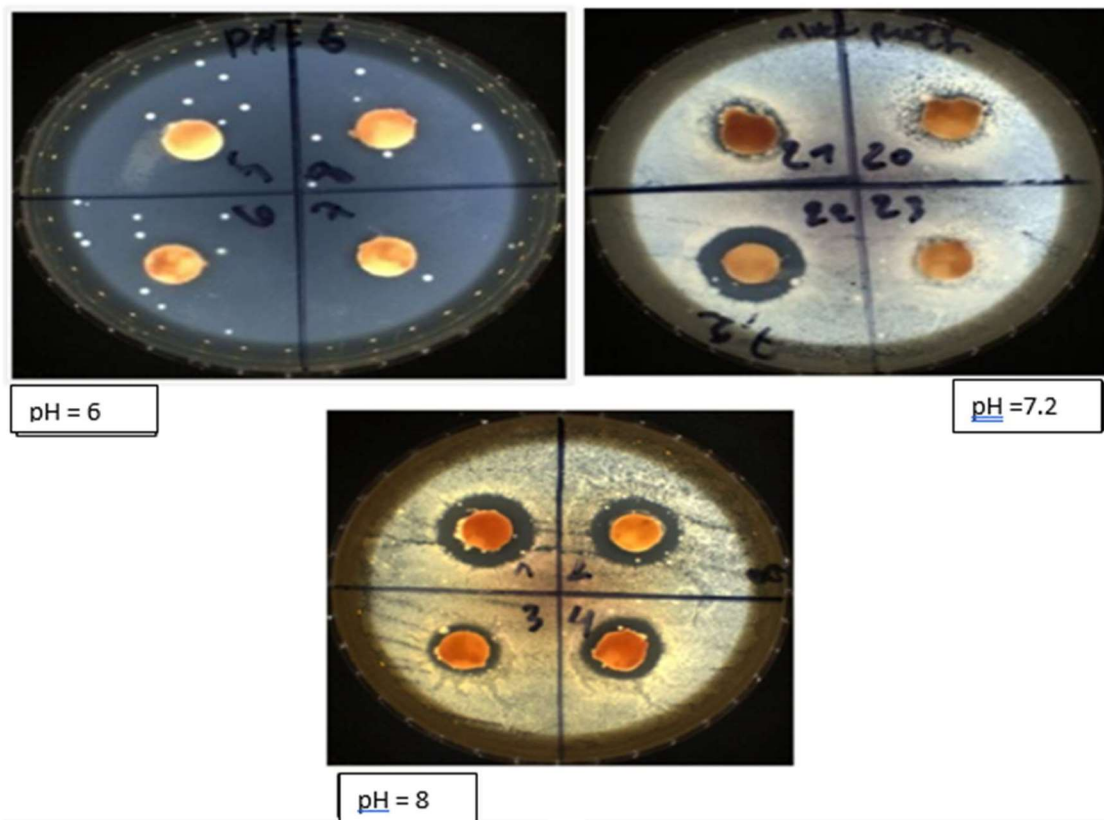


Figure 06 : Zones d'inhibition du jus de foie par rapport a chaque pH

2. Effet de la viande des échantillons sur les cultures bactériennes

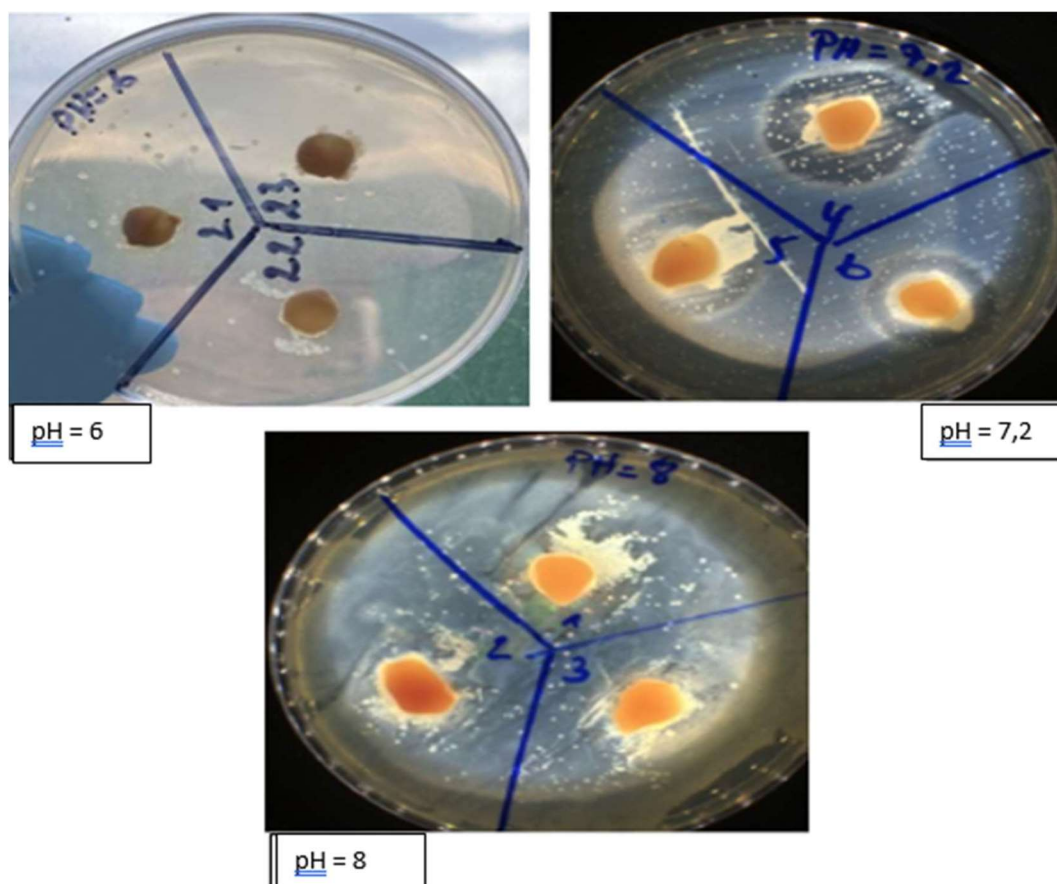


Fig 07 : Zones d'inhibition du viande par rapport à chaque pH.

3. Résultats de la recherche des résidus d'antibiotiques dans le foie du poulet

3.1. Résultats globaux de la recherche des résidus d'antibiotiques dans le foie

L'analyse des 25 échantillons de foie du poulet de chair a révélé les résultats représentés dans le tableau 02 et la figure 8. Sont considérés comme positifs, les échantillons présentant des zones d'inhibitions dans au moins l'une des boîtes testées.

Tableau 02 : Résultats de la présence des résidus d'antibiotiques dans le foie de poulet du chair.

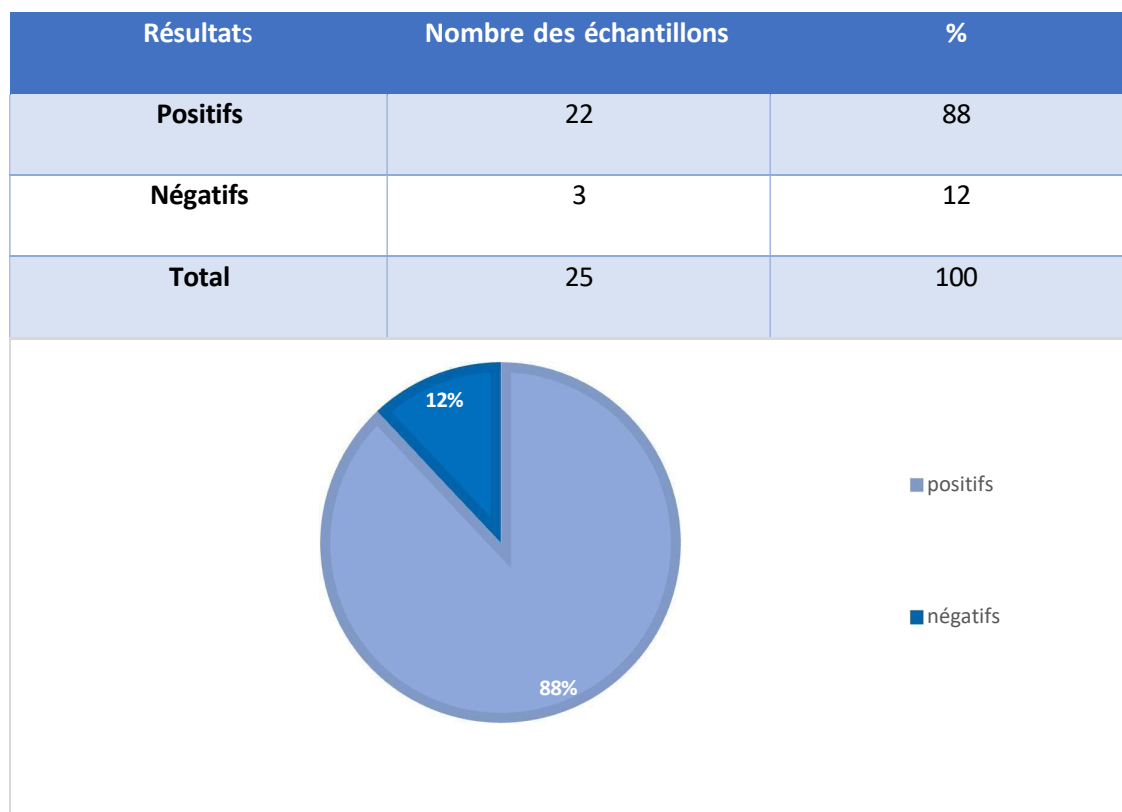


Figure 08 : Résultats globaux de la présence des résidus d'antibiotiques dans le foie du poulet de chair.

Sur un total de 25 prélèvements de foie, 22 échantillons sont considérés comme positifs, soit 88% et 3 sont négatifs, soit 12%.

3.1.1. Résultats de la recherche des résidus de beta-lactamine et de tétracyclines dans le foie

Les résultats de la recherche des résidus de beta-lactamine et de tétracyclines dans le foie sont présentés dans le tableau 03 et la figure 09.

Tableau 03 : Résultats de la recherche des résidus de beta lactamines et de tétracyclines dans le foie.

Régions	Nombre de prélèvement	Résultats			
		Positifs	%	Négatifs	%
Blida centre	5	0	0	5	100
Ouled Yaich	5	0	0	5	100
Somaa	5	0	0	5	100
Amroussa	5	0	0	5	100
Boufarik	5	0	0	5	100
Total	25	0	0	5	100

Les résultats ont montré l'absence de résidus de beta-lactamines et de tétracyclines dans le foie, soit 0%.

3.1.2. Résultats de la recherche des résidus d'aminosides dans le foie

Notre étude montre que sur les 25 échantillons de foie du poulet analysés, 44 % des échantillons sont contaminés par des résidus des aminosides (Tableau 04 figure 10). Le taux de contamination par les aminosides le plus élevé a été enregistré dans la commune de Blida centre, soit 16% (figure 11).

Tableau 04 : Résultats de la recherche des résidus d'aminosides.

Régions	Nombre de prélèvements	Résultats			
		Positifs	%	Négatifs	%
Blida centre	5	4	16	1	4
Ouled Yaich	5	2	8	3	12
Soumaa	5	2	8	3	12
Boufarik	5	1	4	4	16
Amroussa	5	2	8	3	12
Total	25	11	44	14	56

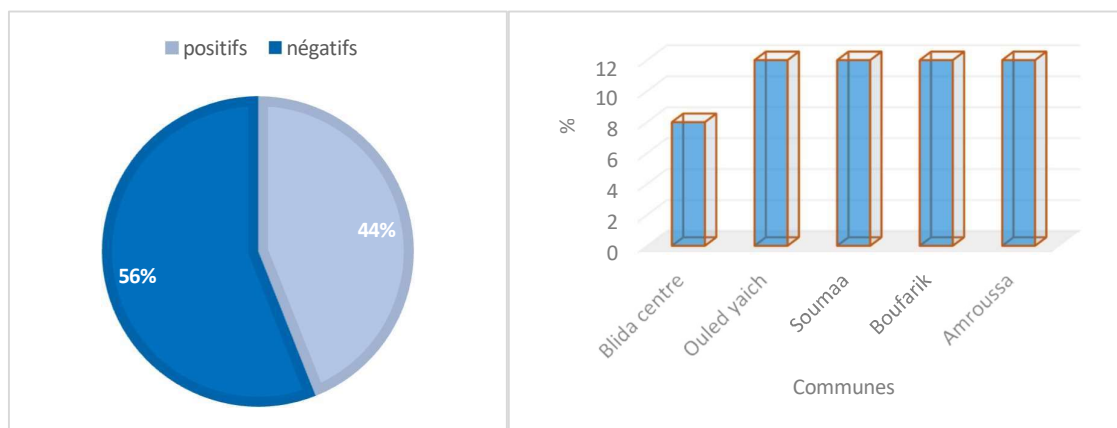


Figure 09: Résultats de la recherche des résidus d'aminosides dans la Wilaya de Blida

Figure 10: Résultats de la recherche des résidus d'aminosides par rapport à chaque commune

3.1.3. Résultats de la recherche des résidus des sulfamides dans le foie

Le taux de contamination par les sulfamides est de 44% (Tableau 05 et figure 12). Amroussa et Soumaa présentent le taux le plus élevé de contamination par les résidus de sulfamide, soit 16% et 12% respectivement (figure 13).

Tableau 5 : Résultats de la recherche des résidus de sulfamides.

Régions	Nombre de prélèvement	Résultats			
		Positifs	%	Négatifs	%
Blida	5	1	4	4	16
Ouled yaich	5	1	4	4	16
Soumaa	5	3	12	2	8
Boufarik	5	2	8	4	16
Amroussa	5	4	16	1	4
Total	25	11	44	15	56

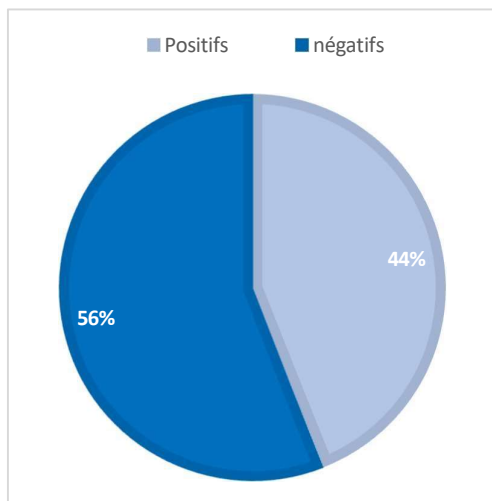


Figure 11 : Résultats de la recherche

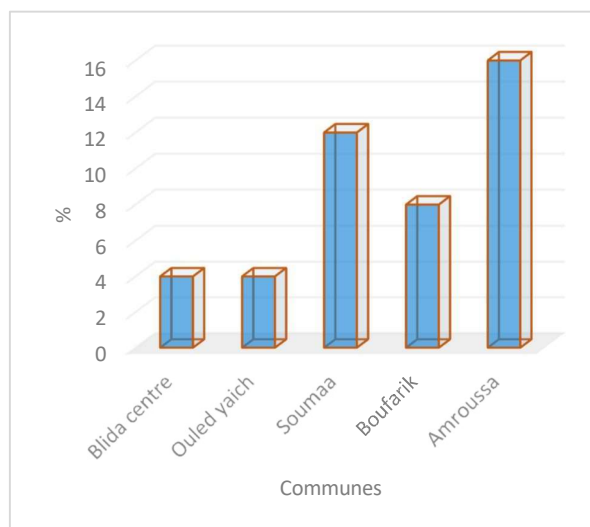


Figure 12 : Résultats de la recherche des résidus de sulfamides dans la Wilaya de Blida. Sulfamides par rapport à chaque commune.

4. Résultats de la recherche des résidus d'antibiotiques dans la viande du poulet

4.1 Résultats globaux de la recherche des résidus d'antibiotiques dans la viande du poulet

L'analyse des 25 échantillons de viande de poulet de chair a révélé les résultats représentés dans le tableau 06 et (la figure 14), sont considérés comme positifs, les échantillons présentant des zones d'inhibitions dans au moins l'une des boîtes testées.

Tableau 06 : Résultats globaux de la recherche des résidus dans la viande du poulet de chair.

Résultat	Nombre des échantillons	%
Positifs	14	56
Négatifs	11	44
Total	25	100

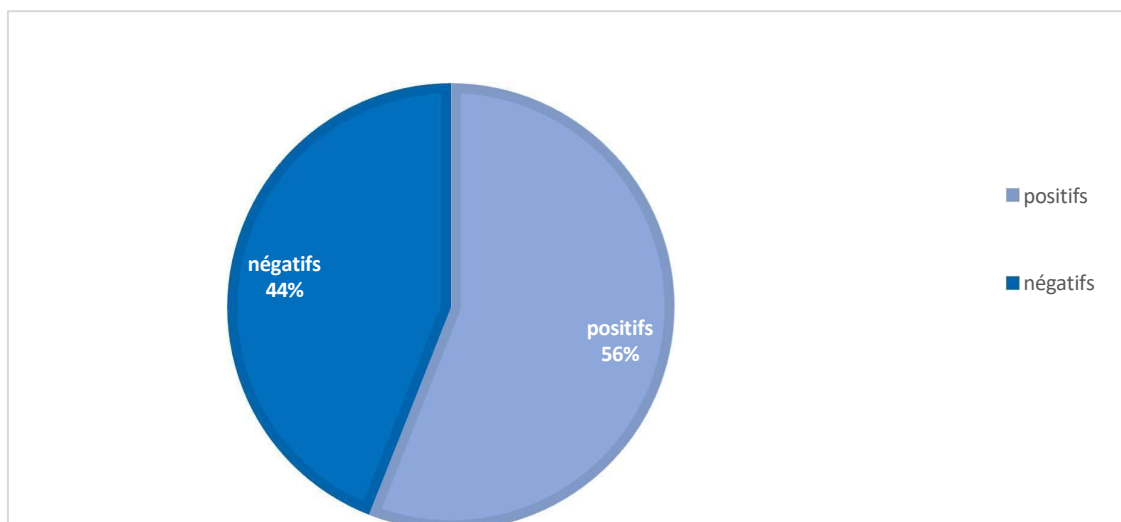


Figure 12: Résultats globaux de la présence des résidus d'antibiotiques dans les cuisses de poulet de chair.

Sur un total de 25 prélèvements de viande du poulet de chair, un taux de contamination par les résidus d'antibiotiques de 56% a été enregistré,

4.1.1. Résultats de la recherche des résidus de beta-lactamine, tétracyclines et les aminosides dans la viande de poulet de chair

Les résultats de la recherche des résidus de beta-lactamine, tétracyclines et les aminosides dans la viande de poulet de chair sont présentés dans (le tableau 07)et(la figure 15).

Tableau 07 : Résultats de la recherche des résidus de beta lactamines, tétracyclines et les aminosides dans la viande de poulet de chair.

Régions	Nombre de prélèvement	Résultats			
		Positifs	%	Négatifs	%
Blida centre	5	0	0	5	100
Ouled Yaich	5	0	0	5	100
Somaa	5	0	0	5	100
Amroussa	5	0	0	5	100
Boufarik	5	0	0	5	100
Total	25	0	0	5	100

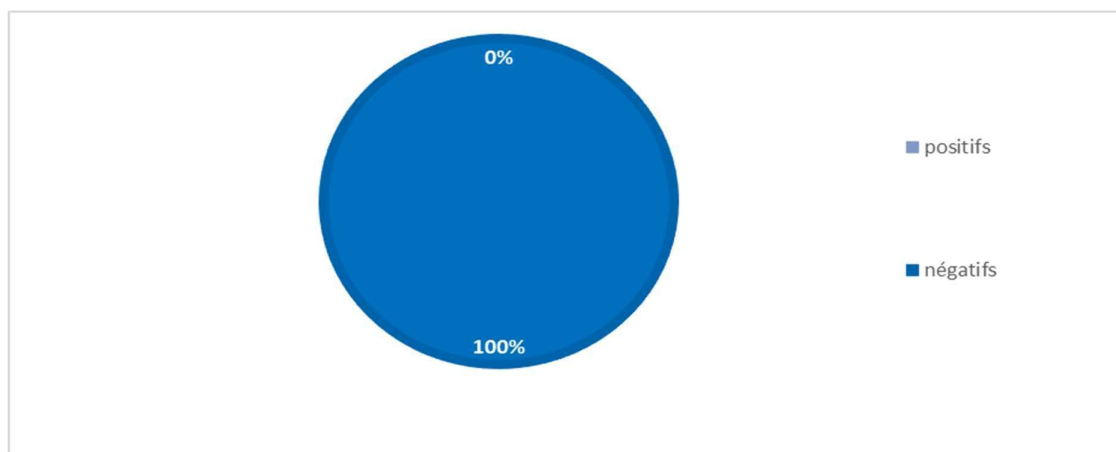


Figure 13 : Résultats globaux de la présence des résidus de beta lactamines, tétracyclines et les aminosides dans la viande de poulet de chair.

Les résultats ont montré l'absence de résidus de de beta lactamines, tétracyclines et les aminosides dans la viande de poulet de chair, soit 0%.

4.1.2. Résultats de la recherche des résidus des sulfamides dans la viande de poulet de chair

Le taux de contamination par les sulfamides est de 56% (Tableau 08 et figure 15). Amroussa, Soumaa, Ouled Yaich et Boufarik ont présenté un taux élevé de contamination par les résidus de sulfamide de 12% (figure 16).

Tableau 08 : Résultats de la recherche des résidus de sulfamides dans la viande du poulet de chair.

Régions	Nombres d'échantillons	Positifs	Pourcentage (%)	Négatifs	Pourcentage (%)
Blida centre	5	2	8	3	12
Ouledyaich	5	3	12	2	8
Soumaa	5	3	12	2	8
Boufarik	5	3	12	2	8
Amroussa	5	3	12	2	8
Total	25	14	56	11	44

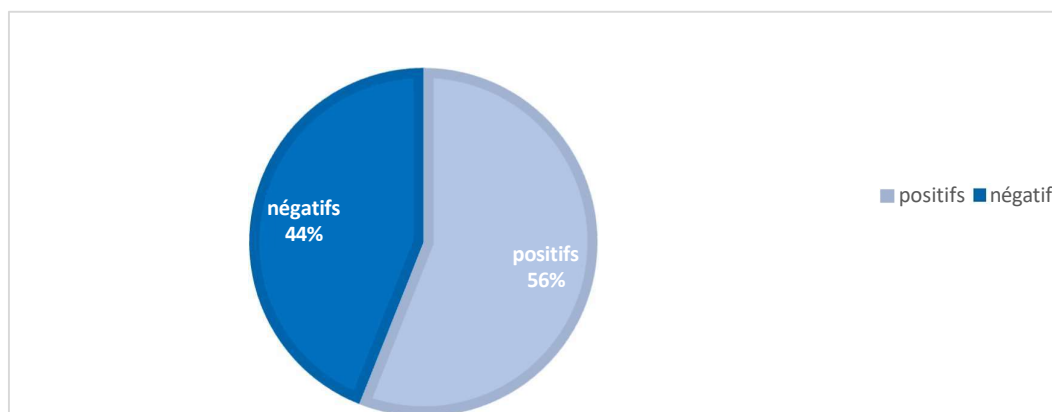


Figure 14 : Résultats de la présence des résidus de sulfamides dans la viande du poulet.

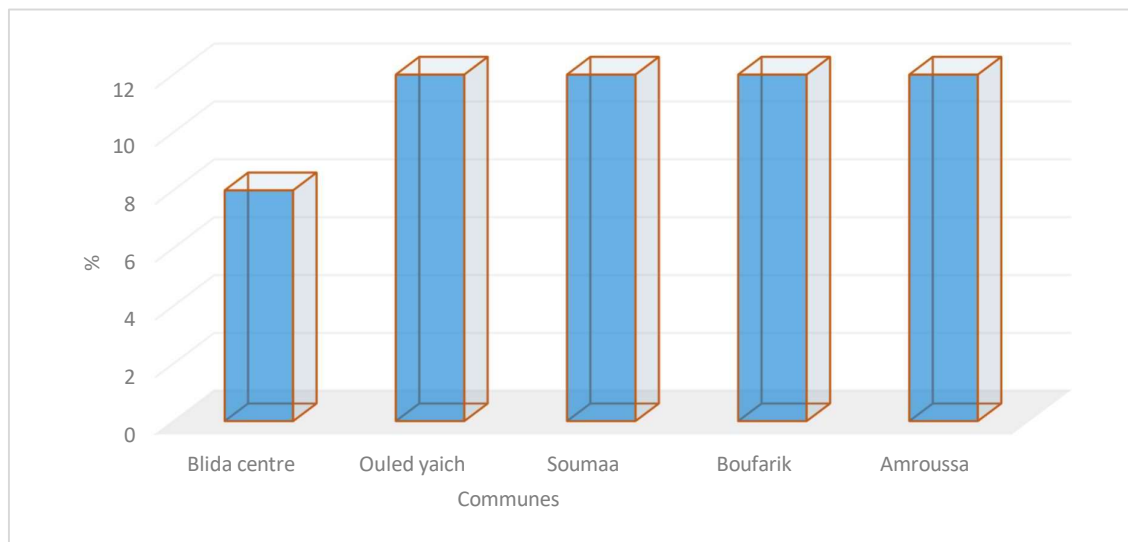


Figure 15: Résultats de la recherche des résidus de sulfamides dans la viande du poulet par rapport à chaque commune .

4.2 Résultats globaux de la recherche des résidus d'antibiotiques dans les échantillons analysés

Les résultats globaux de la contamination du foie et du poulet de chair sont présentés dans le tableau et figure ci-dessous.

Tableau 09 : Résultat globaux de la recherche des résidus d'antibiotiques dans les échantillons analysé

Prélèvements	Positifs (%)	Négatifs (%)
Foie	88	22
Poulet	56	44

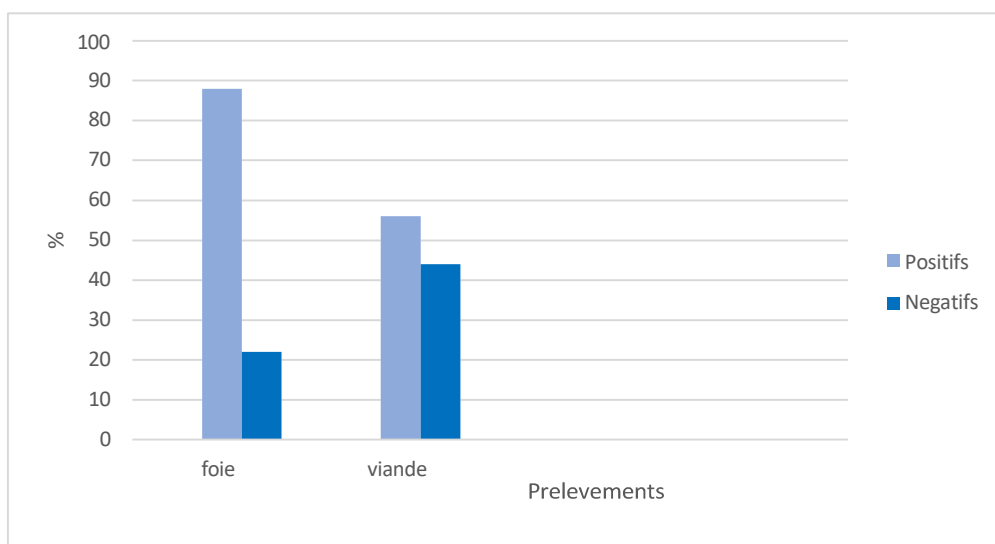


Figure 16 : Résultat globaux de la recherche des résidus d'antibiotiques dans les échantillons analysé.

Les résultats enregistrés ont montré que le taux de contamination par les résidus d'antibiotique est plus élevé dans le foie par rapport à la viande, soit 88% et 56% respectivement pour le foie et la viande.

Notre étude expérimentale portée sur la recherche des résidus d'antibiotiques, essentiellement les bêta-lactamines, les aminosides et les sulfamides a été menée sur la viande blanche et le foie du poulet de chair dans la Wilaya de Blida avec le moyen de la méthode microbiologique de quatre boites.

Les résultats obtenus ont montré des réponses positives et des réponses négatives pour chaque échantillon.

5.1. Béta-lactamines ou tétracyclines

La pénicilline G est un antibiotique bactéricide qui agit sur les bactéries en phase de multiplication en bloquant la biosynthèse de leur paroi. Et Les tétracyclines sont des antibiotiques à large spectre qui empêchent la bactérie de fabriquer ses protéines en bloquant les ribosomes.

Parmi les échantillons traités, nous avons constaté que sur un total de 50 échantillons entre viande et foie du poulet de chair analysés, nous avons trouvé une absence totale des résidus de bêtalactamine et de tétacycline dans les échantillons prélevés, soit 0%.

Ces résultats ne sont pas similaires à ceux rapportés par (**Okombe et al., 2017**) et (**Onwumere-idolor et al., 2021**), la contamination des viandes de volaille par les tétracyclines était importante dont les taux étaient respectivement dans l'ordre de 67,4 %, et 64,4 %.

Certaines suppositions peuvent être propagées pour expliquer l'absence de résidu de bêta lactamine ou les tétracyclines dans les viandes analysés à savoir ;

- Les beta lactamines et les tétracyclines ne sont pas utilisées de manière systématique dans les élevages.
- Les traitements vétérinaires sont administrés exclusivement sous la supervision de professionnels de santé animale, et non de manière aléatoire par les propriétaires
- Le respect strict des délais d'attente prescrits est assuré avant tout abattage.

5.2 Sulfamides

Les sulfamides sont utilisés en élevage aviaire pour traiter et prévenir les infections bactériennes et parasitaires, notamment les coccidioses, contribuant ainsi à maintenir la santé et la productivité des volailles. Selon **Châtaigner et Stevens (2003)**, le risque de toxicité directe se présente par : certains sulfamides sont foetotoxiques à forte dose. Ils

ont des effets néfastes sur le matériel génétique et notamment l'ADN, sur la reproduction, la fertilité, et une toxicité pour le système nerveux, et le système immunitaire. Ils ont une activité bactériostatique. Ils entrent en compétition avec l'acide para-amino benzoïque (PAB) bloquant ainsi l'action de la synthétase. La majorité des bactéries à Gram positif et négatif sont actuellement les souches bactériennes résistantes ; la résistance s'étend à tous les sulfamides.

5.2.a. Par rapport au foie

Nos résultats montrent que sur 25 échantillons analysés, 11 échantillons sont positifs, soit 44 %, et 14 sont négatifs, soit 56 %.

Les échantillons positives ont été détecté au niveau de la région de Blida centre et Ouled Yaiche 4%, Soumaa 12 %, Boufarik 8 %, et Amroussa 16 %, et par rapports aux résultats négatifs les échantillons ont été négatifs, 4 % à Blida centre et Ouled Yaiche et Boufarik, Amroussa 1%, et Soumaa 2 %.

Ce résultat est semblable à celui rapporté par **(Mhammed et al., 2017)** a obtenu un taux de contamination par les résidus de sulfamides dans 45 % des échantillons de foies importée.

Nos résultats peuvent être justifié par :

- L'utilisation massive ou non contrôlée des sulfamides dans l'élevage aviaire
- Le non-respect de la période d'attente légale pour une nouvelle administration d'antibiotiques.

5.2.b. Par rapport au poulet

Nos résultats montrent que sur 25 échantillons analysés, 14 échantillons est positifs, soit 56%, et 11 sont négatifs, soit 44 %

L'échantillon positive a été détecté au niveau de la région de Blida centre 8 et Ouled Yaiche et Soumaa , Boufarik , et Amroussa 12 % pour chaque commune.

Nos résultats s'en rapprochent de ceux l'étude **(d'Onwumere-Idolor et al., 2021)**, qui ont montré que le taux de sulfamide dans les échantillons analysés était de 53,3 %

D'après l'analyse de tous les résultats la grande prévalence de contamination des viandes de poulet par les résidus d'antibiotiques est

- Utilisation de sulfamides de fortes doses, et non-respect de l'âge et l'état physiologique de l'animal.
- Pratiques mal contrôlés dans ce domaine En effet, le manque de personnel bien formé en sécurité alimentaire.
- Non-respect du délai d'attente dans la viande, qui est normalement pour les sulfamides.

5.3 Aminosides

Les aminosides sont utilisés en élevage aviaire pour traiter diverses infections bactériennes graves, notamment les septicémies, les affections digestives, respiratoires et urinaires Selon **Bryskier (1999)**, Ils perturbent la synthèse des protéines au niveau de la fraction 30S du ribosome entraînant la destruction bactérienne. Ils sont bactéricides à large spectre. La résistance bactérienne aux aminosides chez l'humain est principalement due à la production d'enzymes modifiant l'antibiotique, à la modification de la cible ribosomale, à une perméabilité réduite de la membrane bactérienne et, dans une moindre mesure, à l'efflux actif, ce qui limite l'efficacité thérapeutique de ces antibiotiques.

5.3.a. Par rapport au foie

Sur un nombre total de 25 échantillons analysés, 11 échantillons se sont révélés positifs, soit 44 %, le pourcentage le plus élevé est obtenu dans les échantillons prélevés au niveau de la région de Blida Centre soit 16%, et Ouled yaiche et Soumaa et Amroussa 8 %, et Boufarik 4%,

En conséquence nous pouvons expliquer ce taux élevé par l'utilisation importante de ces molécules pour un but curatif au préventif par les vétérinaires ou par les éleveurs qui ne respectent ni les doses indiquées ni le délai d'attente.

5.3.b Par rapport au poulet

Sur un nombre total de 25 échantillons analysés nous avons trouvé une absence des échantillons positifs dans les prélèvements réalisés soit 0%.

- Les aminosides ne sont pas utilisés de manière systématique dans les élevages.
- Respect du délai d'attente dans la viande, qui est normalement pour les aminosides.

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

Notre recherche sur le sujet des résidus d'antibiotiques dans la viande et le foie du poulet de chair, nous a permis de constater que l'extension de leur impact sur la santé publique est très large, surtout avec l'augmentation de la consommation parallèlement à un faible degré de sensibilisation sur le danger provenant de la présence de ces résidus. Selon les statistiques actuelles, nous pourrions atteindre un avenir dans lequel la médecine humaine sera incapable de faire face aux maladies avec tous les antibiotiques disponibles

Les organisations internationales de santé ont déjà tiré la sonnette d'alarme, confirmant que notre comportement aujourd'hui signifie un chemin de non-retour, et donc toutes les parties doivent assumer la responsabilité avant qu'il ne soit trop tard. Le vétérinaire doit sensibiliser les éleveurs en leur inculquant des règles de base importantes entre autres :

- ✓ Mettre fin à l'automédication.
- ✓ Ne pas utiliser les antibiotiques à tort et à travers.
- ✓ Le respect du délai d'attente des antibiotiques.
- ✓ L'utilisation d'alternatives telles que les probiotiques.

Les autorités Pour limiter ces risques, il est essentiel de respecter les périodes de retrait avant l'abattage, de renforcer les contrôles vétérinaires, et de sensibiliser les éleveurs à un usage raisonné des antibiotiques.

C'est pourquoi : il est essentiel que des mesures appropriées pour une utilisation convenable des antibiotiques pour but d'éviter leur mauvaise conséquence sur la santé des consommateurs et de l'animal.

Concernées pourrait éventuellement instaurer un processus d'application du programme de contrôle des résidus d'antibiotiques dans les denrées d'origine animale par la voie réglementaire depuis le début de la production jusqu'à ce qu'il atteigne le consommateur.

- Alloui, n., & bennoune, o. (2013). Poultry production in algeria: current situation and future prospects. World's poultry science journal, 69(3), 613-620.
<https://doi.org/10.1017/s0043933913000615>
- Alambédji rb., akakpo aj., teko-agbo a, chantagner b, stevens a et garineb., (2008)-contrôle des résidus : exemple des antibiotiques dans les aliments au sénégal. Manuscrit conférence oie : législation, enregistrement et contrôle des médicaments vétérinaires en afrique. Dakar, sénégal, 25 - 27 mars 2008.11p.
- Berghiche, A., T. Khenenou, A. Kouzi and I. Labiad (2018) an investigation on the predominant diseases, its diagnosis, and commonly used drugs in the poultry farms in the north-eastern regions of Algeria. Vet. world, 11:986-989.
<https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.986-989>
- Bryskier, (1999). Agents antibactériens et antifongiques, Paris : Ellipses; 1216p
- Bellot m., bouvarel i.,(2000) suppression des antibiotiques facteurs de croissance en aviculture : état des lieux et solutions alternatives. sciences et techniques avicoles, n°30 :16p
- Bonnet j., 2014-utilisation raisonnée des antibiotiques en élevage porcin, démarche d'accompagnement dans sept élevages. mémoire du doctorat vétérinaire, faculté de médecine de créteil, école nationale vétérinaire d'alfort, p 10.
- Boukhalfa I (2006). l'aviculture en algérie. journées sur la grippe aviaire (batna les 15-16/03/2006)
- Boutrid s.,(2019) recherche des résidus de médicaments vétérinaires dans les denrées alimentaires d'origine animale,thèse doctorat troisième cycle, univ mustapha benboulaïd - batna2,117p.
- Cuq j, (2008) microbiologie alimentaire. Chapitre les agents antimicrobiens, p126.
- Châtaigner B et Stevens A (2003) Investigation sur la présence de résidus d'antibiotiques dans les viandes commercialisées a Dakar (Institut Pasteur de Dakar), page 3–7, 51.

- D**inh q, tuc m. (2012) transferts et comportements d'antibiotiques à l'échelle du bassin versant élémentaire. Thèse de doctorat de l'école pratique des hautes études. Université pierre et marie curie, paris, p 28.
- F**alowo a et akimoladun o,(2020)veterinary drug residues in meat and meatproducts: occurrence, detection and implications, veterinary medicine and pharmaceuticals, pp53-70.
- Faostat. (2023). food and agriculture organization of the united nations. statistics division.
<https://www.fao.org/faostat/en/#home>
- G**authier e.(2006) les antibiotiques : l'envers du miracle, page 1-3
- Gaudin v (2016)caractérisation de la performance et validation des méthodes de dépistage des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires. sciences agricoles. université rennes 1, français,262p.
- Goucem rachid,(2016) maître-assistant en pathologie aviaire, ecole nationale supérieure vétérinaire d'alger.
- Gogny m, puyt jd, pellerin jl.(2001)classification des principes actifs. l'arsenal thérapeutique vétérinaire, page165-168.editions le point vétérinaire.
- Gysi m. (2006)antibiotiques utilisés en production laitière en 2003 et 2004. suisse agric. 38 (4),pp 215-220.
- L**aurentie m. et sanders p. (2002). residus de médicament vétérinaires et temps d'attente dans le lait. bulletin des groupements techniques vétérinaires. p197-201
- Marigeaud m, malpel gp et marty s. (2014). rapport « mission filière volaille de chair ». inspection générale des finances. conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux. n ° 2013-m-099-02 n° 13114. république française
- M**aillard r(2002) antibiothérapie respiratoire. la dépêche vétérinaire, 16-17p

- Mensah s, koudande o, sanders p , laurentie m , mensah g et abiola a (2014).résidus d'antibiotiques et denrées d'origine animale en afrique : risques de santépublique.rev. sci. tech. off. int. epiz, 33 (3),pp 975- 986.
- Mohammed d. h. a., ahmed, a. s.(2017). detection of antibiotic residues in food animal source and feed. iraq journal of agricultural research, 22(3).
- Mustapha zebdi ,(2016) ; article sous le titre « l'algerie doit se doter d'un laboratoire pour le dosage des antibiotiques utilisés dans l'aviculture », el watan ,26 avril 2016
- D**iaye ml (2002) .contribution à l'étude de la contamination microbiologique de la viande de volailles, mémoirededeua, faculté des sciences et techniques institut de technologie nucléaire appliquée i.t.n.a. université cheikhantadiop de dakar. pp2-4.
- O**kombe e, luboya l ,nzuzi m, pongombo s (2017).détection des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animale commercialisées à Lumbumbashi en république démocratique du congo, agronomie africaine 29 (3),pp 207– 216.
- Onwumere-idolor o. s., ogugua a. j., ezenduka e. v., nwanta j. a., anaga a. (2021). prevalence of antimicrobial residues in tissues of broilers sold at a local market in enugu state, nigeria using the european four plate test.
- Oxoby m (2002) . etudes sur la synthèse totale des antibiotiques naturels de la famille des angucyclinones. thèse de docteur en chimie organique de l'université bordeaux i, ecole doctorale des sciences chimiques, pp 3-12.
- S**hankar b, manjunatha-prabhu b, chandan s, ranjith d et shivakumar v.(2010) rapidmethods for detection of veterinary drug residues in meat, veterinary world vol.3(5).pp241-246.
- Stoltz r.(2008) .les résidus d'antibiotiques dans les denrées d'origine animale : évaluation et maitrise de ce danger,universitéclaud-bernard,lyon(france),152p.
- T**albert m,willoquet g et gervais r.(2009) .pharmaco clinique le guide. ed. le moniteur, paris, pp 654-665.
- V**ivienne ee,(2018)screening of antimicrobialresidues in poultrymeat in enugu metropolis, enugu state, south east nigeria,veterinariaitaliana, 55 (2), pp 143 148.

-**W**ang b, xie k, lee k.(2021) veterinary drug residues in animal
derived foods:sample preparation and analytical methods. foods,pp1-32.

Annexe 1

Matériel non biologique

- Agitateur électrique.
- Autoclave.
- Bain marie.
- Bec benzène.
- Flacons
- Tubes.
- Boîtes pétries.
- Pipette pasteur.
- Disque antibiotique.
- Anse palatine.
- Mortier
- Ecouvillon
- PH mètre
- Etuve réglé à 37°C.
- Haute microbiologique.
- Incubateur réglé à 35°C.
- Réfrigérateurs .
- Solution HCL, solution NAOH.
- Milieux gélose nutritive.
- Pince .
- Sonde stérile

Annexe 2

Préparation des milieux de culture

Le milieu utilise est la gélose nutritive préparé comme suit :

- Dans une marmite suspendre 28 g de la poudre de gélose nutritive dans 1 litre d'eau distillée chauffer jusqu'à la dissolution complète. Stériliser en autoclave 121°C pendant 15 minutes.
- Disperser dans des flacons de 250 ml
- Réajuster le pH des flacons à l'aide d'un pH mètre, par l'addition de la solution HCL jusqu'à l'obtention d'un pH de 6 et par l'addition de solution NAOH jusqu'à l'obtention d'un pH de 8.
- Stériliser les flacons dans un autoclave.
- Laisser les flacons refroidir, après couler la gélose dans des boites de pétri sous là-haut.
- Couler la gélose dans des boites de pétri stérile.



Figure 01 : peser la poudre de la gélose



Figure 02 : chauffer le mélange



Figure 03 : Flacons contenant les milieux préparé

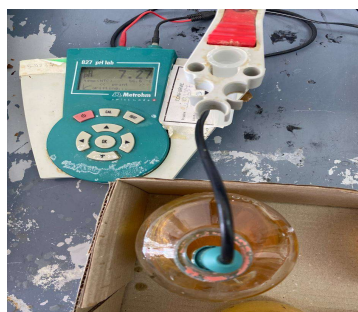


Figure 04 : l'ajustement du pH

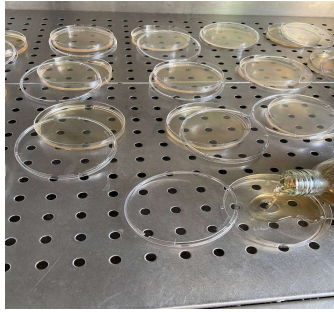


Figure 05 : Gélose coulée dans les boîtes de pétri sous la haute

Annexe 3

Réactivation de la souche bactérienne

La souche bactérienne a été repiquées par la méthode des stries

- Introduire une anse de platine stérile dans le tube de conservation jusqu'à la gélose inclinée, en évitant de toucher les parois puis prélever une parcelle qui se trouve à la surface.
- Ensemencer dans une boîte de pétri de la gélose nutritive.
- Incuber à une température de 30 à 37°C pendant 18h à 24h , afin d'obtenir une culture jeune et des colonies isolées qui ont servi à préparer l'inoculum bactérien .

Annexe 4

Préparation de l'inoculum

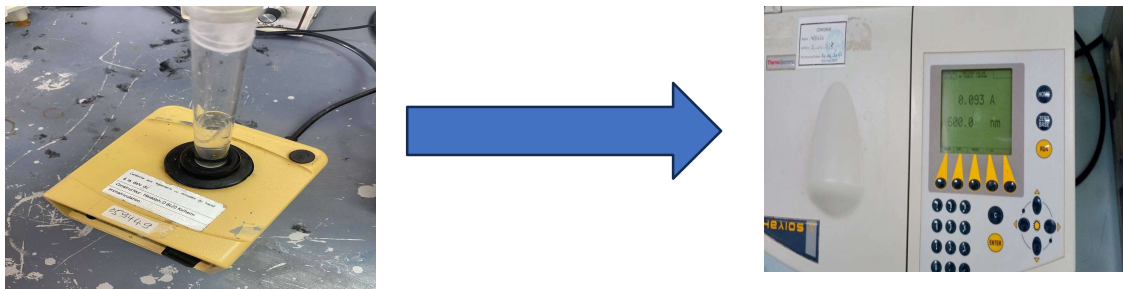


Figure 06 : préparation d'inoculum

Annexe 5

Préparation du foie

- Pour extraire le jus des échantillons il faut tout d'abord les décongeler, puis :
 - Hacher 5g de l'échantillon en utilisant un mortier.
 - Verser en dessus 12,5ml de méthanol.
 - Homogénéiser pendant 1 minute.
 - Mettre le surnageant dans un tube à essai, identifier le tube et agiter par le vortex.
 - Plonger les disques de papier filtre stériles dans le tube qui contient le jus du foie.
 - Placer les disques dans les boîtes de pétri déjàensemencées par la souche qui convient au pH du milieu de culture.
 - Incuber selon les conditions appropriées au microorganisme (35°C pendant 18h pour *Bacillus subtilis*)



Figure 07 : Hacher l'échantillon du foie
jus



Figure 08 : Agiter le tube à essai contenant le

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة البليدة 1
Université Blida 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biotechnologie et Agro-Ecologie



Laboratoire des Sciences Animales & Recherche en Biobanking
Laboratoire de Biotechnologie de Productions Végétales

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme d'un Master Académique

Option

Biotechnologie et Pathologie Moléculaire

Thème

**Recherche des résidus d'antibiotiques dans
la viande et le foie du poulet de chair**

Présenté par :

Date de soutenance : 03/07/2025

AIDA Noussalba et OUZERI Anfel

Devant le Jury :

Dr BENAZOUZ F	MCA	SNV, Blida1	Présidente
Dr BOUKERT R	MCA	ISV, Blida1	Examinatrice
Dr TARZAALI D	MCA	ISV, Blida1	Promotrice
Pr DIAZOUALI ALIM FZ	PR	SNV, Blida1	Co-Promotrice