

N° d'ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد علوم البيطرية
Institute of Veterinary
Sciences

جامعة
البلدية-Blida
1



Mémoire de Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Etude descriptive sur l'utilisation des additifs
en élevage avicole**

Présenté par

AMEUR Nassiba

BOUARABA Mélissa

Soutenu le **Date de soutenance**

Présenté devant le jury :

Président :	DR. BETTAHAR	MCB	ISV-BLIDA
Examineur :	Mme. KABIR	ING. LAB	ISV-BLIDA
Promotrice :	Mme N. HAMMAMI	MCB	ISV-BLIDA

Année universitaire 2023 /2024

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers Dieu, dont la guidance a été une source de force et d'inspiration tout au long de notre parcours.

Nous adressons également nos plus chaleureux remerciements à notre promotrice, Mme Nabila Hammami, dont le dévouement, la patience et les précieux conseils ont été des piliers essentiels dans la réalisation de notre projet de fin d'études. Sa disponibilité et son soutien constant nous ont permis de surmonter les obstacles avec confiance et détermination.

Nous souhaitons également remercier sincèrement les membres du jury pour leur temps, leur expertise et leurs précieux commentaires lors de l'évaluation de notre travail. Leurs critiques constructives et leurs suggestions nous ont permis d'améliorer notre projet et de le présenter de la meilleure façon possible.

Nous sommes profondément reconnaissantes envers chacune des personnes qui ont croisé notre chemin et ont contribué, de près ou de loin, à la concrétisation de ce projet.

Dédicace

Papa et Maman, votre amour et votre soutien ont été mes plus grandes forces. Merci d'avoir toujours été là pour moi, de m'avoir guidé et de m'avoir inspiré à devenir la meilleure version de moi-même. Cette réussite est le fruit de votre dévouement, de vos sacrifices. Je vous en serai éternellement reconnaissante.

À mes sœurs, Tinhinane, Celia et Thilelli, et à mon petit frère Gaya, vous êtes ma source de joie et de réconfort, vous êtes ma plus grande motivation.

À ma nièce Nelia et à mon neveu Mastene, Vous êtes un rappel constant de la pureté et de la beauté de la vie.

À ma grand-mère, que Dieu l'accueille dans son vaste paradis.

À ma meilleure amie Amira, merci d'être une amie si spéciale et de m'avoir soutenu sans faille.

A mon binome noussaiba, pour ta collaboration tout au long de ce projet.

À mes proches cousins, cousines et amis : Mina, Lila, Selma, Bouthaina, Safia et Farah, sanaa, Djimi et koci, Merci pour les souvenirs partagés.

Melissa

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail de recherche à: Mes très chers parents en signe de reconnaissance : mon père qui m'a toujours orienté sur la bonne voie en me rappelant que la volonté est la clés de toute réussite .et à ma mère qui a attendu avec patience les fruits de sa bonne éducation .pour tous les sacrifices consentis à mon égard .pour leur soutien moral, matériel et leur encouragement qui n'ont pas cessé de me guider tout au long de mes études : Mes sœurs FATIMA, MANAR et mon frère REDHOUANE Avec lesquelles nous avons rêvés ensemble pour un avenir meilleur .

À mes grands-parents, que Dieu le Tout-Puissant les accueille en Son vaste paradis.

À mes tantes et mes oncles et toutes mes cousines et cousins.

À mon binôme et amie Mélissa avec qui nous avons achevé ce travail ensemble.

A tous mes amis et a tous qui m'ont aidé dans la réalisation de ce mémoire de fin d'étude.

NASSIBA

RÉSUMÉ :

Il s'agit d'une enquête durant le mois de mars de l'année 2024, visant à évaluer les pratiques vétérinaires dans les wilayas de Blida, Chlef et Tizi Ouzou, cette étude a pour but de mettre en lumière l'importance des additifs alimentaires dans les pratiques vétérinaires en élevage avicole.

Dans le cadre de notre étude, un échantillon de 24 vétérinaires a été interrogé sur l'utilisation d'additifs alimentaires dans les élevages avicoles, en se concentrant sur les perceptions et pratiques des vétérinaires.

L'enquête révèle une utilisation généralisée des additifs alimentaires par les vétérinaires dans les élevages avicoles, avec une majorité écrasante de 87.5% recourant à ces substances. Parmi les types d'additifs utilisés, les probiotiques dominent largement avec 85.7%, suivis par les acides organiques utilisés par 81% des vétérinaires. Les huiles essentielles sont également populaires, employées par 62% des répondants, tandis que les prébiotiques et les enzymes sont moins fréquemment utilisés à 14.3% et 23.8% respectivement. En termes d'associations, une forte proportion de vétérinaires (84.2%) incorporent des vitamines et des hépato-protecteurs avec les additifs, tandis que seulement 36.8% ajoutent des acidifiants. Les motifs d'utilisation varient, avec 57.1% des vétérinaires utilisant les additifs à la fois à des fins thérapeutiques et préventives, 33.3% à des fins préventives uniquement, et 9.5% à des fins thérapeutiques uniquement. En ce qui concerne la performance zootechnique, l'utilisation d'additifs montre des améliorations significatives sur l'augmentation du poids vif moyen de 71.4%, un meilleur indice de conversion de 47.6%, une croissance améliorée de 76.2%, et une réduction notable du taux de mortalité de 33.3%. La majorité des vétérinaires (81 %) considèrent les additifs efficaces pour réduire les germes, mais leur rendement contre E. coli est de 43 %. Concernant la salmonelle, 90,5 % des vétérinaires estiment qu'ils n'ont pas d'effet significatif, et 33,3 % rapportent un rendement non significatif contre la clostridie. Ces résultats soulignent l'importance des additifs dans l'amélioration de la santé et de la productivité des volailles dans les élevages avicoles. De plus, 86 % des vétérinaires ne

voient pas les additifs comme des alternatives efficaces aux antibiotiques, bien que 14 % envisagent leur usage comme option viable dans certains cas.

Mots clés : additifs alimentaires, microbiote, performances zootechniques, performances sanitaires.

ABSTRACT:

This is a survey conducted during March 2024, aimed at evaluating veterinary practices in the wilayas of Blida, Chlef, and Tizi Ouzou. The purpose of this study is to highlight the importance of feed additives in veterinary practices in poultry farming. As part of our study, a sample of 24 veterinarians were interviewed about the use of feed additives in poultry farms, focusing on the perceptions and practices of veterinarians. The survey reveals a widespread use of feed additives by veterinarians in poultry farms, with an overwhelming majority of 87.5% using these substances. Among the types of additives used, probiotics dominate significantly with 85.7%, followed by organic acids used by 81% of veterinarians. Essential oils are also popular, employed by 62% of respondents, while prebiotics and enzymes are less frequently used at 14.3% and 23.8% respectively. In terms of combinations, a large proportion of veterinarians (84.2%) incorporate vitamins and hepatoprotectors with the additives, while only 36.8% add acidifiers. The reasons for use vary, with 57.1% of veterinarians using additives for both therapeutic and preventive purposes, 33.3% for preventive purposes only, and 9.5% for therapeutic purposes only. Regarding zootechnical performance, the use of additives shows significant improvements in the increase of average live weight by 71.4%, a better feed conversion ratio by 47.6%, improved growth by 76.2%, and a notable reduction in the mortality rate by 33.3%. The majority of veterinarians (81%) consider the additives effective in reducing germs, but their effectiveness against *E. coli* is 43%. Regarding salmonella, 90.5% of veterinarians believe they do not have a significant effect, and 33.3% report a non-significant effectiveness against clostridia. These results underscore the importance of additives in improving the health and productivity of poultry in poultry farms. Additionally, 86% of veterinarians do not see additives as effective alternatives to antibiotics, although 14% consider their use a viable option in certain cases.

Keywords: feed additives, microbiota, zootechnical performance, health performance

ملخص:

هذه دراسة وبائية بأثر رجعي استمرت لمدة شهرمارس في عام 2024، تهدف إلى تقييم الممارسات البيطرية في ولايات البليدة والشلف وتيزي وزو، وتهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على أهمية المواد المضافة للأغذية في الممارسات البيطرية في تربية الدواجن

كجزء من استبياننا، لدينا 24 استبياناً يهدف إلى استكشاف استخدام إضافات الأعلاف في مزارع الدواجن، مع التركيز على تصورات وممارسات الأطباء البيطريين.

ويكشف المسح عن استخدام واسع النطاق لإضافات الأعلاف من قبل الأطباء البيطريين في مزارع الدواجن، حيث تستخدم الأغلبية الساحقة لهذه المواد 87.5%. ومن بين أنواع الإضافات المستخدمة، تهيمن البروبيوتيك إلى حد كبير بنسبة 85.7%، تليها الأحماض العضوية التي يستخدمها 81% من الأطباء البيطريين. تحظى الزيوت العطرية بشعبية كبيرة أيضاً، حيث يستخدمها 62% من المشاركين، في حين أن البريبايوتكس والإنزيمات تستخدم بشكل أقل بنسبة 14.3% و 23.8% على التوالي. من حيث الارتباطات، فإن نسبة عالية من الأطباء البيطريين (84.2%) يقومون بدمج الفيتامينات والمواد الواقية للكبد مع المواد المضافة، في حين يضيف 36.8% فقط المحمضات. وتباينت أسباب الاستخدام، حيث يستخدم 57.1% من الأطباء البيطريين الإضافات للأغراض العلاجية والوقائية، و 33.3% للأغراض الوقائية فقط، و 9.5% للأغراض العلاجية فقط. فيما يتعلق بالأداء الحيواني، يظهر استخدام المواد المضافة تحسينات كبيرة مثل زيادة متوسط الوزن الحي بنسبة 71.4%، ومؤشر تحويل أفضل بنسبة 47.6%، وتحسن النمو بنسبة 76.2%، وانخفاض ملحوظ في معدل الوفيات بنسبة 33.3%. غالبية الأطباء البيطريين (81%) يعتبرون أن الإضافات فعالة في تقليل الجراثيم، لكن فعاليتها ضد الإشريكية القولونية تبلغ 43%. وفيما يتعلق بالسالمونيلا، يعتقد 90.5% من الأطباء البيطريين أنه ليس لها تأثير كبير، و 33.3% أفادوا بعدم وجود عائد كبير ضد المطثية. تسلط هذه النتائج الضوء على أهمية المواد المضافة في تحسين صحة وإنتاجية الدواجن في مزارع الدواجن. بالإضافة إلى ذلك، فإن 86% من الأطباء البيطريين لا يرون أن الإضافات هي بدائل فعالة للمضادات الحيوية، على الرغم من أن 14% يعتبرون استخدامها خياراً قابلاً للتطبيق في بعض الحالات.

الكلمات المفتاحية: الإضافات الغذائية، الكائنات الحية الدقيقة، الأداء الحيواني، الأداء الصحي .

SOMMAIRE

Résumé.....	I
Abstract.....	II
Résumé arabe.....	III
Liste des tableaux.....	IV
Liste des figures.....	V
Introduction.....	1

Partie bibliographique

Chapitre I : Rappel anatomique et physiologique sur l'appareil digestif

INTRODUCTION.....	1
1. Anatomie de tube digestif :	4
2. Digestion et appareil digestif chez les volailles :	4
1. Description et localisation dans le tractus digestif :.....	7
2. Variation en fonction de l'âge, de l'environnement, du stress, de l'alimentation et de l'individu :.....	7
3. Impact sur la physiologie digestive :	8
3.1. Modification anatomique et physiologique :.....	8
3.1.1. Production et hydrolyse du mucus :.....	8
3.1.2. Modification du transit activée motrice intestinal :	8
3.2. Influence sur la valeur nutritionnelle de l'aliment :	9
3.2.1. Digestion des aliments :.....	9
3.3. Métabolisme azoté et énergétique.....	11

4. Avantages d'un microbiote de volaille sain :	11
4.1. Digestion Optimale des Nutriments :	11
4.2. Protection de la Barrière Intestinale :	11
4.3. Renforcement de l'Immunité Locale :	11
4. 4. Qualités des produits animaux :	12
4.5. Facteurs modulant le microbiote :	12
4.5.1. Matière première de l'aliment (glucide, fibre, lipides, protéines, vitamines, ANF minéraux, oligominéraux) :	12
4.5.2. Structure de l'aliment :	13
4.5.3. Additif alimentaire ATB alternatives aux AFC.....	13
4.5.4. Eau :	13
4.5.5. Environnement d'élevage :	14
1. Définition :	16
2. Types des additifs :	16
2.1. Additifs technologiques :	16
2.2. Additifs sensoriels :	16
2.3. Additifs nutritionnels :	17
2.4. Additifs zootechniques :	17
2.4.1. Nutriments	17
2.4.2. Non-nutriments :	17
4. Les probiotiques.....	17
4.1. Définition :	17
4.2. Mode d'action des probiotiques :	18
4.3. Différents microorganismes probiotiques utilisés en aviculture et leurs caractéristiques :	18
4.3.1. Lactobacillus acidophilus :	19

4.3.2. Lactobacillus casei :.....	19
4.3.3. Lactobacillus plantarum :	19
4.3.4. Bifidobacterium bifidum :.....	19
4.3.5. Enterococcus faecium :	19
4.3.6. Saccharomyces cerevisiae :.....	19
4.4. Efficacité des probiotiques en aviculture :.....	20
5. Prébiotiques.....	21
5.1. Définition :	21
5.2. Mode d'action des Prébiotiques :.....	21
5.3. Différentes classes de prébiotique :.....	22
5.3.1. Prébiotiques naturels :.....	22
5.3.2. Prébiotiques synthétiques :	22
5.4. Effet des prébiotiques en aviculture :.....	22
6.Symbiotiques	23
6.1. Définition :.....	23
6.2. Mode d'action de symbiotique :	24
6.3. Effet de symbiotique en aviculture :.....	24
7. Enzymes	24
7.1. Définition	24
7.2. Différents types d'Enzymes :.....	25
7.2.1. Oxydoréductases.....	25
7.2.2. Transférases :	25
7.2.3. Hydrolases :.....	25
7.2.4. Lyases :.....	25
7.2.5. Isomérases :	25
7.2.6. Ligases :.....	25

7.3. Mode d'action :	25
7.4. Avantages des enzymes dans l'alimentation avicole :	26
8. Les huiles essentielles	27
8.1. Définition :	27
8.2. Mode d'action des huiles en alimentation avicole :	28
9.1. Définition :	29
9.2. Différents types d'acides organiques utilisés en aviculture :	29
9.3. Effets des acides organiques sur la santé des volailles :	29
II.1. Type et Période d'étude :	32
II.2. Population étudiée :	32
II.3. Déroulement de l'enquête	32
1. Région et ancienneté des vétérinaires :	35
2. Répartition des vétérinaires selon les différents types d'élevage qu'ils suivent :	35
2.1. Élevage de poulet de chair :	35
2.2. Élevage de reproductrice de chair :	36
2.3. Élevage de poules pondeuses :	36
2.4. Élevage de poulettes futures pondeuses :	37
4. type d'additifs utilisés :	38
4.1 Probiotiques :	38
4.2. Prébiotiques :	39
4.3. Symbiotiques :	39
4.4. Acides organiques :	39
4.5. Huiles essentielles :	40
4.6. Enzymes :	41
5. Association des additifs avec d'autres molécules :	41
5.1. Avec vitamines :	42

5.2. Avec hépato protecteur :.....	42
5.3. Avec des acidifiants :	43
7. Perception des vétérinaires sur le rendement des additifs sur les performances zootechniques :.....	44
7.1. Sur le poids vif moyen :	44
7.2. Indice de conversion :	45
7.3. Indice de croissance :	46
7.4.Taux de mortalité :	46
8. Rendement sur les performances sanitaires :	47
8.1. Réduction des germes :.....	47
8.2. E. coli :	48
8.3.Salmonelle :	49
8.4.Clostridie	49
9. Est-ce que les additifs peuvent être alternatifs aux Antibiotiques ?.....	50
Référence bibliographique :	58

Liste des tableaux :

Tableau 1: impact des probiotiques sur les performances	20
Tableau 2: l'impact des prébiotiques sur les performances.....	23
Tableau 3:l'impact des enzymes sur les performances.....	27

Liste des figures :

Figure 1: Système digestif des volailles (Raph. ,2010)	4
--	---

Figure 2:Représentation schématique de la digestion chez le poulet (Surdeau et Hennaf, 1979)	5
Figure 3:proportion de vétérinaires qui suivent des élevages de poulets de chair.....	35
Figure 4: proportion des vétérinaires qui suivent des élevages de reproductrices de chair	36
Figure 5 : proportion des vétérinaires qui suivent des élevages de poules pondeuses....	37
Figure 6: proportion des vétérinaires selon l'utilisation d'additifs alimentaires en élevages avicoles.....	38
Figure 7: proportion des vétérinaires selon l'utilisation des probiotiques.....	38
Figure 8: proportion des vétérinaires selon l'utilisation des prébiotiques	39
Figure 9:proportion des vétérinaires selon l'utilisation des acides organiques	40
Figure 10: proportion des vétérinaires selon l'utilisation des huiles essentielles.	40
Figure 11: proportion des vétérinaires selon l'utilisation des enzymes	41
Figure 12: proportion des vétérinaires selon l'association des additifs avec d'autres molécules.....	41
Figure 13: proportion des vétérinaires selon l'association des additifs avec des vitamines	42
Figure 14:proportion des vétérinaires selon l'association des additifs avec des hépatoprotecteurs.....	43
Figure 15: proportion des vétérinaires selon l'association des additifs avec des acidifiants	43
Figure 16: Proportion des vétérinaires selon le motif d'utilisation.....	44
Figure 17: pourcentage de la perception des vétérinaires sur le rendement des additifs sur le poids vif moyen.....	45

Figure 18: Pourcentage des vétérinaires qui ont observé un rendement des additifs sur l'indice de conversion	45
Figure 19: pourcentage des vétérinaires qui ont observé un rendement des additifs sur l'indice de croissance	46
Figure 20: pourcentage des vétérinaires qui ont observé un rendement des additifs sur le taux de mortalité.....	47
Figure 21: perception des vétérinaires de l'efficacité des additifs sur la réduction des germes	48
Figure 22: perception des vétérinaires sur l'efficacité des additifs alimentaires dans la réduction de E. coli.....	48
Figure 23: perception des vétérinaires sur l'efficacité des additifs alimentaires dans la réduction des salmonelles	49
Figure 24: perception des vétérinaires sur l'efficacité des additifs alimentaires dans la réduction des Clostridies.....	50
Figure 25:perception des vétérinaires sur l'utilisation des additifs alimentaires comme alternatives aux antibiotiques.....	51

LISTE DES ABREVIATIONS :

OMS	Organisation mondiale de la santé
FOS	Fructo-oligo-saccharides
GOS	Galacto-oligo-saccharides
POS	Pectines
ADN	Acides Désoxybonucléique
ATP	Adénosine-triphosphate
ADP	Adénosine-diphosphate
HE	Huiles essentielles
EPS	Exo-polysaccharides

INTRODUCTION

Dans l'industrie avicole moderne, les additifs sont devenus des outils incontournables pour maximiser les performances zootechniques des volailles, tout en répondant aux exigences croissantes en matière de production alimentaire. Ces additifs, qu'ils soient d'origine naturelle ou synthétique, sont intégrés dans les régimes alimentaires des volailles pour améliorer leur croissance, leur santé et la qualité de leurs produits. En effet, la demande mondiale de viande de volaille ne cesse d'augmenter, stimulée par la croissance démographique, l'urbanisation et l'évolution des habitudes alimentaires. Dans ce contexte, les producteurs cherchent continuellement des moyens d'optimiser leur production pour répondre à cette demande croissante.

Les additifs utilisés dans la filière avicole sont variés, allant des enzymes aux probiotiques, en passant par les acides organiques et les antimicrobiens. Chacun de ces additifs joue un rôle spécifique dans l'amélioration des performances zootechniques des volailles. Par exemple, les enzymes peuvent aider à augmenter la digestibilité des nutriments dans l'aliment, améliorant ainsi la conversion alimentaire et favorisant une croissance plus rapide. Les probiotiques, quant à eux, peuvent contribuer à maintenir une flore intestinale équilibrée, renforçant ainsi le système immunitaire des oiseaux et réduisant le risque de maladies.

Cependant, l'utilisation d'additifs dans l'alimentation animale suscite également des préoccupations, notamment en ce qui concerne leurs impacts sur la santé des animaux et la sécurité alimentaire. Les résidus d'additifs dans les produits d'origine animale et leur éventuel impact sur la santé humaine sont des sujets de préoccupation croissante. Des études ont montré que certains additifs peuvent entraîner une résistance aux antimicrobiens chez les bactéries, posant ainsi un risque pour la santé publique.

L'objectif de notre projet de fin d'études est d'explorer et d'évaluer l'utilisation des additifs alimentaires dans la filière avicole. Il vise à analyser les effets de ces additifs sur la santé des volailles, leur croissance, et la qualité des produits avicoles. Le projet cherche

également à identifier les meilleures pratiques et les additifs les plus efficaces pour améliorer la productivité et la durabilité de l'élevage avicole.

Chapitre I :

**RAPPEL ANATOMIQUE ET
PHYSIOLOGIQUE SUR L'APPAREIL
DIGESTIF DES VOLAILLES**

1. Anatomie de tube digestif :

Anatomiquement l'appareil digestif des oiseaux est constitué par : un bec, une cavité buccale dépourvue de dents, un œsophage, un jabot, des estomacs sécrétoire et musculaire, l'intestin débouchant dans le cloaque puis l'anus. Il comprend bien sûr toutes les glandes annexes : le foie et le pancréas. **(Sabre. ,2006)**

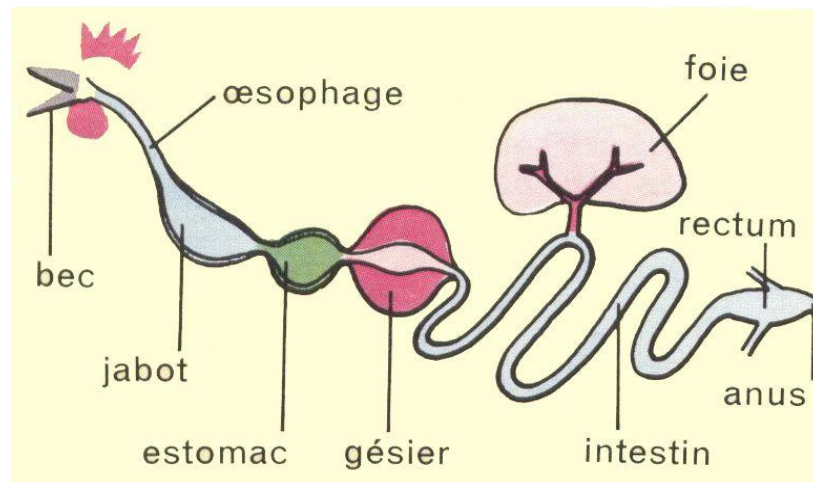


Figure 1: Système digestif des volailles (Raph. ,2010)

2. Digestion et appareil digestif chez les volailles :

La digestion est le processus de décomposition des aliments dans le tube digestif, les transformant en nutriments assimilables par les cellules. Les organes du système digestif, tels que l'œsophage, le proventricule, et le gésier chez les oiseaux, interviennent successivement avec des actions spécifiques. La pepsine catalyse l'hydrolyse des protéines, et la solubilisation des nutriments se poursuit dans l'intestin grêle avec les sucs pancréatiques et biliaires. Les caeca stockent temporairement le chyme pour une dernière digestion avant d'atteindre le colon. Les voies digestives et urinaires convergent au cloaque, où urines et excréments sont expulsés simultanément, et les caeca réabsorbent l'eau, concentrant les urates **(Surdeau et Henaff. ,1979)**.

Chapitre I : RAPPEL ANATOMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE SUR L'APPAREIL DIGESTIF DES VOLAILLES

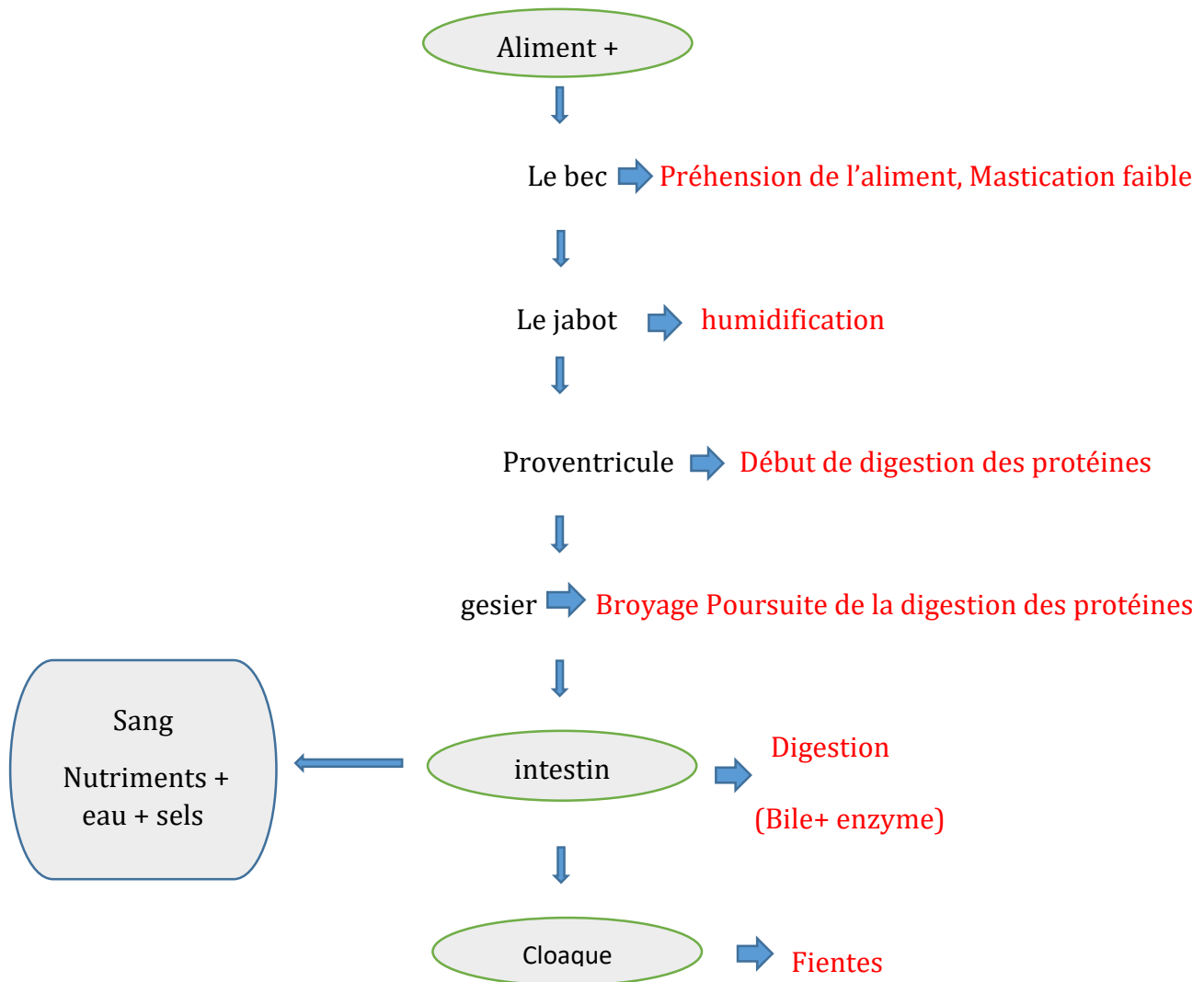


Figure 2: Représentation schématique de la digestion chez le poulet (Surdeau et Hennaf., 1979)

Chapitre II :

LE MICROBIOTE DIGESTIF

1. Description et localisation dans le tractus digestif :

L'intestin des volailles abrite un écosystème complexe formé par de nombreux microorganismes (bactéries, protozoaires, champignons, levures, bactériophages et autres virus). Ce microbiote maintient une relation symbiotique essentielle avec son hôte. La levure vivante *Saccharomyces cerevisiae* var. *bouardii* CNCM I-1079 (LEVUCCELL SB) participe à l'équilibre de ce fragile écosystème. Ensemble ils permettent aux poulets de meilleures performances. **(LALLEMAND ANIMAL NUTRITION. ,2020)**

La flore digestive, présente dans la lumière intestinale ou sur la muqueuse digestive, dépend de facteurs tels que les nutriments, la vitesse de transit, et la présence de substances antimicrobiennes. Chez le poulet, le tube digestif abrite une grande diversité bactérienne, avec des sites d'activité principaux dans le jabot et le caecum. Les conditions varient dans différentes parties du tube digestif, influençant la composition bactérienne. Les lactobacilles dominent dans le jabot, tandis que le caecum abritent une population variée d'anaérobies stricts. La stabilité de la flore dans le caecum favorise le développement bactérien, notamment des *Eubacterium*, bifidobactéries, clostridies, lactobacilles, entérocoques et coliformes. **(GABRIEL *et al.* ,2005)**

2. Variation en fonction de l'âge, de l'environnement, du stress, de l'alimentation et de l'individu :

Au moment de l'éclosion, le tube digestif des poussins est stérile, mais la flore qui s'installe dépend de l'environnement de l'œuf et de sa capacité à coloniser l'intestin. Certains microorganismes, tels que les coliformes, les streptocoques et les clostridies, colonisent rapidement, tandis que les lactobacilles prennent plus de temps. Les conditions d'élevage, le stress, la température et l'alimentation influent sur le développement de la flore intestinale. Les poulets développent une flore stable en deux semaines, mais il faut quatre à six semaines pour que celle de caecum se stabilise. La variabilité entre individus est notable en raison de ces divers facteurs. **(GABRIEL *et al.* ,2005)**

Les facteurs de stress aigus dans les systèmes de production avicole peuvent provoquer des modifications du microbiote intestinal et de la structure épithéliale, augmentant potentiellement la fixation de *Salmonella Enteritidis* chez les poulets de chair. **(Burkholder *et al.* ,2008)**

3. Impact sur la physiologie digestive :

La microflore et la muqueuse digestive entretiennent des relations symbiotiques et compétitives, induisant des changements dans la structure et le fonctionnement du tube digestif. **(GABRIEL *et al.*, 2005)**

3.1. Modification anatomique et physiologique :

Comparés aux poulets axéniques, les poulets conventionnels présentent des intestins plus lourds et plus longs avec une paroi plus épaisse. Cet épaissement est attribuable aux tissus connectifs, en particulier la lamina propria, et au tissu lymphoïde. Bien que les villosités soient plus hautes et les cryptes plus profondes, les microvillosités sont plus petites, réduisant la surface intestinale. Le renouvellement plus rapide de la muqueuse entraîne des entérocytes immatures avec moins d'enzymes et de transporteurs. Les métabolites bactériens, tels que les acides gras volatils, l'ammoniaque et les amines, sont susceptibles de contribuer à ce développement accru des tissus intestinaux. **(GABRIEL *et al.*, 2005)**

3.1.1. Production et hydrolyse du mucus :

Certains micro-organismes s'attachent à l'épithélium du tube digestif, d'autres colonisent les mucines dans l'iléon, le caecum et le colon des poulets. Le gel de mucus stabilise la communauté microbienne, modifiant le fonctionnement des cellules en gobelet et la composition chimique du mucus. Ces changements peuvent être le résultat de la libération locale de facteurs bioactifs ou de l'activation indirecte des cellules immunitaires de l'hôte. De plus, certaines bactéries pourraient utiliser les mucines comme source de carbone et d'énergie grâce à leurs activités glycosidiques. **(GABRIEL *et al.*, 2005)**

3.1.2. Modification du transit activée motrice intestinal :

Les oiseaux axéniques ne présentent aucune modification du transit intestinal par rapport aux animaux conventionnels. C'est différent des mammifères de laboratoire qui ont un caecum dilaté entraînant un ralentissement du transit **(Coates, 1980)**. Cependant, l'influence de la flore sur le transit dépend du type de régime alimentaire. Cet effet a été observé principalement avec des régimes riches en polysaccharides non amylacés hydrosolubles, qui augmentent la viscosité des contenus digestifs. **(GABRIEL *et al.*, 2005)**

3.2. Influence sur la valeur nutritionnelle de l'aliment :

3.2.1. Digestion des aliments :

Les micro-organismes dans le tube digestif entrent en compétition avec l'hôte pour les nutriments des aliments en raison du grand nombre d'enzymes qu'ils possèdent. Ils peuvent affecter la digestion, surtout pour les aliments difficiles à digérer. Certains pensent que la flore intestinale a un effet négatif sur la digestion des régimes riches en certains polysaccharides, bien que cela soit débattu. Cependant, ces micro-organismes pourraient aussi libérer des nutriments bénéfiques pour l'hôte. L'utilisation d'antibiotiques peut influencer positivement ou négativement la digestibilité des aliments, soulignant la complexité des interactions dans le tube digestif. **(GABRIEL *et al.*, 2005)**

3.2.1.1. Digestion des protéines :

L'effet de la microflore sur la digestibilité des protéines varie selon les régimes alimentaires. Certaines études ne montrent aucune différence de digestibilité entre animaux avec ou sans microflore, tandis que d'autres observent une digestibilité moindre chez ceux avec microflore. La microflore semble avoir un impact positif sur la digestion des protéines de mauvaise qualité, mais elle ne peut hydrolyser efficacement les protéines fortement altérées par la chaleur. La diminution de la digestibilité causée par la microflore pourrait être due à une augmentation de la production de protéines endogènes, mais la microflore utilise également ces protéines, réduisant ainsi leur quantité. En général, avec une alimentation riche en protéines très digestibles, la microflore a peu d'effet. **(GABRIEL *et al.*, 2005)**

3.2.1.2. Digestion des lipides :

Chez les jeunes poulets de moins de trois semaines, la microflore intestinale réduit la digestibilité apparente fécale des lipides d'origine végétale de 2 points et celle des graisses animales de 10 points. Cette diminution provient de l'excrétion endogène de lipides liée à la desquamation cellulaire et à la présence de la biomasse bactérienne. Cependant, la déconjugaison des sels biliaires par certaines bactéries, en particulier les lactobacilles, est la principale cause de cette réduction de digestibilité. Les sels biliaires conjugués, nécessaires à la formation des micelles, voient leur concentration diminuée, réduisant ainsi la solubilisation et l'absorption des lipides, principalement des acides gras saturés à longue chaîne. En revanche, la présence de la

microflore n'affecte pas la digestibilité des acides gras insaturés comme l'acide oléique et linoléique. **(GABRIEL *et al.* ,2005)**

3.2.1.3. Digestion des glucides :

Les glucides se divisent en deux catégories pour les oiseaux : ceux que l'oiseau peut digérer (amidon, dextrines, oligosaccharides et monosaccharides) et ceux qu'il ne peut pas utiliser, tels que les polysaccharides non amylacés (cellulose, hémicellulose, substances pectiques). **(GABRIEL *et al.* ,2005)**

Parmi les glucides digestibles, l'amidon de maïs ne montre aucune différence de digestibilité en présence de microflore, bien que des micro-organismes soient capables de l'hydrolyser, surtout dans le jabot. **(GABRIEL *et al.* ,2005)**

Les glucides non digestibles sont fermentés par la microflore, principalement dans le jabot et au niveau de caecum. Il semble que la microflore ne dispose pas d'enzymes capables d'hydrolyser la cellulose. **(GABRIEL *et al.* ,2005)**

3.2.1.4. Minéraux et vitamines :

La microflore intestinale affecte la nutrition minérale de différentes manières. Elle diminue l'absorption du calcium par les tissus intestinaux, augmentant ainsi les besoins en magnésium et phosphore. La flore réduit également l'absorption du manganèse, mais n'affecte pas d'autres oligo-éléments comme le cuivre, le zinc et le fer. En revanche, elle facilite l'absorption du sodium dans le côlon grâce à la production d'acides gras volatils. **(GABRIEL *et al.* ,2005)**

Les bactéries intestinales synthétisent des vitamines, mais seulement l'acide folique semble être accessible à l'animal. En présence de flore, les besoins en certaines vitamines, comme l'acide pantothénique, augmentent pour neutraliser les produits bactériens. Bien que des études *in vitro* suggèrent une moindre absorption des vitamines B chez les poulets conventionnels, cela n'a pas été confirmé *in vivo*. De plus, la flore peut avoir un impact négatif sur l'absorption des vitamines liposolubles qui dépendent des acides biliaires. **(GABRIEL *et al.* ,2005)**

3.3. Métabolisme azoté et énergétique

L'influence de la flore digestive sur le tube digestif a des répercussions sur le métabolisme global de l'animal. Bien que l'intestin représente une petite fraction du poids corporel, son renouvellement rapide génère une demande énergétique et protéique significative, induisant un coût supplémentaire pour l'animal. Dans le métabolisme azoté, la flore peut avoir des effets positifs en dégradant les composés azotés, mais cela entraîne également une augmentation des besoins en protéines, notamment chez les poulets conventionnels. La présence de la microflore digestive stimule la synthèse protéique, mais en cas de régime pauvre en énergie, elle diminue l'utilisation des protéines, affectant la rétention protéique chez les animaux conventionnels comparés à ceux axéniques. **(GABRIEL *et al.*, 2005)**

4. Avantages d'un microbiote de volaille sain :

4.1. Digestion Optimale des Nutriments :

Chez les volailles en bonne santé, le microbiote intestinal favorise la disponibilité des nutriments.

Cela se traduit par une meilleure fermentation bactérienne, une activité enzymatique stimulée, et une maturité intestinale accrue. **(LALLEMAND ANIMAL NUTRITION., 2020)**

4.2. Protection de la Barrière Intestinale :

La paroi intestinale constitue la première ligne de défense de l'organisme.

LEVUCCELL SB renforce les jonctions serrées entre les cellules intestinales, rendant l'intestin moins perméable aux bactéries potentiellement nocives.

Le microbiote digestif agit également comme une barrière protectrice supplémentaire, limitant la prolifération de bactéries indésirables. **(LALLEMAND ANIMAL NUTRITION, 2020)**

4.3. Renforcement de l'Immunité Locale :

Le système immunitaire intestinal, appelé GALT (tissu lymphoïde associé au tube digestif), constitue une ligne de défense supplémentaire.

LEVUCCELL SB contribue au recrutement de cellules immunitaires, tels que les monocytes et les granulocytes, renforçant ainsi les mécanismes de défense. **(LALLEMAND ANIMAL NUTRITION ,2020)**

4. 4. Qualités des produits animaux :

Un microbiote de volaille sain contribue à améliorer la qualité des produits animaux tels que la viande et les œufs. En favorisant une digestion efficace et en renforçant l'immunité, il conduit à des produits animaux de meilleure valeur nutritionnelle, avec une saveur améliorée et moins de résidus indésirables, bénéficiant ainsi à la satisfaction et à la santé des consommateurs. **(LALLEMAND ANIMAL NUTRITION. ,2020)**

4.5. Facteurs modulant le microbiote :

La composition et la diversité du microbiote intestinal sont influencées par des facteurs tels que l'alimentation, les antibiotiques et l'âge, et peuvent être modulées à l'aide de prébiotiques, de probiotiques et d'une transplantation de microbiote fécal pour prévenir les maladies. **(Hasan et al. ,2019)**

4.5.1. Matière première de l'aliment (glucide, fibre, lipides, protéines, vitamines, ANF minéraux, oligominéraux) :

Les fibres alimentaires présentes dans l'alimentation des volailles jouent un rôle important dans la modulation de la composition du microbiote intestinal, ce qui peut améliorer la santé intestinale et les performances globales des poulets. **(Mahmood et al. ,2019)**

Les minéraux organiques constituent une source efficace de microéléments dans l'alimentation des volailles, avec des avantages tels que des niveaux d'inclusion plus faibles et une teneur réduite en minéraux dans les excréments de volaille. **(Świątkiewicz et al. ,2014)**

De petites quantités de farines d'insectes riches en matières grasses dans les régimes alimentaires des poulets de chair peuvent réduire les bactéries potentiellement pathogènes et stimuler le microbiote du tractus gastro-intestinal à produire des enzymes. **(Benzertiha et al. ,2019)**

La supplémentation en vitamine B2 chez les poulets de chair améliore le microbiote intestinal et stimule la production de butyrate, améliorant potentiellement leur santé et leurs performances. **(Biagi *et al.* ,2020)**

4.5.2. Structure de l'aliment :

Les céréales sont les ingrédients de choix pour nourrir les volailles. Le blé et le maïs sont les céréales préférées car très digestibles. **(Maitre coq le volailler. ,2016)**

Les fibres alimentaires présentes dans l'alimentation des volailles jouent un rôle important dans la modulation de la composition du microbiote intestinal, ce qui peut améliorer la santé intestinale et les performances globales des poulets. **(Mahmood *et al.* ,2019)**

Lorsque l'aliment est finement broyé, les enzymes digestives ont une plus grande surface de substrat sur laquelle agir, ce qui améliore la digestion et l'absorption. **(CHAMPRIX. ,2023)**

4.5.3. Additif alimentaire ATB alternatives aux AFC :

Le rôle principal des antibiotiques facteurs de croissance était une amélioration des performances des animaux grâce à une action régulatrice sur la microflore intestinale des poulets **(Thomke et Elwinger. ,1998)**

Les additifs tels que les probiotiques, les prébiotiques et les phytobiotiques peuvent réguler la communauté microbienne présente dans les aliments et améliorer la santé des poulets de chair. **(Clavijo *et al.* ,2017)**

Les additifs alimentaires alternatifs tels que les probiotiques, les prébiotiques, les acides organiques et les enzymes exogènes peuvent améliorer la santé et les performances de croissance des volailles sans utiliser d'antibiotiques. **(Sudhir Yadav *et al.* ,2019)**

4.5.4. Eau :

Le traitement à l'eau chaude à 70°C pendant 40 secondes réduit efficacement les bactéries pathogènes et d'altération sur la volaille crue vendue au détail, sans impact négatif sur la peau du poulet. **(Purnell *et al.* ,2004)**

L'eau potable acidifiée empêche efficacement la propagation de *Campylobacter* dans les troupeaux de poulets de chair, sans aucun dommage observé aux cellules épithéliales intestinales **(Chaveerach *et al*, 2004)**

4.5.5. Environnement d'élevage :

Les poulets sauvages ont un microbiote intestinal unique, influencé par la zone géographique, les contacts humains limités et les influences humaines, qui guident le potentiel métabolique et les gènes de résistance aux antibiotiques_ **(Ferrario *et al*,2017)**

Chapitre III :
Les additifs Dans L'alimentation
avicole

Chapitre III : Les additifs

1. Définition :

Les additifs alimentaires en aviculture sont des substances chimiques pures d'origine naturelle ou synthétique, des préparations enzymatiques ou des micro-organismes ajoutés intentionnellement aux aliments pour animaux en faible quantité pour modifier ou améliorer leurs propriétés technologiques, ou augmenter leur efficacité zootechnique. Ces additifs sont délibérément incorporés aux aliments pour répondre aux besoins nutritionnels des animaux, améliorer les caractéristiques des aliments, favoriser la croissance et maintenir une bonne santé des animaux. **(SNIA ,2014)**

2. Types des additifs :

Les additifs alimentaires utilisés en aviculture peuvent être classés en plusieurs catégories en fonction de leur fonctionnalité et non leurs compositions. Ils peuvent être classés en cinq catégories principales **(Ontario, 2011)**

2.1. Additifs technologiques :

Ce sont des substances qui agissent directement sur l'aliment en modifiant ses propriétés physiques, son aptitude à la conservation, ou qui vont réduire les nuisances provoquées par les déjections animales, en les modifiant quantitativement ou qualitativement, ou en augmentant aussi la digestibilité de certains constituants. **(Blain, 2004)**

2.2. Additifs sensoriels :

Ce sont des substances qui sont ajoutées à un aliment pour animaux pour augmenter son odeur et sa palatabilité. Ils peuvent être extraits du monde végétal ou obtenus par synthèse. Les pigments caroténoïdes et xanthophylles, naturels ou de synthèse, sont utilisés dans les aliments destinés aux volailles en raison de leur influence sur la couleur du jaune d'œuf ou des pattes et de la peau des poulets. **(Blain, 2004)**

2.3. Additifs nutritionnels :

Ce sont des substances qui sont ajoutées aux aliments pour animaux pour répondre aux besoins nutritionnels des animaux, améliorer les caractéristiques des aliments ou augmenter l'efficacité zootechnique. Les vitamines, les enzymes et les acides aminés sont quelques-uns des additifs les plus souvent utilisés en alimentation animale. **(Synpa, 2011)**

2.4. Additifs zootechniques :

Ce sont des substances qui sont ajoutées aux aliments pour animaux pour améliorer la croissance et la production des animaux, prévenir les maladies ou améliorer la santé des animaux. Les additifs zootechniques se divisent en deux groupes :

2.4.1. Nutriments : Rajoutés à l'état pur aux aliments.

2.4.2. Non-nutriments : facteurs de croissance ou de prévention de maladies parasitaires. **(Mathlouthi et al,2009)**

Coccidiostatiques et histomonostatiques: Ce sont des substances qui sont ajoutées aux aliments pour animaux pour prévenir ou traiter les maladies causées par les coccidies et les histomonades. **(Ontario,2011)**

3. Intérêt général des additifs :

Les additifs alimentaires utilisés en aviculture ont un intérêt majeur dans l'alimentation des poulets de chair et des volailles en général. Ils peuvent améliorer la digestibilité des aliments, réduire les facteurs antinutritionnels, améliorer la croissance et la production des animaux, prévenir les maladies, améliorer la santé intestinale, et réduire le coût de l'aliment. **(Biocodex. , 2020)**

4. Les probiotiques

4.1. Définition :

Les probiotiques sont des micro-organismes vivants, de type bactéries ou levures, qui vivent en bonne intelligence avec les 100 000 milliards de bactéries qui peuplent notre appareil digestif. Ils sont définis par l'OMS comme étant des « micro-organismes vivants qui, lorsqu'ils sont

ingérés en quantité suffisante, exercent des effets positifs sur la santé, au-delà des effets nutritionnels traditionnels **(OMS ,2018)**

Sont souvent présents dans les aliments et les produits laitiers fermentés comme la yourte et certains kéfirs. Ils peuvent aider à soutenir les bactéries qui vivent dans notre intestin, en particulier lorsque notre microbiote intestinal est soumis à des facteurs de stress tels que la prise de certains médicaments, une alimentation déséquilibrée. Les probiotiques sont caractérisés par leur appartenance à un genre, une espèce et enfin par une souche spécifique, ce qui leur confère des propriétés et des bénéfices spécifiques. Les contribuent au maintien de la Santé du tractus gastro-intestinal et certaines souches de Lactobacilles, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, en association avec *Streptococcus thermophilus* aident à la digestion du lactose. Des souches spécifiques ont démontré leur capacité à renforcer la barrière intestinale ou améliorer des symptômes digestifs **(Ontario, 2011)**

4.2. Mode d'action des probiotiques :

Le mode d'action des probiotiques varie en fonction des souches utilisées. Chaque souche de probiotique a des mécanismes d'action spécifiques qui contribuent à leurs effets bénéfiques sur la santé. Par exemple, les probiotiques peuvent agir en renforçant la barrière intestinale, en bloquant l'infiltration de substances pathogènes, en régulant le système immunitaire, en améliorant la digestion, en réduisant l'inflammation, en favorisant l'équilibre de la flore intestinale, en participant à la synthèse de certaines vitamines, en luttant contre les infections, en réduisant les symptômes du syndrome de l'intestin irritable, en contribuant à la santé mentale, en améliorant la digestion et l'évacuation, et en soutenant le système immunitaire. **(Van immersel *et al.* ,2002 ; Van immersel *et al.* ,2005)**

4.3. Différents microorganismes probiotiques utilisés en aviculture et leurs caractéristiques :

Les principaux microorganismes probiotiques autorisés en alimentation avicole sont les suivants :

4.3.1. Lactobacillus acidophilus :

C'est une bactérie gram-positif qui produit de l'acide lactique et qui est capable de survivre dans l'environnement acide de l'estomac. Elle peut améliorer la digestion et l'absorption des nutriments, stimuler le système immunitaire et prévenir les infections. **(Abdelati, 2008)**

4.3.2. Lactobacillus casei :

C'est une bactérie gram-positif qui produit de l'acide lactique et qui est capable de survivre dans l'environnement acide de l'estomac. Elle peut améliorer la digestion et l'absorption des nutriments, stimuler le système immunitaire et prévenir les infections. **(Recoules et al, 2016)**

4.3.3. Lactobacillus plantarum :

C'est une bactérie gram-positif qui produit de l'acide lactique et qui est capable de survivre dans l'environnement acide de l'estomac. Elle peut améliorer la digestion et l'absorption des nutriments, stimuler le système immunitaire et prévenir les infections. **(Recoules et al., 2016)**

4.3.4. Bifidobacterium bifidum :

C'est une bactérie gram-positif qui produit de l'acide lactique et qui est capable de survivre dans l'environnement acide de l'estomac. Elle peut améliorer la digestion et l'absorption des nutriments, stimuler le système immunitaire et prévenir les infections. **(Recoules et al., 2016)**

4.3.5. Enterococcus faecium :

C'est une bactérie gram-positif qui produit de l'acide lactique et qui est capable de survivre dans l'environnement acide de l'estomac. Elle peut améliorer la digestion et l'absorption des nutriments, stimuler le système immunitaire et prévenir les infections. **(Recoules et al., 2016)**

4.3.6. Saccharomyces cerevisiae :

C'est une levure qui peut améliorer la digestion et l'absorption des nutriments, stimuler le système immunitaire et prévenir les infections. **(Recoules et al., 2016)**

4.4. Efficacité des probiotiques en aviculture :

L'utilisation de probiotiques dans l'élevage de volailles présente plusieurs avantages. Tout d'abord, les probiotiques peuvent améliorer l'efficacité de l'utilisation des aliments, ce qui peut conduire à une augmentation des taux de croissance et à une amélioration des taux de conversion des aliments.

Ceci est particulièrement important dans le contexte de l'augmentation des coûts des aliments et de la nécessité d'optimiser l'efficacité de la production. Deuxièmement, les probiotiques peuvent contribuer à maintenir l'équilibre du microbiote intestinal, ce qui est essentiel pour la santé et le bien-être des volailles

En favorisant la croissance des bactéries bénéfiques et en inhibant la croissance des bactéries pathogènes, les probiotiques peuvent contribuer à prévenir ou à réduire l'incidence des maladies intestinales, telles que l'entérite nécrotique et la coccidiose

Cela peut conduire à une amélioration de la santé des animaux et à une réduction des taux de mortalité, ce qui peut avoir des avantages économiques significatifs pour les agriculteurs.

Par exemple, les probiotiques peuvent contribuer à réduire les niveaux de bactéries nocives, telles que Salmonella et Campylobacter, sur les carcasses de volaille, ce qui peut améliorer la sécurité alimentaire et réduire le risque de maladie d'origine alimentaire. **(Recoules *et al.*, 2016)**

Enfin, l'utilisation des probiotiques peut contribuer à une agriculture durable en réduisant le besoin d'antibiotiques et d'autres traitements chimiques.

4.5. Impact d'utilisation des probiotiques sur les performances zootechnique et sanitaire :

Tableau 1: impact des probiotiques sur les performances

Sur les performances zootechniques	Sur les performances sanitaires
<ul style="list-style-type: none"> • Améliore la santé digestive des volailles. • Equilibre l'écosystème intestinal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les probiotiques contribuent à améliorer la santé digestive des volailles en protégeant contre les bactéries pathogènes, • , favorisant un meilleur confort digestif.

<ul style="list-style-type: none"> • Une amélioration de la croissance, du gain de poids, de l'efficacité alimentaire, • Améliore l'état sanitaire des poules en augmentant et en réduisant l'indice de consommation, et en favorisant le bien-être des animaux. • Augmente la qualité de la viande des poulets de chair. • Améliore les caractéristiques sensorielles et microbiologiques de la viande. <p>(Ahmad ,2006 ;Fuller 1989).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ils peuvent également renforcer l'immunité des volailles • Réduire les risques de diarrhées, et prévenir les inflammations aiguës, • L'utilisation régulière de probiotiques dans l'alimentation des volailles peut améliorer la qualité de l'environnement d'élevage, • Réduire les risques de contamination par des germes pathogènes, et augmenter la sécurité hygiénique des produits avicoles. <p>(Ahmad,2006 ;Fuller 1989)</p>
--	---

5. Prébiotiques

5.1. Définition :

Les prébiotiques sont des substances non digestibles qui favorisent l'épanouissement de la flore digestive, mais aussi celle de la flore intime. Ils sont composés de fibres alimentaires solubles qui servent de nourriture aux bactéries du microbiote intestinal, telles que l'inuline et les fructo-oligosaccharides (FOS). Ils résistent à la digestion dans l'intestin grêle et atteignent le côlon où ils agissent comme un engrais en nourrissant les bactéries intestinales protectrices. **(Cahier d'agriculture ,1998)**

5.2. Mode d'action des Prébiotiques :

Les prébiotiques agissent en tant que substrats sélectifs pour des bactéries bénéfiques présentes dans le côlon, favorisant ainsi leur croissance. De plus, les prébiotiques peuvent modifier l'écosystème microbien intestinal en influençant les récepteurs des bactéries pathogènes au niveau de l'épithélium intestinal. Ils échappent à la digestion dans l'intestin grêle et servent de nourriture pour les bactéries intestinales, favorisant la production d'acides organiques et gras volatils qui influencent les processus moléculaires et cellulaires des tissus de l'hôte. **(Blain ,2004)**

5.3. Différentes classes de prébiotique :

Les prébiotiques sont principalement des sucres liés, comme les oligosaccharides et les polysaccharides à chaînes courtes. Ils se trouvent dans des fibres alimentaires solubles particulières, non digérées par nos enzymes digestives. **(SNIA ,2014)**

Les différents types de prébiotiques peuvent être classés en plusieurs catégories en fonction de leur origine naturelle ou synthétique. Et de leur composition moléculaire :

5.3.1. Prébiotiques naturels :

Comprennent les fructanes, tels que les fructo-oligosaccharides (FOS) et l'inuline, les galactanes, comme les galacto-oligosaccharides (GOS), ainsi que les polysaccharides de l'amidon résistant, des pectines (POS), des arabinoxylanes et des arabinogalactanes de la gomme d'acacia. **(IASPP,2018)**

5.3.2. Prébiotiques synthétiques :

Sont des composés chimiques créés en laboratoire, qui ont des effets similaires à ceux des prébiotiques naturels. Ils sont souvent utilisés dans les suppléments alimentaires et les aliments fonctionnels. **(IASPP. ,2018)**

Les prébiotiques peuvent également être classés en fonction de leur composition moléculaire, tels que les oligosaccharides, les polysaccharides, les acides gras poly-insaturés et les acides linoléiques conjugués. **(IASPP. ,2018)**

5.4. Effet des prébiotiques en aviculture :

Les prébiotiques en aviculture ont un effet bénéfique sur la santé intestinale des volailles, favorisant une amélioration de la productivité et contribuant à réduire la mortalité. Ces composants alimentaires non digestibles stimulent sélectivement la croissance et l'activité de certaines bactéries probiotiques, ce qui équilibre le microbiote intestinal. L'utilisation de prébiotiques en remplacement des antibiotiques, bannis comme facteurs de croissance, est devenue essentielle pour maintenir des niveaux de production satisfaisants et améliorer la santé des animaux. Un microbiote intestinal équilibré peut également renforcer le système immunitaire des volailles, réduire l'invasion des agents pathogènes et prévenir le développement de maladies. **(IASPP. ,2018)**

En outre, de nouvelles méthodes telles que l'injection in ovo de prébiotiques sont devenues une tendance dans l'élevage avicole, démontrant l'importance croissante de ces composés pour la santé et les performances zootechniques des volaille (Prebiotics-poultry-nutrition-, s.d.).

5.5. Impact des prébiotiques sur les performances zootechniques et sanitaires :

Tableau 2: Impact des prébiotiques sur les performances

Sur les performances zootechniques	Sur les performances sanitaires
<ul style="list-style-type: none"> • Les prébiotiques jouent un rôle essentiel dans l'amélioration de la santé et du bien-être des volailles, ce qui se traduit par des bénéfices significatifs en termes de croissance, de gain de poids, d'efficacité alimentaire et de rentabilité de la production avicole. • Effet sur la flore intestinale ; ont des effets bénéfiques sur l'équilibre de la flore intestinale. (Prebiotics-poultry-nutrition-, s.d.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Les prébiotiques favorisent la croissance et l'activité des bactéries bénéfiques dans le tube digestif des volailles. • Ils contribuent à maintenir un équilibre sain de la flore intestinale. • Ce qui peut renforcer le système immunitaire des volailles et réduire la prévalence des pathogènes intestinaux. • Réduisent les risques de maladies digestives et contribuent à des performances sanitaires (Prebiotics-poultry-nutrition-, s.d.).

6.Symbiotiques

6.1. Définition :

Les symbiotiques en aviculture sont des combinaisons de probiotiques et de prébiotiques qui favorisent la santé intestinale des volailles. Plus précisément, un symbiotique est une association d'un probiotique (bactérie vivante bénéfique) et d'un prébiotique (nutriment non digestible) qui agissent en synergie pour améliorer la survie et l'implantation de ces suppléments dans la flore intestinale des volailles. **(Van immersel *et al.* ,2002)**

6.2. Mode d'action de symbiotique :

Le mode d'action d'une symbiotique repose sur la synergie entre les deux composants. Les probiotiques sont des bactéries bénéfiques qui colonisent l'intestin et contribuent à la digestion des nutriments, à la prévention des infections et à la stimulation du système immunitaire. Les prébiotiques, quant à eux, sont des nutriments non digestibles qui servent de substrat sélectif pour la croissance et l'activité des probiotiques. Cette combinaison permet d'optimiser les effets bénéfiques sur la santé des animaux en favorisant une digestion efficace des nutriments et en renforçant la barrière intestinale, contribuant ainsi à des performances zootechniques améliorées et à une meilleure santé globale des volailles. (Laurence. ,2018)

6.3. Effet de symbiotique en aviculture :

Les symbiotiques peuvent prévenir les effets négatifs du stress, améliorer les rendements de production, favoriser la qualité et le bien-être en élevage, et réduire la mortalité liée au Cannibalisme et aux comportements d'agression chez les poules pondeuses. Les symbiotiques peuvent également aider à prévenir les entérites non spécifiques en élevage de volailles de chair, qui représentent un problème fréquemment rencontré. Les conséquences technico-économiques de ces entérites peuvent aller de la dégradation de l'indice de consommation à la qualité du système locomoteur. Les symbiotiques peuvent modifier la composition bactérienne intestinale et influencer la production d'acides gras à chaîne courte, tels que l'acétate, le propionate et le butyrate, qui jouent un rôle important dans la santé intestinale et la physiologie des volailles.

En outre, les symbiotiques peuvent être utilisés par voie orale ou par pulvérisation dans l'environnement, et ils peuvent être formulés avec des bactéries sous forme sporulée, ce qui leur permet de résister aux biocides de l'eau et de se conserver facilement. (élevage, s.d.) (fao).

7. Enzymes

7.1. Définition :

Les enzymes sont des protéines présentes dans le corps qui ont un rôle de catalyseurs, c'est-à-dire qu'elles accélèrent les réactions biochimiques du corps. Elles sont essentielles au bon fonctionnement de l'organisme, car elles assurent des fonctions vitales .Les enzymes interviennent notamment dans la digestion, la contraction du cœur, la synthèse d'hormones, la

purification du sang, le transport de l'oxygène, et bien d'autres processus physiologiques . (patrick, s.d.)

7.2. Différents types d'Enzymes :

Les enzymes sont classées en différentes catégories en fonction de leur fonction et de leur action catalytique. Voici les six principaux types d'enzymes : (BIOCODEX, 16)

7.2.1. Oxydoréductases : Ces enzymes catalysent les réactions d'oxydoréduction, impliquant le transfert d'électrons entre un oxydant et un réducteur. Elles jouent un rôle crucial dans des processus tels que la combustion et la dégradation de l'alcool par le foie. **(Blain. ,2004)**

7.2.2. Transférases : Les transférases sont des enzymes qui transfèrent des groupements fonctionnels d'une molécule à une autre. Elles sont impliquées dans divers processus métaboliques, comme la méthylation, la glycosylation et la phosphorylation. **(Blain. ,2004)**

7.2.3. Hydrolases : Les hydrolases sont des enzymes qui catalysent la rupture des liaisons covalentes par hydrolyse. Elles agissent sur différents types de liaisons, telles que les esters, les liaisons peptidiques et les polysaccharides, contribuant ainsi à la digestion et à d'autres processus métaboliques. **(Blain. ,2004)**

7.2.4. Lyases : Les lyases sont des enzymes qui catalysent la rupture de liaisons covalentes sans hydrolyse, formant de nouvelles liaisons. Elles sont essentielles pour la création de nouvelles liaisons dans divers processus biochimiques. **(Blain. ,2004)**

7.2.5. Isomérases : Les isomérases sont des enzymes qui catalysent les réarrangements stéréochimiques ou structurels des molécules, convertissant un isomère en un autre. Elles sont impliquées dans la régulation de diverses voies métaboliques. **(Blain. ,2004)**

7.2.6. Ligases : Les ligases sont des enzymes qui catalysent la formation de liaisons covalentes entre deux molécules, nécessitant de l'énergie sous forme d'ATP. Elles jouent un rôle crucial dans la synthèse de nouvelles molécules et dans la réparation de l'ADN. **(Blain. ,2004)**

Ces différentes classes d'enzymes ont des rôles spécifiques dans le métabolisme et les processus biochimiques, contribuant au bon fonctionnement de l'organisme.

7.3. Mode d'action :

Dans le contexte de l'alimentation avicole, les enzymes sont utilisées pour améliorer la digestion et la disponibilité des nutriments pour les volailles. Les enzymes les plus couramment

utilisées dans l'alimentation avicole sont les phytases, les carbohydrases, les protéases et les lipases. Les phytases sont utilisées pour améliorer la disponibilité du phosphore végétal, en dégradant les phytates qui se lient au phosphore et le rendent indisponible pour les volailles. Les carbohydrases, comme la xylanase et la bêta-glucanase, augmentent efficacement la digestibilité de l'énergie d'un régime contenant des ingrédients à forte teneur en PNA (blé, orge, etc.). Les protéases sont utilisées pour améliorer la digestibilité des protéines, tandis que les lipases sont utilisées pour améliorer la digestibilité des lipides. L'utilisation d'enzymes dans l'alimentation avicole peut améliorer la performance zootechnique des volailles, réduire les coûts alimentaires, améliorer la qualité de l'environnement en réduisant les rejets phosphores, et améliorer la santé et le bien-être des volailles. **(Biocodex, 2020)**

Cependant, il est important de prendre en compte la composition de l'aliment et les conditions de granulation ou de traitement par la chaleur pour maximiser l'action des enzymes ajoutées. Des températures supérieures à 80°C et certaines pressions peuvent générer une perte d'activité des enzymes endogènes ou exogènes à l'aliment. **(Anouk, 2018)**

7.4. Avantages des enzymes dans l'alimentation avicole :

Les enzymes en alimentation avicole offrent plusieurs avantages significatifs pour la santé et les performances des volailles. Voici quelques-uns de ces avantages :

. Amélioration de la digestion : Les enzymes alimentaires, telles que les carbohydrases, les protéases et les lipases, facilitent la digestion des nutriments contenus dans l'alimentation des volailles, ce qui permet une meilleure absorption des éléments nutritifs essentiels. (champrix, <https://champrix.com/fr/articles/ameliorer-la-sante-des-volailles-en-utilisant-des-additifs-alimentaires-et-des-concentres>)

. Augmentation de la disponibilité des nutriments : En ajoutant des enzymes exogènes, on peut augmenter la disponibilité des nutriments contenus dans l'alimentation des volailles, ce qui contribue à une meilleure utilisation des protéines, des graisses et des hydrates de carbone. (journal)

. Réduction des coûts alimentaires : L'utilisation d'enzymes en alimentation avicole peut permettre de réduire les coûts alimentaires en améliorant l'efficacité de la digestion et en optimisant l'utilisation des matières premières. (agriculture)

. Amélioration des performances zootechniques : Les enzymes peuvent contribuer à améliorer les performances zootechniques des volailles en favorisant une croissance saine, une meilleure conversion alimentaire et une réduction des problèmes de santé liés à une digestion inadéquate. (maroc)

En conclusion, l'ajout d'enzymes dans l'alimentation des volailles présente des avantages significatifs en termes de santé, de performances et d'efficacité alimentaire, ce qui en fait une pratique courante et bénéfique dans l'élevage avicole.

7.5. Impact d'utilisation des enzymes sur les performances zootechniques et sanitaires :

Tableau 3:l'impact des enzymes sur les performances

Sur les performances zootechniques	Sur les performnaces sanitaires
<ul style="list-style-type: none"> •L'ajout d'enzymes dans l'alimentation des peut influencer le développement des organes et du tractus digestif. • Les enzymes peuvent également influencer la longueur des portions de l'intestin et le poids des organes digestifs, ce qui peut être lié à une adaptation causée par la grande disponibilité et la grande digestibilité des nutriments. •peut améliorer l'utilisation de céréales ayant des membranes cellulaires riches en arabinoxylanes et en β-glucanes. (crevit, 2021) 	<ul style="list-style-type: none"> • L'impact des enzymes sur les performances sanitaires chez la volaille est complexe et dépend de plusieurs facteurs, tels que la nature des enzymes, la quantité d'enzymes ajoutées et les caractéristiques des volailles. • Les études montrent que les enzymes peuvent avoir un impact positif sur les performances sanitaires. (crevit, 2021)

8.Les huiles essentielles

8.1. Définition :

Les huiles essentielles sont des liquides concentrés en substances végétales, obtenus par extraction ou distillation de molécules volatiles de la plante d'origine. Elles sont composées majoritairement de terpénoïdes et de molécules aromatiques, et possèdent des propriétés

différentes en fonction de la composition d'origine. Les huiles essentielles sont utilisées en aromathérapie, une pratique de médecine douce qui consiste à utiliser des huiles essentielles pour traiter un grand nombre de pathologies. (Recoules *et al.*, 2016)

Elles peuvent être utilisées par voie buccale, respiratoire ou cutanée. Les huiles essentielles sont obtenues par distillation à la vapeur d'eau ou par expression mécanique de la partie aromatique de la plante. Elles sont composées de molécules aromatiques volatiles, qui leur confèrent leur odeur caractéristique.

Les huiles essentielles sont composées de molécules aromatiques très puissantes, il convient donc de respecter les modes d'utilisation, dosages et précautions d'emploi préconisés afin d'éviter tout risque. Il est important de se référer aux fiches de chaque huile essentielle pour connaître les précautions d'emploi, contre-indications et dosages recommandés. Les huiles essentielles doivent être choisies avec soin, en privilégiant les huiles essentielles chémotypées, pures et biologiques.. (Prebiotics-poultry-nutrition-, s.d.)

8.2. Mode d'action des huiles en alimentation avicole :

Les huiles essentielles (HE) agissent dans l'alimentation avicole par différents modes d'action selon leur mode d'administration. Par inhalation, elles agissent au niveau cérébral sur des récepteurs essentiellement olfactifs et également au niveau des poumons des animaux. Cette voie est utilisée lorsque l'effectif d'animaux à traiter est important, évitant ainsi leur manipulation individuelle. Elles ont l'avantage de permettre l'administration de mélanges d'HE à des concentrations variables. Par voie orale, les HE agissent par contact direct avec la muqueuse intestinale, où elles peuvent moduler la composition du microbiote intestinal et exercer des effets antimicrobiens. Les composants des HE, tels que les terpènes oxygénés (carvacrol, thujone par exemple), présentent une activité antimicrobienne plus élevée que les terpènes non oxygénés (α - et β -pinène, limonène par exemple, les effets observés dépendent des mélanges utilisés, des conditions rencontrées dans les milieux biologiques de l'animal, de son état physiologique, de sa génétique et de son âge, ainsi que de son environnement d'élevage, dont son alimentation. Les mécanismes d'action précis au niveau moléculaire ne sont pas toujours connus, et les conditions dans lesquelles des mélanges d'HE sont efficaces ne sont pas toujours définies. Des travaux sont donc nécessaires pour déterminer la pharmacocinétique de ces composants et leurs effets chez l'oiseau, en particulier à l'aide d'approches non ciblées. (agriculture) (champrix, <https://champrix.com/fr/articles/ameliorer-la-sante-des-volailles-en-utilisant-des-additifs-alimentaires-et-des-concentres>)

9.acides organiques

9.1. Définition :

Les acides organiques sont des composés chimiques qui possèdent des propriétés acides, c'est-à-dire qu'ils peuvent libérer un ion chargé positivement. Ils sont composés d'un ou plusieurs groupes fonctionnels ou d'autres éléments structurels qui leur confèrent leur caractère acide. Les anions respectifs des acides organiques sont formés lorsque les protons sont absorbés par un solvant, comme l'eau, qui joue le rôle d'accepteur de protons (base. Les acides organiques peuvent être trouvés dans de nombreux aliments et sont souvent utilisés dans l'industrie alimentaire pour leur capacité à ajuster le pH et améliorer la saveur des aliment (elevation, s.d.)

9.2. Différents types d'acides organiques utilisés en aviculture :

Les acides organiques utilisés en aviculture sont l'acide formique, l'acide propionique, l'acide lactique et l'acide phosphorique. Ces acides sont utilisés pour leurs propriétés bactéricides et leur capacité à abaisser le pH de l'eau et du tube digestif, ce qui permet de limiter la prolifération d'agents pathogènes. L'acide formique est utilisé pour permettre à l'acide lactique de prendre une forme capable de tuer les bactéries pathogènes. Il est également utilisé pour baisser le pH de l'eau et potentialiser l'effet des huiles essentielles.

. L'acide lactique la même chose. L'acide phosphorique est utilisé pour ses propriétés bactériostatiques et bactéricides contre les bactéries Gram-positives et Gram-négatives (**Ontario, 2011**)

9.3 .Effets des acides organiques sur la santé des volailles :

Les acides organiques peuvent être utilisés en combinaison avec des huiles essentielles pour potentialiser leur effet bactéricide. Les huiles essentielles fragilisent la paroi des bactéries indésirables et permettent une pénétration plus facile de l'acide dans la cellule. Les acides organiques peuvent également être utilisés pour améliorer la digestibilité des aliments et augmenter la valeur énergétique de la formule. Ils peuvent être utilisés en quantité importante chez les poulets en finition et permettent l'utilisation de céréales moins riches que le maïs tels le mil, le sorgho ou les sous-produits de céréales. (**Blain, 2004**)

En résumé, les acides organiques sont des composés naturels qui peuvent être utilisés en aviculture pour améliorer la digestibilité des aliments, augmenter la valeur énergétique de la

formule, abaisser le pH de l'eau et du tube digestif, et limiter la prolifération d'agents pathogènes.

(Blain.,2004)

Chapitre IV :

Matériel et méthodes

I. Objectif de l'étude :

L'objectif de cette étude était d'analyser les pratiques liées à l'utilisation d'additifs dans l'élevages avicoles, en cherchant à identifier les types d'additifs fréquemment employés et à évaluer leurs éventuels impacts sur la santé des volailles.

II. Matériel et Méthodes :

Cette étude expérimentale repose sur une enquête de terrain réalisée à l'aide d'un questionnaire destiné aux vétérinaires praticiens, avec 24 questionnaires remplis. L'enquête s'est déroulée en mars 2024. Nous avons choisi cette région pour sa forte présence d'élevages aviaires à Tizi-Ouzou et Chlef, ainsi que pour sa facilité d'accès. Le recrutement des vétérinaires s'est fait parmi ceux qui pratiquent l'élevage de volailles. Nous avons visité les cabinets vétérinaires et interrogé les vétérinaires qui suivent des élevages avicoles.

Ce questionnaire a pour objectif de recueillir des informations détaillées sur les pratiques des vétérinaires en matière d'élevage aviaire et d'utilisation des additifs alimentaires. Il couvre les types d'élevage suivis, l'utilisation et les types d'additifs alimentaires, l'association d'additifs avec d'autres molécules, les objectifs d'utilisation des additifs et les impacts sur les performances zootechniques et sanitaires. Enfin, il explore la possibilité que les additifs alimentaires puissent être utilisés comme alternatives aux antibiotiques.

II.1. Type et Période d'étude :

Cette étude consiste en une enquête, basée sur les questionnaires recueillis auprès des vétérinaires pendant une période du mois de mars de l'année 2024 dans les wilayas de Blida, Chlef et Tizi Ouzou.

II.2. Population étudiée :

La population d'étude ciblée comprend 24 vétérinaires praticiens dont l'activité est principalement axée sur l'aviculture, répartis dans les trois wilayas étudiées (Chlef, Tizi-Ouzou et Blida). Parmi eux, 11 questionnaires proviennent de Tizi-Ouzou, 10 de Chlef et 3 de Blida.

II.3. Déroulement de l'enquête

L'enquête a été menée de manière méthodique, impliquant la participation de vétérinaires de chaque wilaya ciblée, à savoir 11 de Tizi-Ouzou, 10 de Chlef et 3 de Blida. Chacun de ces

vétérinaires a été sollicité pour remplir un questionnaire face à face dans leurs cabinets, composé de deux parties distinctes, visant à obtenir des informations approfondies sur leur pratique professionnelle. La première section du questionnaire était dédiée à l'identification des vétérinaires, comprenant des détails essentiels tels que leur nom, la wilaya dans laquelle ils exercent, l'année de début de leur exercice, ainsi que la commune où ils sont basés. Cette étape initiale a permis d'établir un contexte précis autour des réponses obtenues. La deuxième partie du questionnaire était axée sur l'utilisation des additifs dans l'élevage avicole, englobant huit questions spécifiques. Ces questions ont été élaborées avec soin pour explorer en détail les pratiques d'utilisation des additifs, les types fréquemment utilisés, ainsi que les perceptions des vétérinaires sur les effets potentiels de ces substances sur la santé des volailles. Cette approche méthodique a permis de recueillir des données pertinentes et spécifiques, offrant ainsi une compréhension approfondie de l'utilisation des additifs dans l'élevage avicole selon le point de vue des vétérinaires de ces deux wilayas.

3. Saisie et traitement des données :

Après avoir vérifié les données d'enquête, la saisie de ces données a été faite et copiée sur un logiciel Microsoft Excel 2013 pour la réalisation des graphes, Pour Le traitement des données, nous avons utilisé le pourcentage.

Chapitre V :

Résultats et discussion

1. Région et ancienneté des vétérinaires :

On a enregistré un pourcentage de (46%) de vétérinaires exercent dans la région de Tizi-ouzou, et (42%) dans la wilaya de Chlef, et seuls 13% des vétérinaires sont interrogés dans la région de Blida.

En ce qui concerne l'ancienneté des vétérinaires, la moitié ont plus de 10ans d'exercice, 21% d'entre eux ont plus de 5ans et 29% sont des nouveaux ; moins de 5 ans d'exercice.

2. Répartition des vétérinaires selon les différents types d'élevage qu'ils suivent :

2.1. Élevage de poulet de chair :

La figure 03 montre que 100 % des vétérinaires suivent des élevages de poulets de chair.

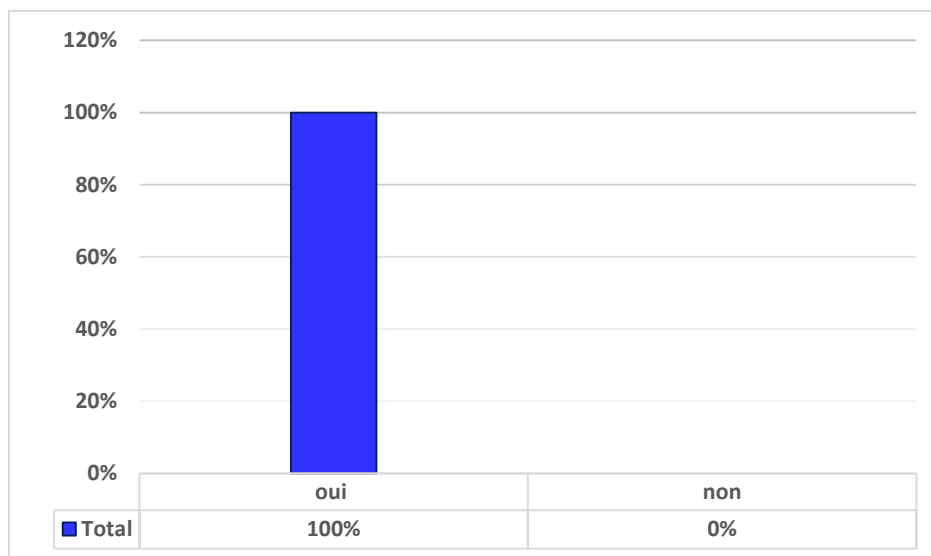


Figure 3:Proportion de vétérinaires qui suivent des élevages de poulets de chair

2.2. Élevage de reproductrice de chair :

Les données illustrées dans la figure 04 montrent que 25% des vétérinaires sont impliqués dans le suivi des élevages de reproductrices de chair, tandis que 75% d'entre eux ne le sont pas.

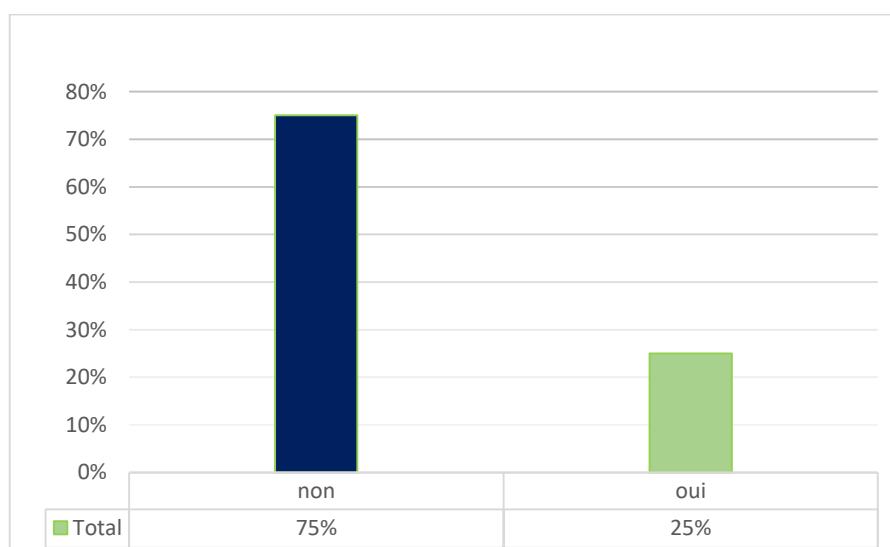


Figure 4: Proportion des vétérinaires qui suivent des élevages de reproductrices de chair

2.3. Élevage de poules pondeuses :

La figure 5 illustre la répartition des vétérinaires selon leur engagement dans le suivi des élevages de poules pondeuses, montrant que seul 9% d'entre eux sont impliqués dans cette activité, tandis que la majorité, soit 91%, ne le sont pas.

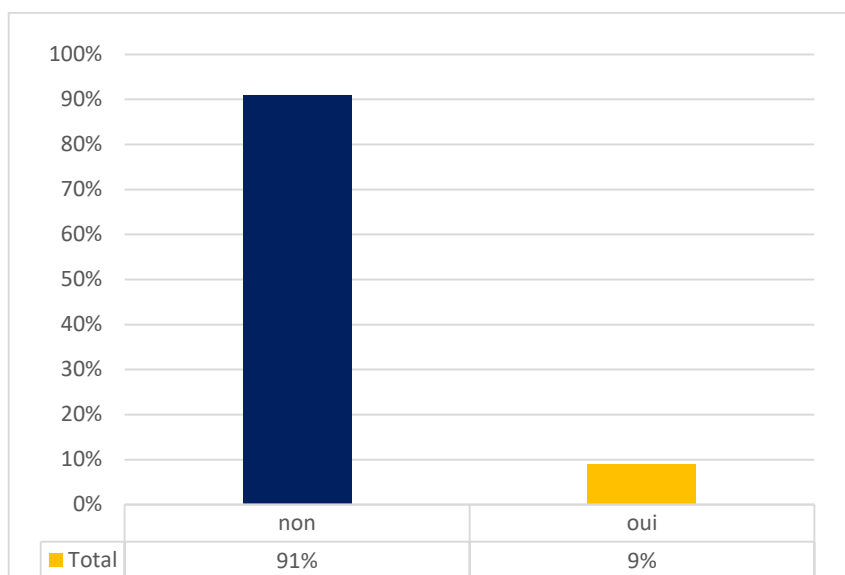


Figure 5 : Proportion des vétérinaires qui suivent des élevages de poules pondeuses

2.4. Élevage de poulettes futures pondeuses :

Sur les 24 questionnaires, les 24 répondants aucuns ne suivait d'élevage de poule pondeuses.

3. Utilisation d'additifs alimentaires en élevages avicoles :

La figure (6) montre une majorité de 87.5% des vétérinaires déclarent utiliser des additifs alimentaires, tandis que seulement 12.5% n'en utilisent pas. Cette répartition souligne une nette préférence pour l'incorporation d'additifs alimentaires en élevages avicoles parmi les vétérinaires enquêtés.

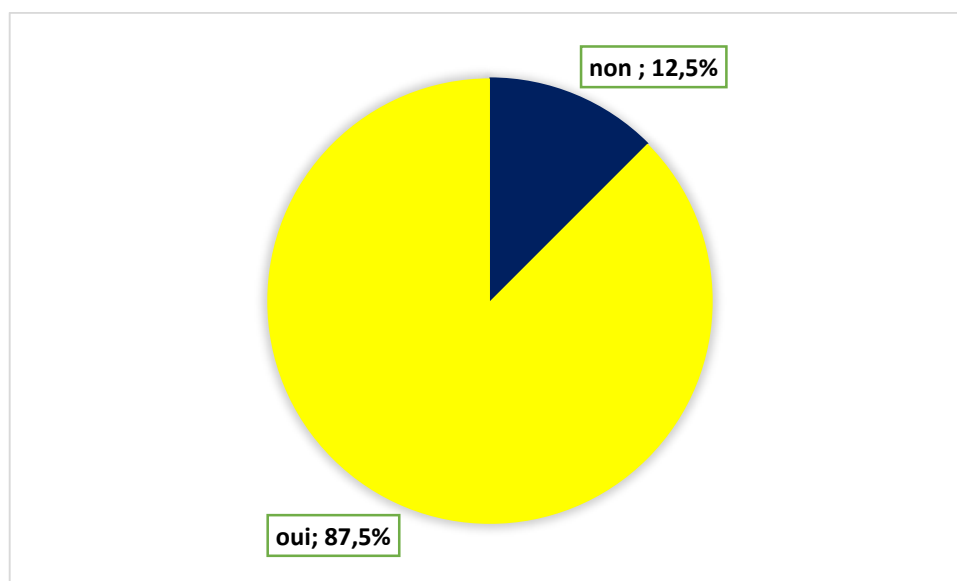


Figure 6: Proportion des vétérinaires selon l'utilisation d'additifs alimentaires en élevages avicoles

4. type d'additifs utilisés :

4.1 Probiotiques :

L'histogramme met en lumière une utilisation très marquée des probiotiques, atteignant un pourcentage élevé de 85,7%. Cela suggère une adoption répandue de ces additifs alimentaires dans la population étudiée (figure 07).

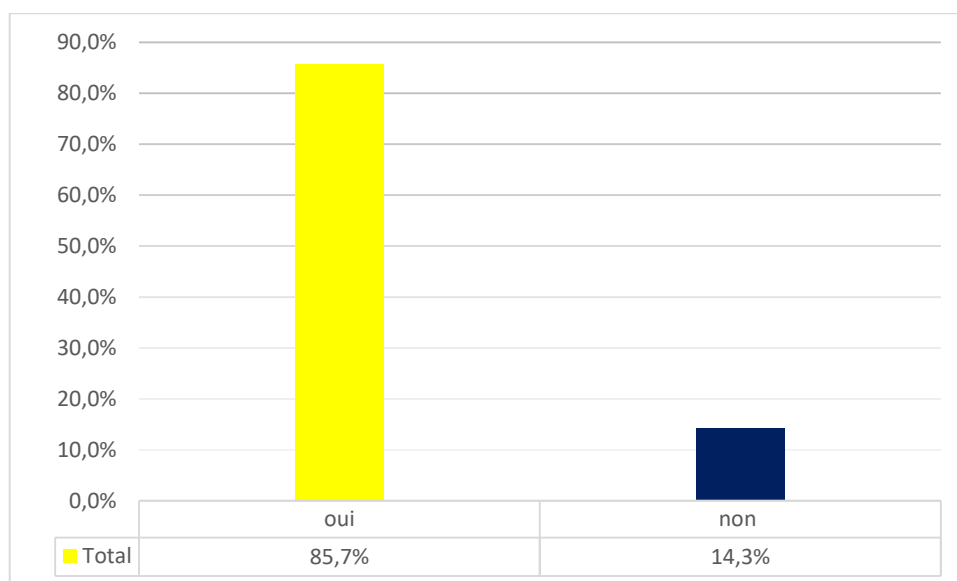


Figure 7: Proportion des vétérinaires selon l'utilisation des probiotiques

4.2. Prébiotiques :

L'histogramme révèle une utilisation relativement faible des prébiotiques, représentant seulement 14,3% (figure 08).

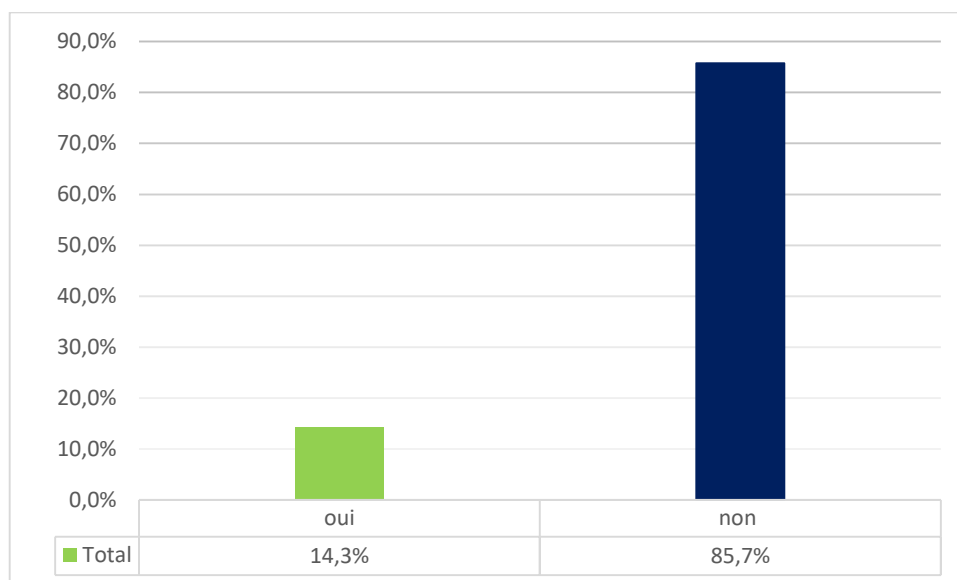


Figure 8: Proportion des vétérinaires selon l'utilisation des prébiotiques

4.3.Symbiotiques :

Dans notre échantillon, aucun vétérinaire n'utilise de symbiotiques.

4.4. Acides organiques :

Les données présentées dans la figure09 indiquent que 81% des vétérinaires utilisent des acides organiques.

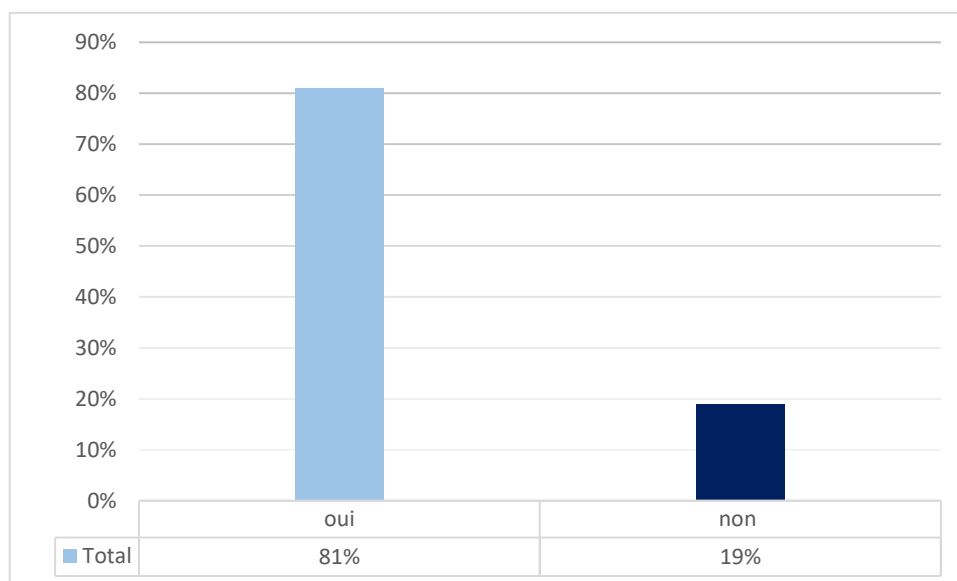


Figure 9: Proportion des vétérinaires selon l'utilisation des acides organiques

4.5. Huiles essentielles :

Les données présentées dans la figure 10 démontrent que l'utilisation des huiles essentielles représente un pourcentage de 62%.

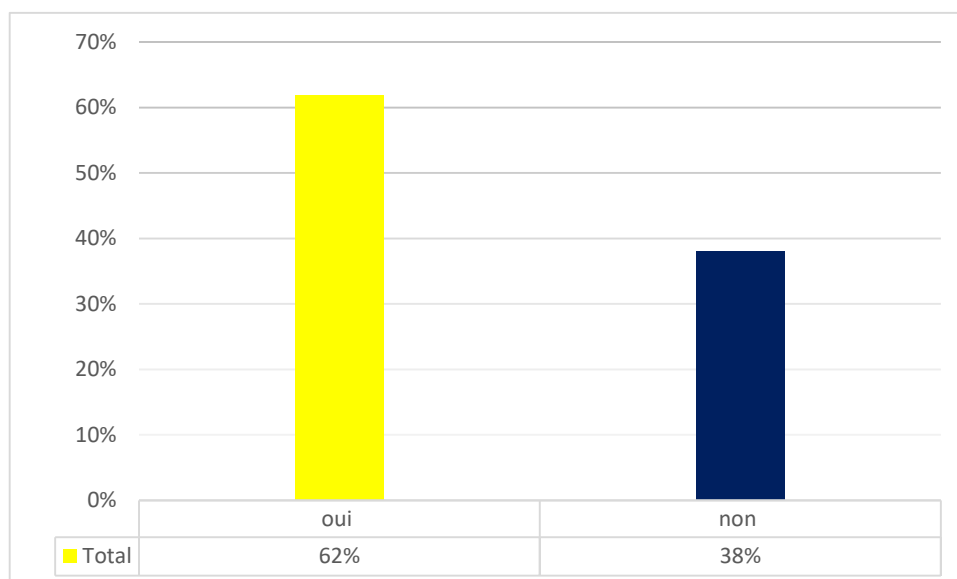


Figure 10: Proportion des vétérinaires selon l'utilisation des huiles essentielles.

4.6. Enzymes :

Les données représentées dans la figure 11 indiquent que l'utilisation des enzymes s'élève à 23,8%.

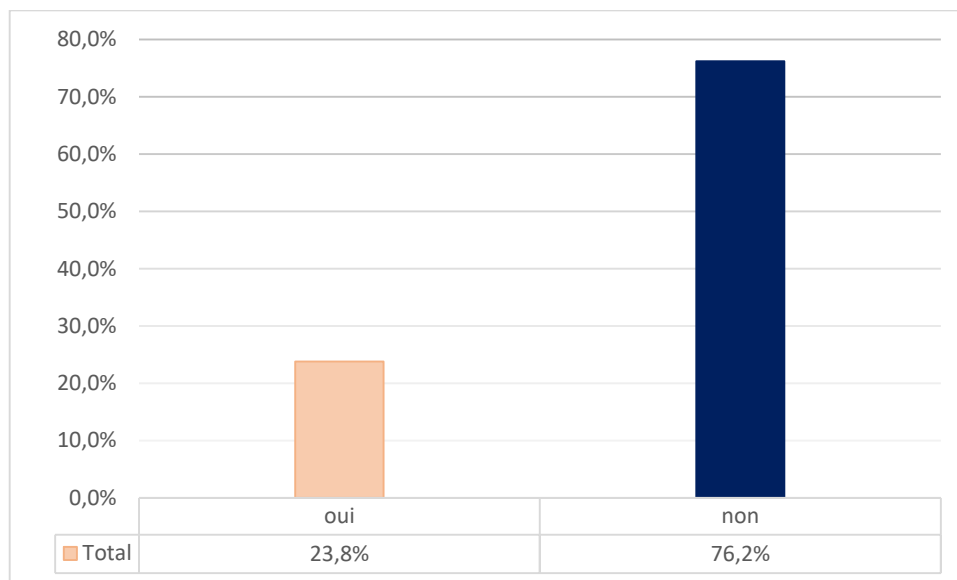


Figure 11: Proportion des vétérinaires selon l'utilisation des enzymes

5. Association des additifs avec d'autres molécules :

Il est notable que 90,5 % des vétérinaires ont recours à l'association des additifs avec d'autres molécules, tandis que 9,5 % n'optent pas pour cette pratique (figure 12).

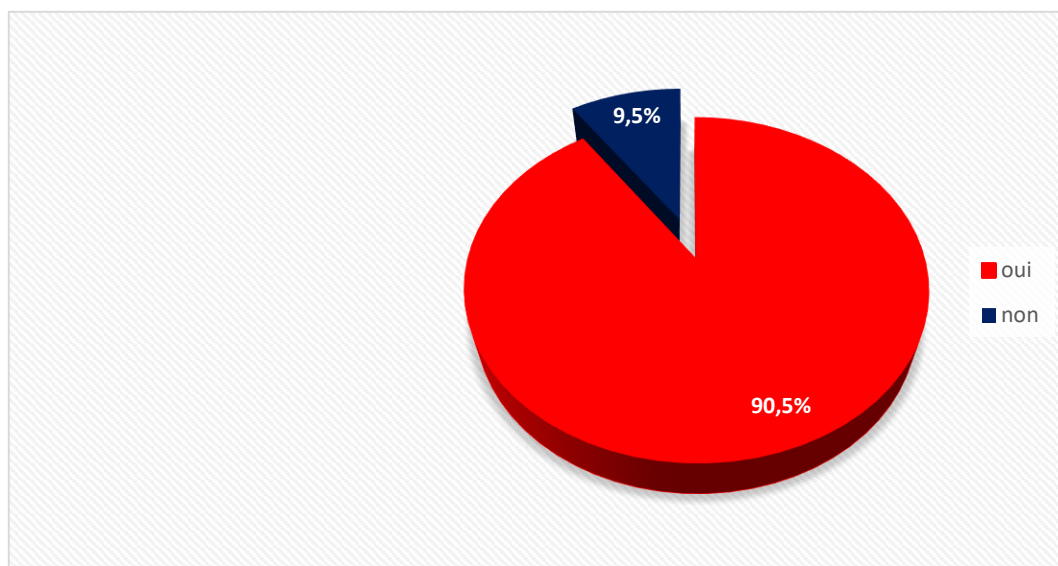


Figure 12: Proportion des vétérinaires selon l'association des additifs avec d'autres molécules

5.1. Avec vitamines :

L'analyse de la figure révèle une tendance marquée parmi les vétérinaires, avec 84,2 % d'entre eux choisissant d'associer les additifs aux vitamines dans leur pratique, tandis que 15,8 % optent pour une approche ne combinant pas ces deux éléments.

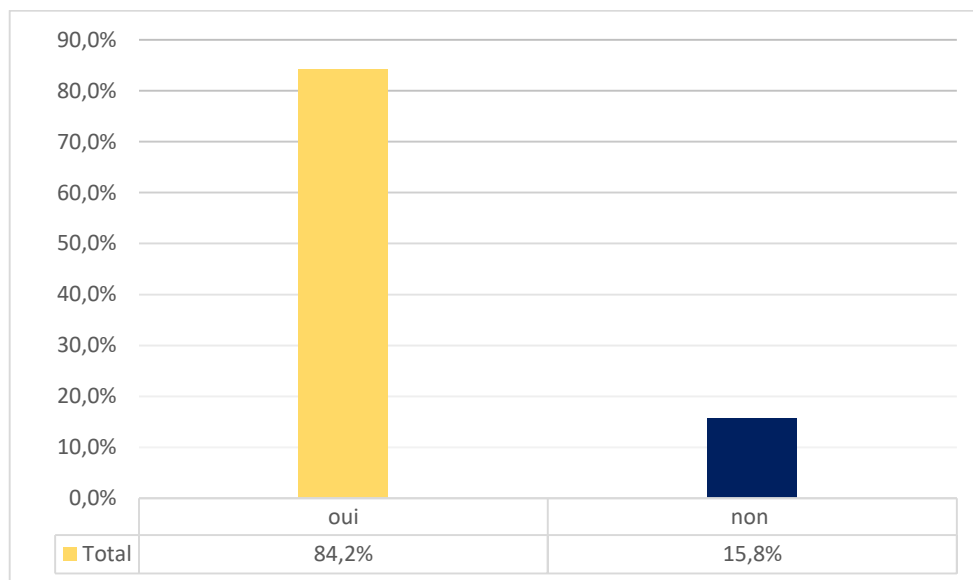


Figure 13: Proportion des vétérinaires selon l'association des additifs avec des vitamines

5.2. Avec hépato protecteur :

L'examen de la figure 14 révèle une tendance nette parmi les vétérinaires, avec 84,2 % d'entre eux choisissant d'associer les additifs à des hépato-protecteurs dans leur pratique, tandis que 15,8 % ne le font pas.

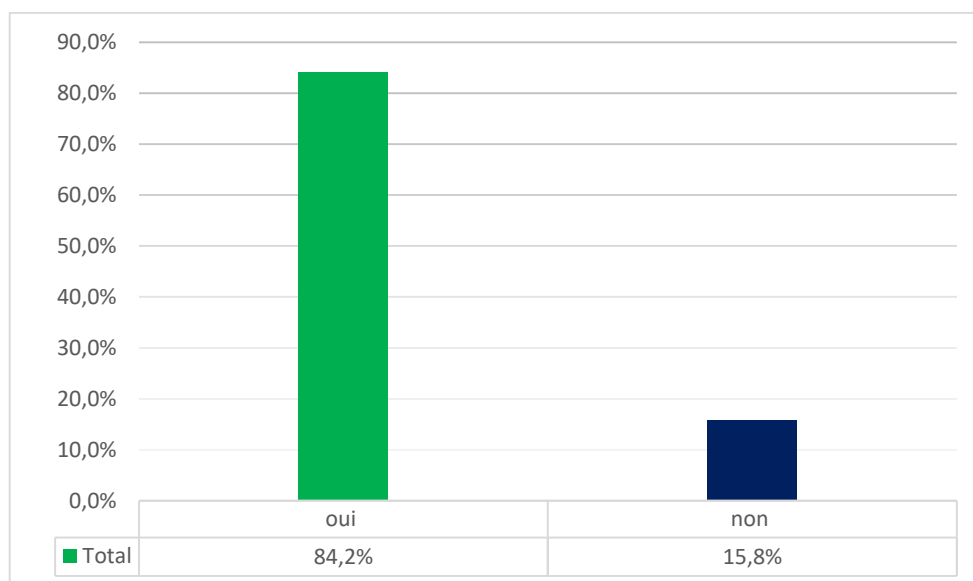


Figure 14: Proportion des vétérinaires selon l'association des additifs avec des hépato-protecteurs

5.3. Avec des acidifiants :

L'analyse de la figure 15 révèle une tendance distincte parmi les vétérinaires, avec seulement 36,8 % d'entre eux optant pour l'association des additifs avec des acidifiants dans leur pratique, tandis que la majorité, soit 63,2 %, choisissent de ne pas le faire.

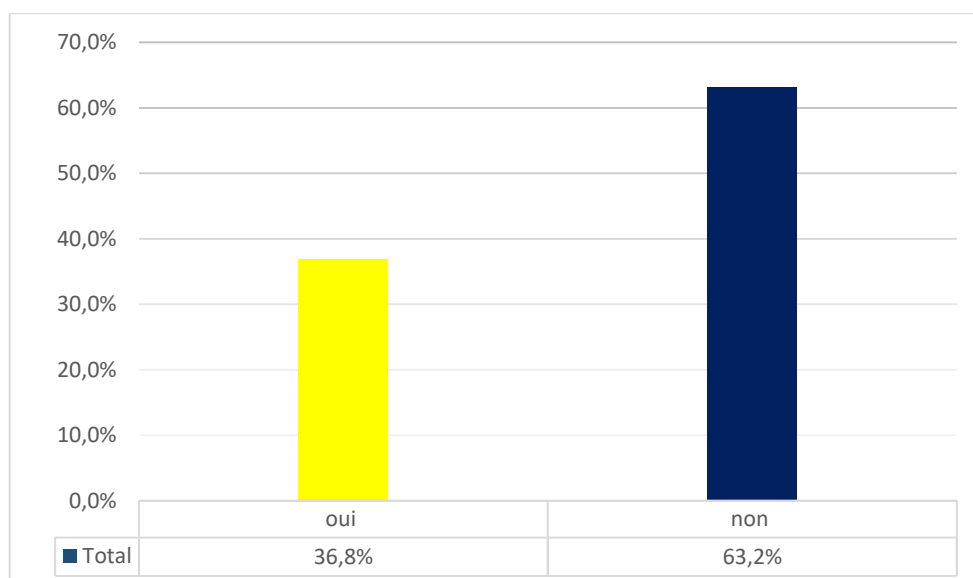


Figure 15: Proportion des vétérinaires selon l'association des additifs avec des acidifiants

6. motif d'utilisation :

D'après les données statistiques recueillies, il est observé que 57,1% des vétérinaires utilisent des additifs à la fois à des fins thérapeutiques et préventives, tandis que 33,3% des vétérinaires ne les utilisent que dans un contexte préventif. Seulement 9,5% des vétérinaires ont déclaré utiliser exclusivement des additifs à des fins thérapeutiques (figure 16).

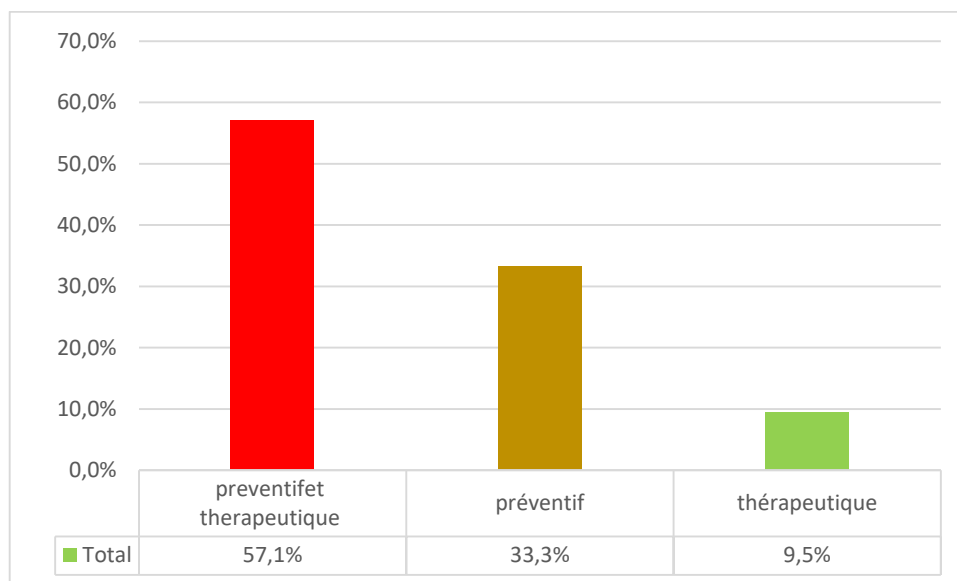


Figure 16: Proportion des vétérinaires selon le motif d'utilisation

7. Perception des vétérinaires sur le rendement des additifs sur les performances zootechniques :

7.1. Sur le poids vif moyen :

Les données illustrées dans la figure 17 montrent que 71,4% des vétérinaires déclarent que les additifs alimentaires ont un effet sur le poids vif des animaux.

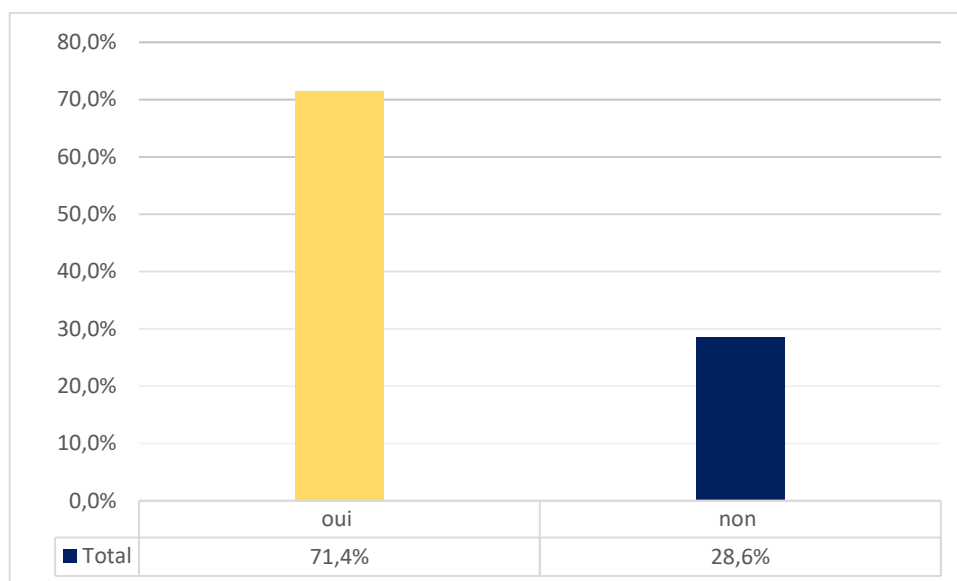


Figure 17: Pourcentage de la perception des vétérinaires sur le rendement des additifs sur le poids vif moyen

7.2. Indice de conversion :

Les données illustrées dans la figure 18 montrent que 47,6% des vétérinaires ont observé un rendement sur l'indice de conversion.

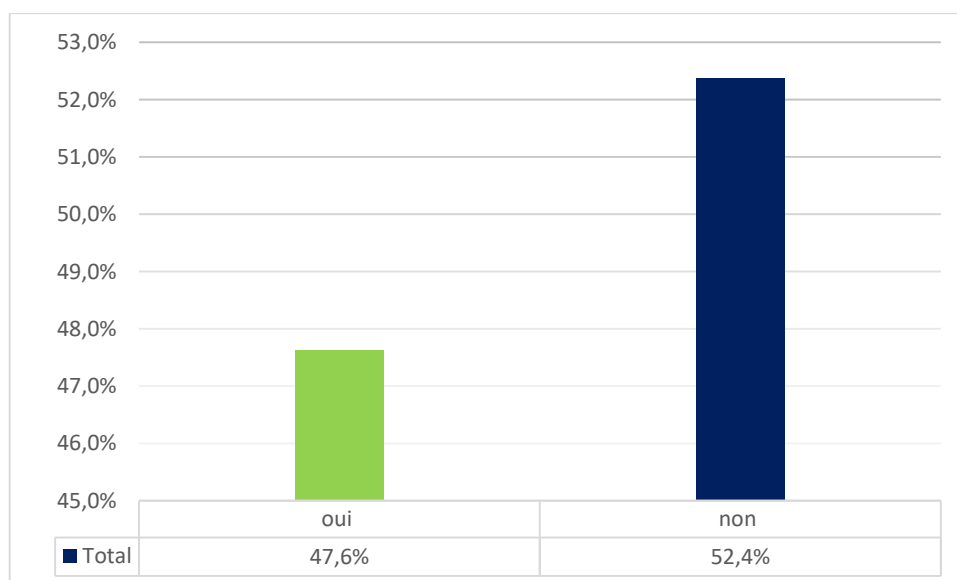


Figure 18: Pourcentage des vétérinaires qui ont observé un rendement des additifs sur l'indice de conversion

7.3. Indice de croissance :

Les données illustrées dans la figure19 montrent que 76,2% des vétérinaires ont observé que les additifs alimentaires présentent un rendement sur indice de croissance.

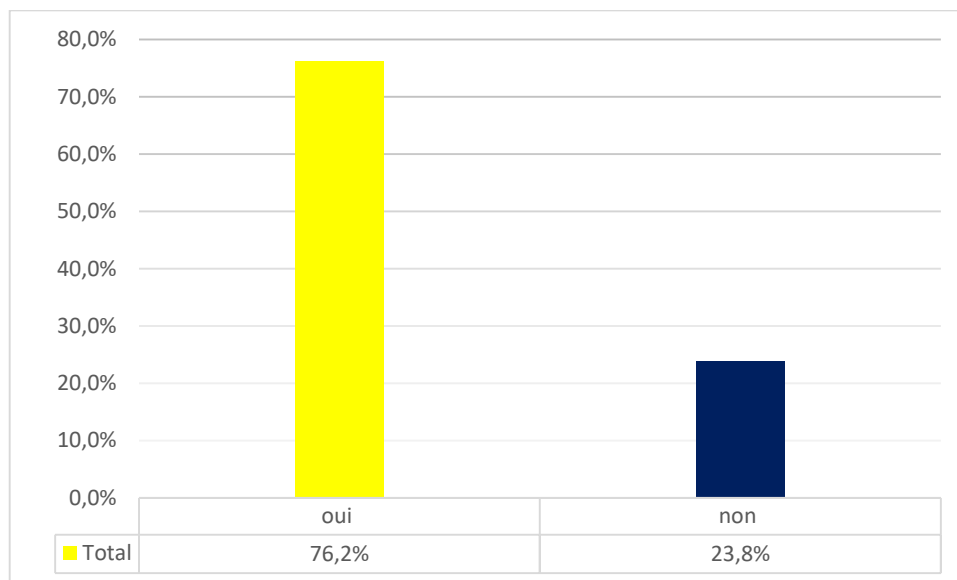


Figure 19: Pourcentage des vétérinaires qui ont observé un rendement des additifs sur l'indice de croissance

7.4 Taux de mortalité :

Les données illustrées dans la figure20 montrent que de 33,3% des vétérinaires ont observé que les additifs alimentaires présentent un rendement sur le taux de mortalité.

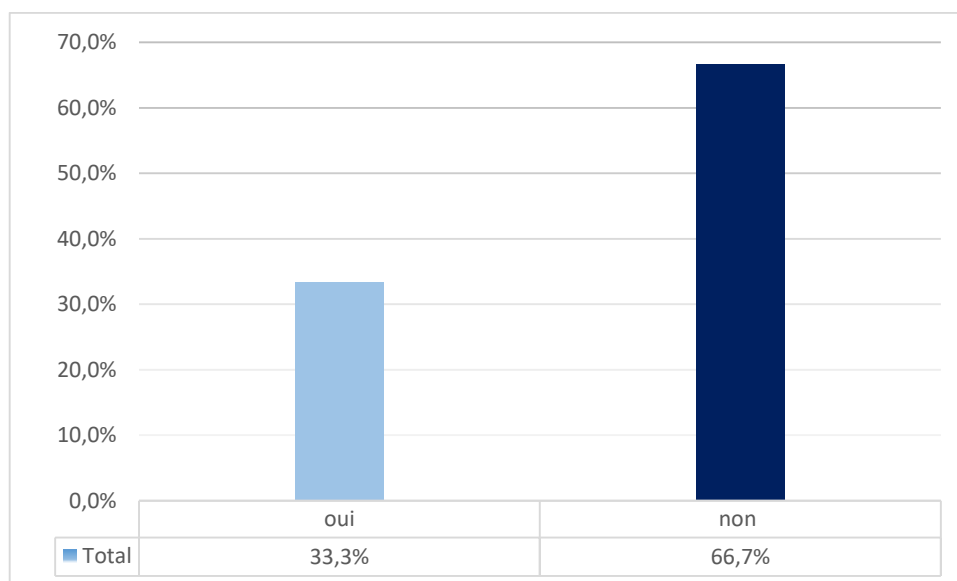


Figure 20: Pourcentage des vétérinaires qui ont observé un rendement des additifs sur le taux de mortalité

8. Rendement sur les performances sanitaires :

Les réponses des vétérinaires soulignant le besoin d'analyses spécifiques pour évaluer ces effets mettent en évidence l'importance de la recherche supplémentaire dans ce domaine, En attendant, il est judicieux de prendre en compte les avis des vétérinaires et de continuer à promouvoir une approche basée sur des preuves solides.

8.1. Réduction des germes :

Les données illustrées dans la figure21 montrent que 81 % des vétérinaires interrogés estiment que les additifs alimentaires sont efficaces pour réduire la présence de germes.

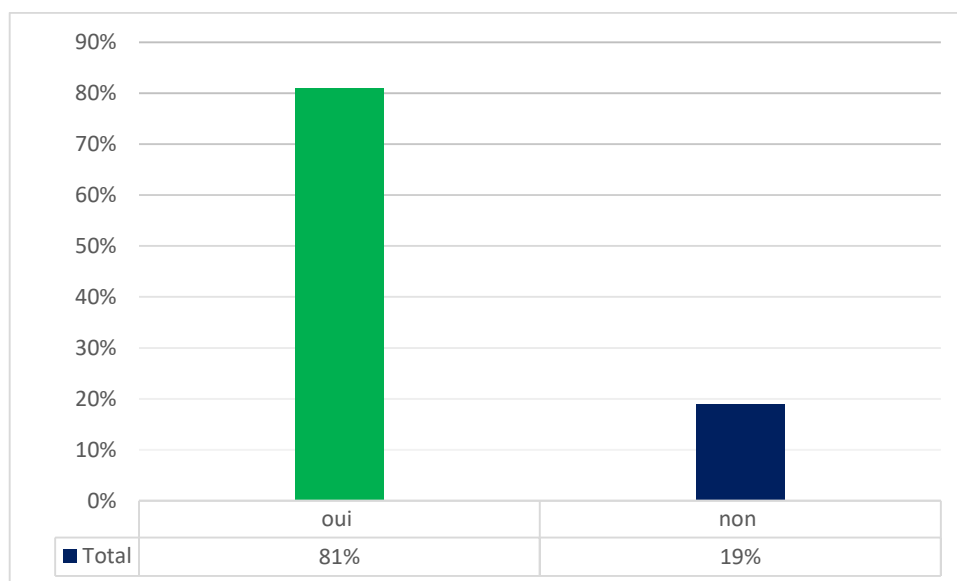


Figure 21: Perception des vétérinaires de l'efficacité des additifs sur la réduction des germes

8.2. E. coli :

43% des vétérinaires estiment que les additifs alimentaires sont efficaces pour réduire la présence de E. coli. (Figure 22)

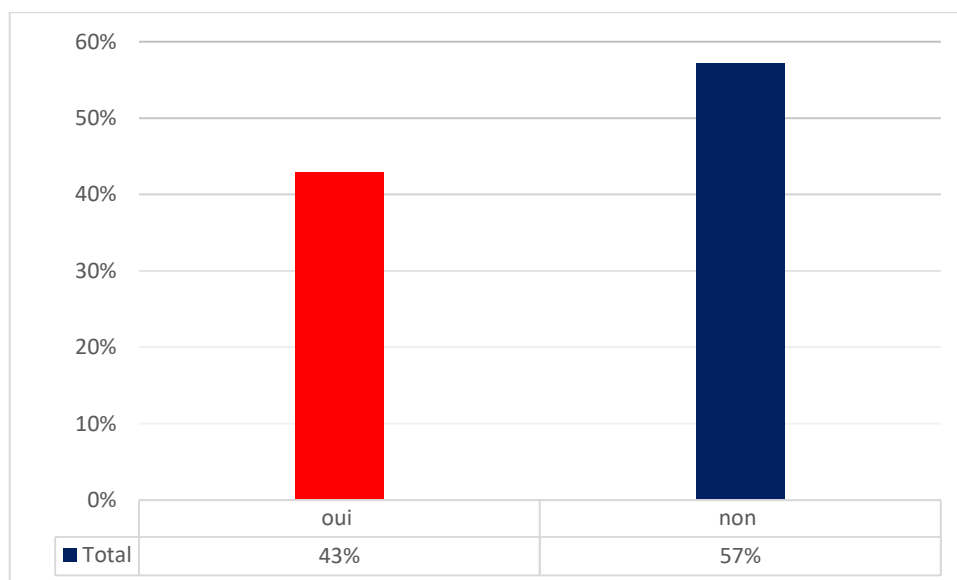


Figure 22: Perception des vétérinaires sur l'efficacité des additifs alimentaires dans la réduction de E. coli

8.3. Salmonelle :

L'analyse des données de cette enquête révèle que 90,5 % des vétérinaires ont déclaré que les additifs alimentaires ne présentent pas de rendement significatif en ce qui concerne la salmonelle , tandis que 9,5 % ont indiqué qu'il y a un rendement (figure23) .

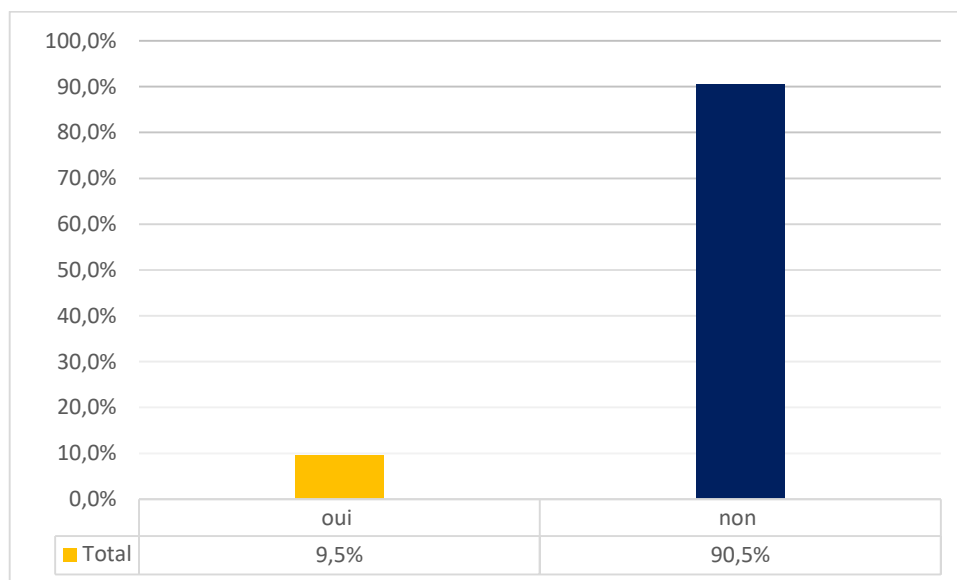


Figure 23: Perception des vétérinaires sur l'efficacité des additifs alimentaires dans la réduction des salmonelles

8.4. Clostridie

Ces résultats semblent indiquer une forte tendance parmi les vétérinaires interrogés selon laquelle les additifs alimentaires ne sont pas considérés comme efficaces pour réduire le risque de contamination par la clostridie ,tandis que 33,3% ont indiqué qu'il y a pas un rendement (figure24) .

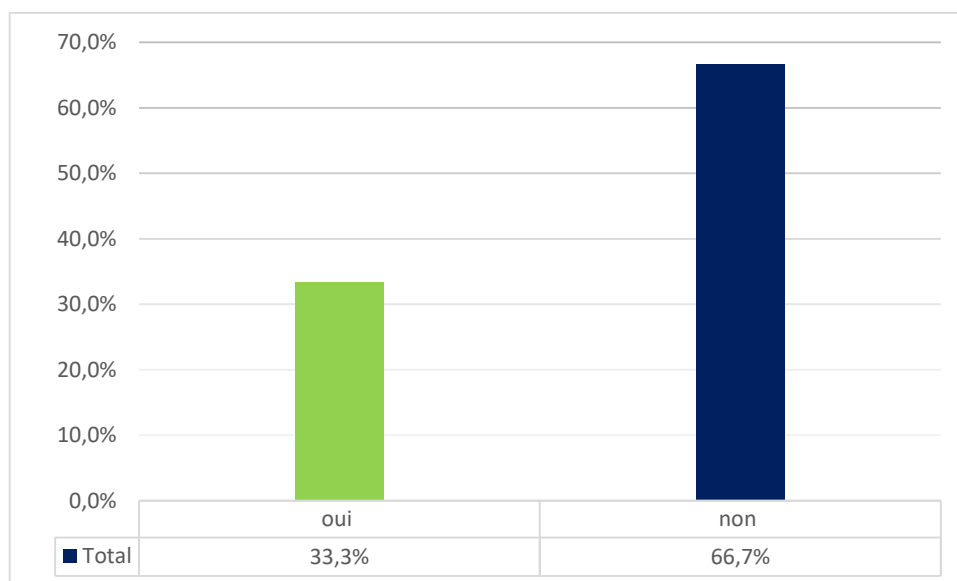


Figure 24: Perception des vétérinaires sur l'efficacité des additifs alimentaires dans la réduction des Clostridies

9. Est-ce que les additifs peuvent être alternatifs aux Antibiotiques ?

L'analyse des réponses des vétérinaires concernant l'utilisation des additifs alimentaires comme alternatives aux antibiotiques révèle une prévalence significative de réponses négatives. En effet, 86 % des vétérinaires interrogés ont répondu par "non", indiquant ainsi une perception majoritaire selon laquelle les additifs alimentaires ne sont pas considérés comme des alternatives efficaces aux antibiotiques dans la pratique vétérinaire. En revanche, seulement 14 % des vétérinaires ont répondu par "oui", suggérant une minorité relative qui envisage l'utilisation d'additifs alimentaires comme une option viable pour remplacer les antibiotiques dans certains cas (figure 25).

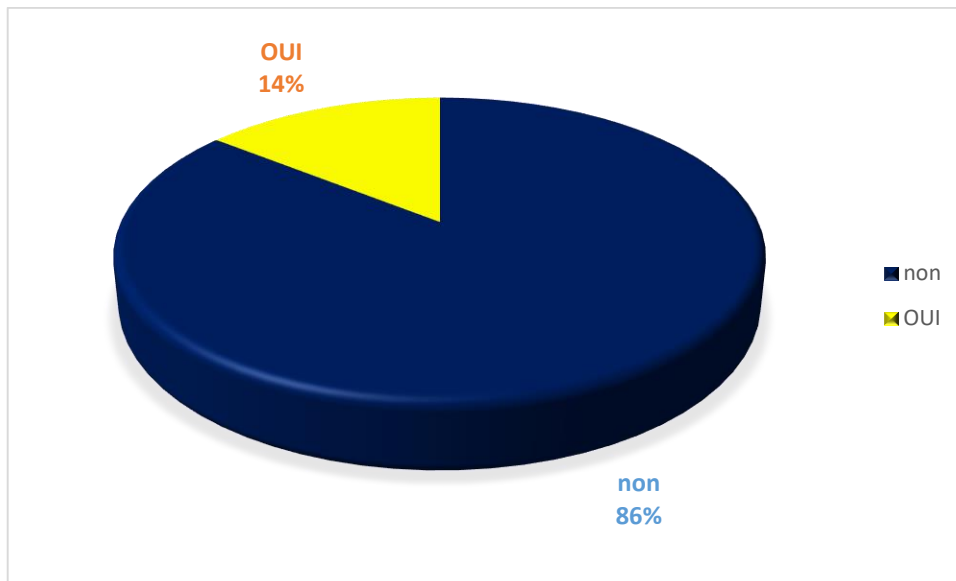


Figure 25: Perception des vétérinaires sur l'utilisation des additifs alimentaires comme alternatives aux antibiotiques

Discussion générale :

Dans notre étude, 100 % des vétérinaires suivent des élevages de poulets de chair, 25 % sont impliqués dans le suivi des élevages de reproductrices de chair, 9 % dans les élevages de poules pondeuses, et aucun ne suit des élevages de poulettes futures pondeuses. En comparaison, l'étude de **Benkheddar, Hammadi. (2023)** révèle que 64 % des vétérinaires suivent des élevages de poulets de chair, 8 % suivent des élevages de dindes, 8 % des élevages de reproductrices de chair, et aucun ne suit des élevages de poulettes futures pondeuses. De plus, 8 % des vétérinaires dans leur étude sont impliqués dans le suivi d'autres types d'élevages, comme celui des cailles. Ces différences montrent une focalisation plus marquée sur les élevages poulets de chair.

Nos données montrent que 87,5 % des vétérinaires en Algérie utilisent des additifs alimentaires en élevage avicole. Ces résultats sont comparables à ceux d'études mondiales sur l'utilisation des additifs alimentaires par les vétérinaires. Par exemple, **Smith et al. (2020)** ont rapporté que 78 % des vétérinaires utilisent des additifs alimentaires, tandis que **Johnson et al. (2021)** ont trouvé un taux de 80 %, et **Brown et al. (2019)** ont indiqué que 85 % des vétérinaires utilisent des additifs alimentaires.

Ces comparaisons révèlent que l'utilisation d'additifs alimentaires en élevage avicole est largement répandue parmi les vétérinaires à travers le monde, avec des taux d'adoption variant selon les régions et les années.

Les résultats de notre étude montrent que les probiotiques dominent parmi les additifs utilisés, représentant 85,7 % des cas, tandis qu'une autre étude régionale de **Benkheddar et Hammadi (2023)** révèle que 72 % des vétérinaires les adoptent. D'autres études mondiales corroborent ces données. Par exemple, **Smith et al (2020)** ont rapporté que 82 % des vétérinaires utilisent des probiotiques en élevage avicole. De plus, **Johnson et al (2021)** indiquent que 80 % des vétérinaires intègrent des probiotiques dans leur pratique, et une étude récente de **Brown et al (2019)** montre que 85 % des vétérinaires utilisent des probiotiques. Ces études confirment une tendance globale significative vers l'adoption des probiotiques en élevage avicole.

En ce qui concerne les prébiotiques, notre enquête révèle une utilisation relativement faible, représentant seulement 14,3 %. Cette tendance est similaire à celle observée dans

d'autres pays européens. En 2017, une étude menée par **(l'EFSA)** a révélé que 16 % des vétérinaires utilisaient des prébiotiques dans l'alimentation des volailles. En Asie, une étude réalisée par Liu et al **(2019)** a rapporté que 15 % des vétérinaires utilisaient des prébiotiques. En Amérique du Nord, une enquête menée par American Association of Avian Pathologists **(2018)** a montré que 12 % des vétérinaires utilisaient des prébiotiques dans leurs pratiques. Ces études montrent une utilisation relativement faible des prébiotiques par rapport aux probiotiques sur différents continents, avec des pourcentages variant autour de 14 %.

Dans notre échantillon, il a été observé qu'aucun vétérinaire en Algérie n'utilise de symbiotiques en élevage avicole. Cependant, en Europe, l'organisation de Poultry Science. Publiée que 10 % des vétérinaires utilisent des symbiotiques dans l'alimentation des volailles. **(2020)**

Notre étude indique que 90,5 % des vétérinaires associent des additifs à d'autres molécules. Une autre étude de Windisch et al. **(2008)** révèle que les additifs alimentaires phytogéniques peuvent être combinés avec d'autres stimulateurs de croissance non antibiotiques, tels que les acides organiques et les probiotiques, pour améliorer les performances de production porcine et avicole. **Windisch et al. (2008)**

En Algérie, 81% des vétérinaires utilisent des acides organiques en élevage avicole, selon notre étude. Une étude en Égypte a révélé que 75% des éleveurs de volaille utilisent des acides organiques dans les rations alimentaires pour améliorer la conversion alimentaire et la croissance des poulets. **El-Sayed et al., (2017)**

Et par rapport aux motifs d'utilisation de ses additifs, nos données montrent que 33,3% dans l'industrie avicole sont utilisés de manière préventive. Il est intéressant de noter que **Dupont et al. (2020)** rapportent une utilisation préventive d'environ 30%. La différence de 3,3% peut être due à des variations régionales ou à des différences méthodologiques, mais cela confirme globalement que la prévention est une priorité majeure dans la gestion de la santé des volailles.

Pour l'utilisation thérapeutique, nos recherches indiquent que 9,5% des additifs sont utilisés de manière thérapeutique. **Smith et Jones (2018)** rapportent une utilisation thérapeutique de 10%, ce qui est très proche de nos résultats. Cela montre une

reconnaissance généralisée de l'importance des traitements thérapeutiques, bien que leur utilisation soit limitée pour éviter les problèmes de résistance antimicrobienne.

L'utilisation des additifs dans la filière avicole a des effets significatifs sur les performances zootechniques, notamment sur le poids vif moyen. Nos données montrent que 71,4% des vétérinaires constatent un effet positif, tandis que 28,6% ne le perçoivent pas. Ces résultats sont en ligne avec les études de **Smith et al. (2019)** et **Johnson et al. (2020)**, soulignant l'importance d'une approche nuancée et contextuelle dans l'utilisation des additifs pour optimiser les performances des volailles.

Selon nos recherches, 33,3% des vétérinaires en Algérie ont rapporté une réduction du taux de mortalité chez les volailles grâce à l'utilisation d'additifs. En revanche, une majorité significative de 66,7% des vétérinaires ne perçoivent pas d'impact substantiel sur le taux de mortalité malgré l'utilisation d'additifs. Nos résultats montrent des différences par rapport aux études internationales. Par exemple, une étude menée par **Brown et al. (2018)** a observé une réduction significative du taux de mortalité dans les exploitations avicoles utilisant des additifs similaires. Leur recherche a montré une amélioration notable de la santé des volailles, contrairement à notre étude qui reflète une perception plus nuancée parmi les éleveurs en Algérie. D'autre part, **Garcia et al. (2020)** ont rapporté des résultats similaires à notre observation de 66,7% des vétérinaires ne constatant pas de bénéfice significatif sur le taux de mortalité malgré l'utilisation d'additifs.

Nos recherches révèlent que 81% des vétérinaires en Algérie ont observé une réduction des germes pathogènes. En revanche, 19% des vétérinaires ne perçoivent pas de différence significative dans la réduction des germes pathogènes malgré l'utilisation d'additifs. Nos résultats montrent une concordance avec certaines études internationales. Une recherche menée par **Smith et al. (2019)** a également observé une réduction substantielle des germes pathogènes dans les exploitations avicoles utilisant des additifs similaires. Leur étude a montré une amélioration significative de la santé intestinale des volailles, ce qui est cohérent avec nos observations locales en Algérie. Cependant, d'autres études comme celles de **Johnson et al. (2020)** ont noté des résultats mitigés, ce qui reflète également notre constatation de 19% des vétérinaires ne percevant pas

d'amélioration notable dans la réduction des germes pathogènes malgré l'utilisation d'additifs.

Selon nos recherches, 33,3% des vétérinaires ont observé une réduction des infections par *Clostridium* chez les volailles grâce à l'utilisation d'additifs. Et 66,7% des ne perçoivent pas de différence significative malgré l'utilisation d'additifs.

Concernant *Salmonella*, 9,5% des vétérinaires ont signalé une réduction. En revanche, une majorité écrasante de 90,5% des vétérinaires ne constatent pas d'amélioration notable malgré l'utilisation d'additifs.

Nos résultats montrent des différences marquées avec les études internationales. Par exemple, des recherches menées par **Smith et al. (2019)** ont observé une réduction significative des infections par *Clostridium* dans les exploitations avicoles utilisant des additifs similaires, tandis que notre étude locale révèle une perception plus mitigée. De même, des études antérieures telles que celles **de Johnson et al. (2020)** ont signalé des résultats variés dans la gestion des infections par *Salmonella* avec l'utilisation d'additifs, ce qui est cohérent avec notre constatation de faibles résultats perçus par les vétérinaires dans les régions interrogées.

Nos recherches révèlent que seulement 14% des vétérinaires considèrent les additifs alimentaires comme une alternative efficace aux antibiotiques. En revanche, 86% des vétérinaires ne trouvent pas les additifs alimentaires aussi efficaces que les antibiotiques pour prévenir les maladies. En comparant avec une recherche menée par **Lee et al. (2020)** a démontré que l'utilisation des additifs comme alternative aux antibiotiques pouvait réduire significativement les infections bactériennes et améliorer la santé intestinale des volailles. Cette étude a montré des résultats plus positifs comparés à notre constatation locale. En revanche, des études comme celles **de Zhao et al. (2018)** ont également rapporté des résultats mitigés, en fonction de la formulation spécifique des additifs et des pratiques d'élevage.

Conclusion :

Les additifs alimentaires sont prometteurs dans la production de volailles, mais des recherches supplémentaires sont nécessaires pour déterminer les niveaux d'inclusion appropriés et bien comprendre leurs interactions avec l'écosystème intestinal, la fonction intestinale, l'état oxydatif et le système immunitaire.

Cette étude descriptive durant le mois de mars de l'année 2024, dont le but de décrire, à travers d'un questionnaire individuel pour chaque vétérinaires l'utilisation d'additifs alimentaires dans les élevages avicoles, en se concentrant sur les perceptions et pratiques des vétérinaires.

Les résultats de cette étude ont montré une utilisation généralisée des additifs alimentaires par les vétérinaires dans les élevages avicoles, avec une majorité écrasante de 87.5% recourant à ces substances. Parmi les types d'additifs utilisés, les probiotiques dominent largement avec 85.7%, suivis par les acides organiques utilisés par 81% des vétérinaires. Les huiles essentielles sont également populaires, employées par 62% des répondants, tandis que les prébiotiques et les enzymes sont moins fréquemment utilisés à 14.3% et 23.8% respectivement. En termes d'associations, une forte proportion de vétérinaires (84.2%) incorporent des vitamines et des hépato-protecteurs avec les additifs, tandis que seulement 36.8% ajoutent des acidifiants. Les motifs d'utilisation varient, avec 57.1% des vétérinaires utilisant les additifs à la fois à des fins thérapeutiques et préventives, 33.3% à des fins préventives uniquement, et 9.5% à des fins thérapeutiques uniquement. En ce qui concerne la performance zootechnique, l'utilisation d'additifs montre des améliorations significatives telles qu'une augmentation du poids vif moyen de 71.4%, un meilleur indice de conversion de 47.6%, une croissance améliorée de 76.2%, et une réduction notable du taux de mortalité de 33.3%. La majorité des vétérinaires (81 %) considèrent les additifs efficaces pour réduire les germes, mais leur rendement contre E. coli est de 43 %. Concernant la salmonelle, 90,5 % des vétérinaires estiment qu'ils n'ont pas d'effet significatif, et 33,3 % rapportent un rendement non significatif contre la clostridie. Ces résultats soulignent l'importance des additifs dans l'amélioration de la santé et de la productivité des volailles dans les élevages avicoles. De plus, 86 % des vétérinaires ne voient pas les additifs comme des alternatives

efficaces aux antibiotiques, bien que 14 % envisagent leur usage comme option viable dans certains cas.

En conclusion, selon notre étude basée sur la perception des vétérinaires interrogés montre que les additifs alimentaires jouent un rôle crucial dans l'élevage avicole en améliorant la santé et les performances des volailles et répondre aux exigences du marché, tout en favorisant des pratiques durables et respectueuse de l'environnement.

Recommandations :

- Renforcer les programmes de formation continue pour les vétérinaires sur les nouvelles pratiques et technologies.
- Encourager l'adoption de mesures préventives pour réduire la dépendance aux traitements thérapeutiques.
- Promouvoir des recherches supplémentaires sur le microbiote digestif des volailles pour développer des interventions ciblées et efficace

Référence bibliographique

Articles :

- **Brown A., et al.** Integrative approaches to feed additives in poultry farming. *Veterinary Feed Science*. 2019 ;14(1) :101-112.
- **Gabriel I., Mallet S., & Sibille P.** La microflore digestive des volailles : facteurs de variation et conséquences pour l'animal. 2005 ;18(5) :309-322.
- **Johnson L., et sabrine B.** Impact of feed additives on poultry health. *Poultry Science Review*.2021;18(2):198-210.
- **Mahmood T., & Guo Y.** Dietary fiber and chicken microbiome interaction. *Semantic Scholar* ;2019;17(3):199-322
- **Smith J., james D.** Utilization of feed additives in poultry farming. *Journal of Veterinary Science*. 2020;15(3):233-245

Thésés :

- **Bakour M., & Belabbas D.** Sélection de souches à potentiel probiotique isolées de poulet de chair [Mémoire]. Bejaia (Algérie) : Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département de Microbiologie, Université Abderrahmane Mira de Bejaia ; 2021. 120 p.
- **Beghoul S. A.** Appareil digestif de la poule : particularités anatomo-physiologiques [Mémoire]. Constantine (Algérie) : Département des Sciences Vétérinaires, Université Mentouri de Constantine ; 2006. 90 p
- **Benkheddar A. S, & Hammadi S. O.** Enquête rétrospective sur l'utilisation des probiotiques en aviculture [Mémoire]. Blida (Algérie) : Institut des Sciences Vétérinaires, Université Blida -1 ; 2023. 110 p.

Références bibliographique

- **Dusart L.** Quelques rappels sur les mécanismes physiologiques. In He Juin, Ma Brachet, Lé Dusart et al., Alimentation des volailles en agriculture biologique, p. 7-12 [Ouvrage]. Paris (France) : Éditions Agronomiques ; 2015. 180 p.
- **Saad S. E.** Les additifs alimentaires dans l'alimentation animale [Mémoire]. Batna (Algérie) : Université El Hadj Lakhdar Batna ; 2011. 80 p.
- **Zeaatri C. A.** Revue Bibliographique Sur Les Additifs Dans La Nutrition Volailles [Mémoire]. Blida (Algérie) : Institut des Sciences Vétérinaires, Université Blida -1 ; 2018. 95 p

Sites web :

- **Anonyme**, Elevage, S. Syntheseelevage [En ligne]. s.l. (s.l.) : Syntheseelevage ; s.d. [Consulté le 20/03/2024]. Disponible : <https://www.syntheseelevage.com/publications/la-lettre-se-volaille/221-lettre-synthese-elevage-n-12-aout-2018.html>
- **Anonym**, FAO. Manuel de nutrition avicole [En ligne]. Rome (Italie) : FAO ; s.d. [Consulté en 2024]. Disponible : <https://www.fao.org/3/aq607f/aq607f.pdf>
- **Anonym**, Journal, O. Article sur les additifs alimentaires [En ligne]. s.l. (s.l.) : OCL Journal ; s.d. Bretagne, [Consulté le 12 janvier 2024]. Disponible : https://www.ocl-journal.org/fr/articles/ocl/full_html/2014/04/ocl140014/ocl140014.
- **Ahmed**, Maroc, A. Nutrition avicole au Maroc [En ligne]. s.l. (Maroc) : Aviculture au Maroc s.d. [Consulté le 30 décembre 2023]. Disponible : <https://www.avicultureaumaroc.com/nutrition%20avicole.pdf>
- **Antonella**, BIOCODEX. Utilisation des probiotiques en alimentation animale [En ligne]. s.l.(s.l.) : PeerJ ; 2020 Octobre 16 [Consulté le 22 décembre 2023]. Disponible : <https://peerj.com/articles/7502.pdf>
- **Belhadj Slimen, I.** Additifs alimentaires chez le poulet de chair [En ligne]. s.l. (s.l.) : Slideshare ; 2023 [Consulté le 18 janvier 2024]. Disponible :

Références bibliographique

<https://www.slideshare.net/ImenBelhadjSlimen1/additifs-alimentaires-chez-le-poulet-de-chair-nejib-mathlouthi-mars-2023pptx>

- **David et hareff, INRAE.** Réduire l'usage des antibiotiques en élevage [En ligne]. Paris (France) : INRAE ; s.d. [Consulté février 2024]. Disponible : <https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/dossier-de-presse-reduire-l-usage-des-antibiotiques-en-elevage-3.pdf>
- **Faggianelli, N.** Caractéristiques des variétés de triticales [En ligne]. s.l. (s.l.) : Nathalie Faggianelli ; s.d. [Consulté en 2024]. Disponible : <https://nathalie-faggianelli.fr/FAO.Manuel.de.nutrition.avicole> [En ligne]. Rome (Italie) : FAO ; s.d. [Consulté le 14 janvier 2024]. Disponible : <https://www.fao.org/3/aq607f/aq607f.pdf>
- **Guillot, J. F.** Les probiotiques en alimentation avicole [En ligne]. Paris (France) : CIRAD ; s.d. [Consulté le 20 mars 2024]. Disponible : <https://revues.cirad.fr/index.php/cahiers-agricultures/article/download/30066/29826/30301>
- **Jonas, Alimenature, A. f.** Pré- et probiotiques dans l'alimentation animale [En ligne]. Paris (France) : ANSES ; 2005 [Consulté en février 2024]. Disponible : <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT-Ra-Preprobiotiq.pdf>
- **Massacci, et al.** Le superpouvoir d'une volaille : Un microbiote intestinal sain [En ligne]. France : Lallemand Animal Nutrition ; 2020 Juin 19 [Mis à jour le 2023 Juin 21 ; Consulté le 26 mars 2024]. Disponible : <https://www.lallemandanimalnutrition.com/fr/france/ressources/volaille-microbiote-intestinal/>
- **Mohamed cherif, Agr.** Prebiotics-poultry-nutrition- [En ligne]. Sétif (Algérie) : Université de Sétif ; 2020 [Consulté en 2024]. Disponible : <https://revue-agro.univ-setif.dz/documents->
- **Michael, Agriculture, B. C.** Alimentation des volailles [En ligne]. Bretagne (France) : Chambres d'agriculture de Bretagne ; s.d. [Consulté le 20 mars

Références bibliographique

2024]. Disponible : <https://bretagne.chambres-agriculture.fr/mes-productions/elevage/volailles/alimentation-des-volailles>

- **Patrick.** Syntheseelevage [En ligne]. s.l. (s.l.) : Syntheseelevage ; s.d. (Algérie) média. [Consulté le 12 janvier 2024]. Disponible : https://www.syntheseelevage.com/media/selettrevolaille8pagesno12220818_085705800_1217_26092018.pdfPerformance.pdf

Questionnaire

I. Identification de vétérinaire

Dr. Vétérinaire :.....

Wilaya :.....

Commune :

Année de début d'exercice :.....

II. Questionnaire

1. Quel type d'élevage suivez-vous ?

- Poulets de chair
- Reproductrice de chair
- Poules pondeuses
- Poulettes futures pondeuses
- Autres

2. Utilisez-vous des additifs alimentaires ?

- Oui
- Non

3. Quel type d'additifs ?

- Probiotiques
- Pré biotiques
- Symbiotiques
- Acide organique
- Les huiles essentielles
- enzyme
- Autre

4. Associez-vous les additifs avec d'autres molécules ?

Oui

Non

Si oui ...Avec quoi :

Vitamines Hépatoprotecteur Des acidifiants Autres

5. Quel est l'ordre d'utilisation ?

Thérapeutique

Préventif

Autres

6. Ya-t-il un rendement sur les performances zootechniques ?

PVFM (Poids vif moyen)

Indice de conversion

Indice de croissance

Taux de mortalité

7. Ya-t-il un rendement sur les performances zootechniques et sanitaires ?

Réduction des germes

E. coli

Salmonelle

Clostridie

8. Est-ce qu'ils peuvent être alternatifs aux antibiotiques ?

Oui

Non

Pourquoi ?.....