

Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida-1

Université Saad
Dahlab-Blida-1



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

**Étude de l'effet de l'utilisation d'un bio-activateur sur les
performances zootechniques et le statut sanitaire du poulet de
chair.**

Présenté par :
DERVICHE-DJAZAIRLI Mohamed Zemri
ARAB Abdelrezak

Devant le jury :

Présidente :	Mr MERDJA.S	MAA	ISV Blida
Examinatrice :	Mme CHERIFI.N	MAA	ISV Blida
Promotrice :	Mme. HAMMAMI-BOUKAIS. N	MAA	ISV Blida

Année : 2024-2025

Remerciements

Au terme de ce travail :

Nous tenons à remercier DIEU le tout puissant pour

Nous avoir préservés, donné la santé, et guidés vers

La connaissance et le savoir

Et « quiconque ne remercie pas les gens, ne remercie pas DIEU »

*Nous tenons à remercier tout d'abord notre promotrice, **Dr Hammami***

pour avoir accepté la charge d'encadrer ce travail

son sérieux, sa rigueur, et sa patience

*A Mr. **NMERDJA .S***

Pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury

De notre mémoire

*Nous remercions très respectueusement **Mme CHERIFI.N***

qui nous a fait l'honneur d'accepter

D'examiner ce travail

Sincères remerciements

Toutes les personnes qui de prêt ou de loin nous ont aidés d'un service, d'un

conseil, d'une critique ou d'un encouragement

pour mener à bien ce travail

Remerciement les plus sincères

Dédicaces

J'ai l'immense plaisir de dédier ce modeste travail à ceux que j'aime le plus au monde, mes très chers parents qui m'ont apporté leur soutien moral dans les moments difficiles avec tant d'amour et d'affection et qui ont souffert sans se plaindre pour m'élever.

A la mémoire de mes chers sœurs .

A toutes celles et tous ceux que j'aime et qui m'aiment

*A mon binôme zemri mohamed et toute sa
famille*

A mes amis: abdellah halaimo , aimen chaouati , hicham ,zabel salah eddine , yacine et mohamed bou khatem .

A toutes celles et tous ceux qui m'ont aidée de près ou de loin

ABDERRZAK

Dédicaces

J'ai l'immense plaisir de dédier ce modeste travail à ceux que j'aime le plus au monde, mes très chers parents qui m'ont apporté leur soutien moral dans les moments difficiles avec tant d'amour et d'affection et qui ont souffert sans se plaindre pour m'élever.

A mes chers sœurs et a mon cher frère

Anes.

A toutes celles et tous ceux que j'aime et qui m'aiment

A ma binôme Abderezak Wafik et toute sa famille .

A mes ami(es) : Abdellah , Wafik , Imad, Kader , islam, Nazim et Lounis.

A toutes celles et tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin

MOHAMED ZEMRI

Résumé

L'étude avait pour but d'examiner et de comparer l'effet de l'utilisation

bio-activateur sur les performances zootechniques et le statut sanitaire du poulet de chair au cours d'un cycle complet d'élevage.

Dans ces conditions expérimentales, l'addition de bio-activateur a conduit aux résultats suivants :

Poids vifs et gain de poids : bio-activateur n'a pas modifié significativement les poids vifs moyens des poulets à 49 jours d'âge (2491,3g pour le bâtiment expérimental contre 2454,8g pour le bâtiment témoin ; $P=0,420$). Les différences observées à d'autres phases (démarrage, croissance, finition) ou pour le gain de poids n'étaient pas non plus statistiquement significatives....

Ingéré alimentaire : Le traitement a réduit significativement la consommation alimentaire cumulée (5496,5g pour le bâtiment expérimental contre 5723,0g pour le bâtiment témoin ; $P<0,0001$), représentant un écart de 7% en faveur du bâtiment expérimental. Une différence significative a également été constatée en phase de finition ($P<0,061$)⁶⁷.

Indice de conversion : bio-activateur a amélioré (réduit) significativement l'indice de conversion cumulé (2,28 pour le bâtiment expérimental contre 2,34 pour le bâtiment témoin ; $P<0,0001$), avec un écart de 2% en faveur du bâtiment expérimental⁸⁹. Aucune différence significative n'a été observée durant les phases de démarrage ($P=0,976$) et de croissance ($P=0,121$). Pour la phase de finition (J42-J49), bien que le texte source la décrive comme "hautement significative", le P-value de 0,810 dans le tableau indique une absence de différence significative⁸⁹.

Mortalité : L'utilisation de bio-activateur a réduit significativement le taux de mortalité cumulé (1,88% pour le bâtiment expérimental contre 3,13% pour le bâtiment témoin ; $P=0,032$)¹⁰¹¹. Une réduction hautement significative de la mortalité a également été observée durant la phase de démarrage ($P=0,001$)¹⁰.

Mots clés : Poulet de chair , Bioactivateur , Performances zootechniques , Mortalité , Statut sanitaire , Paramètres sanguins .

Abstract

The study aimed to examine and compare the effect of using bio-activator on the zootechnical performance and health status of broiler chickens over a full rearing cycle.

Under these experimental conditions, the addition of the bio-activator yielded the following results:

1. Live weight and weight gain
 - The bio-activator did not significantly alter the average live weight of chickens at 49 days of age (2491.3

g for the experimental group vs. 2454.8 g for the control group; *P=0.420*).

- No statistically significant differences were observed in other phases (starter, grower, finisher) or in weight gain.

2. Feed intake

- The treatment significantly reduced cumulative feed consumption (5496.5 g for the experimental group vs. 5723.0 g for the control group; *P<0.0001*), representing a 7% reduction in favor of the experimental group.

- A significant difference was also observed in the finisher phase (*P<0.061*).

3. Feed conversion ratio (FCR)

- The bio-activator significantly improved (reduced) the cumulative FCR (2.28 for the experimental group vs. 2.34 for the control group; *P<0.0001*), with a 2% improvement for the experimental group.

- No significant differences were observed during the starter phase (*P=0.976*) or grower phase (*P=0.121*).

- For the finisher phase (Days 42-49), although the source text describes it as "highly significant," the *P-value* of 0.810 in the table indicates no statistically significant difference (possible inconsistency to verify).

4. Mortality

- The use of the enzyme significantly reduced the cumulative mortality rate (1.88% for the experimental group vs. 3.13% for the control group; *P=0.032*).

- A highly significant reduction in mortality was also observed during the starter phase (*P=0.001*).

Conclusion

The bio-activator supplementation led to better feed efficiency (reduced FCR and feed intake) and improved survival rates, though it did not significantly affect final body weight. These results suggest potential economic and health benefits in broiler production.

Keywords: Broiler chicken, Bioactivator, Zootechnical performance, Mortality, Health status, Blood parameters.

الملخص

الدراسة هدفت إلى فحص ومقارنة تأثير استخدام منشط حيوي على الأداء الإنتاجي والحالة الصحية لدجاج التسمين خلال دورة تربية كاملة.

في ظل هذه الظروف التجريبية، أدت إضافة المنشط الحيوي إلى النتائج التالية:

1. الوزن الحي ومعدل النمو

في متوسط الوزن الحي للدجاج عند عمر 49 يومًا (2491.3 جم للمجموعة التجريبية مقابل لم يحدث المنشط الحيوي تغييرًا معنويًا - *P=0.420* 2454.8 جم للمجموعة الضابطة؛

لم تلاحظ فروق ذات دلالة إحصائية في المراحل الأخرى (البداية، النمو، النهائي) أو في معدل زيادة الوزن -

2. استهلاك العلف

الاستهلاك التراكمي للعلف (5496.5 جم للمجموعة التجريبية مقابل 5723.0 جم للمجموعة الضابطة؛ خفض العلاج بشكل معنوي - لصالح المجموعة التجريبية %، مما يمثل انخفاضًا بنسبة 7 *P<0.0001*

(*P<0.061*) كما لوحظ فرق معنوي في مرحلة النهائي -

3. (FCR) معدل التحويل الغذائي

خفض) معدل التحويل الغذائي التراكمي (2.28 للمجموعة التجريبية مقابل 2.34 للمجموعة الضابطة؛ بشكل معنوي حسن منشط حيوي -

للمجموعة التجريبية %، مع تحسن بنسبة $2(P < 0.0001)$ ، لم تلاحظ فروق معنوية خلال مرحلة البداية - $(P = 0.121)$ أو مرحلة النمو $(P = 0.976)$ تشير قيمة (أما في مرحلة النهائي (الأيام 42-49 - البالغة P^* ، فعلى الرغم من أن النص الأصلي يصف النتيجة بأنها "ذات دلالة عالية"، تشير قيمة (أما في مرحلة النهائي (الأيام 42-49 - (يجب التحقق من وجود تناقض محتمل) 0.810 في الجدول إلى عدم وجود فرق إحصائي معنوي

4. معدل النفوق

في معدل النفوق التراكمي (1.88% للمجموعة التجريبية مقابل 3.13% للمجموعة أدى استخدام المنشط الحيوي إلى خفض معنوي - $P = 0.032$ الضابطة؛ $P = 0.001$) في النفوق خلال مرحلة البداية كما لوحظ انخفاض عالي الدلالة -

الخلاصة

انخفاض معدل التحويل الغذائي واستهلاك العلف وتحسين معدلات البقاء، رغم أنها لم (إلى تحسين كفاءة العلف المنشط حيوي أدت إضافة تؤثر بشكل معنوي على الوزن النهائي. تشير هذه النتائج إلى فوائد اقتصادية وصحية محتملة في إنتاج دجاج التسمين

الكلمات المفتاحية: دجاج التسمين، البيواكتيفاتور، الأداء الحيواني، معدل الوفيات، الحالة الصحية، معايير الدم

Liste des tableaux

Tableau 1: Les espèces fongiques	15
Tableau 2: Les concentrations des odeurs et leurs symptômes relatifs... ..	21
Tableau 3: La concentration aérienne des gaz odorants toxiques (ppm).....	23
Tableau 4 : Principales caractéristiques des lots des deux bâtiments à J0	26
Tableau 5 : Composition et caractéristiques des aliments de base (ORAC, 2017) utilisés durant l'essai	29
Tableau 6 : Températures ambiantes bâtiment témoin	32
Tableau 7: Températures ambiantes bâtiment expérimental	32
Tableau 8 : Hygrométrie du bâtiment témoin.....	33
Tableau 9: Hygrométrie du bâtiment expérimental	33
Tableau 10 : Plan de prophylaxie appliqué durant l'essai	35
Tableau 11 : Poids vif moyen (g) et gain de poids moyen (g), par phase d'élevage et cumulé, des poulets du bâtiment témoin et ceux du bâtiment expérimental (Moyennes ; n=18).....	40
Tableau 12 : Ingéré alimentaire moyen, par phase d'élevage et cumulé, des poulets du bâtiment témoin et ceux du bâtiment expérimental (n=18)	43
Tableau 13 : Indice de conversion, par phase d'élevage et cumulé, et indice de consommation cumulé des poulets du bâtiment témoin et ceux du bâtiment expérimental (Moyennes ; n=18)	44
Tableau 14 : Taux de mortalité, par phase d'élevage et cumulé des poulets du bâtiment témoin et ceux du bâtiment expérimental (Moyennes ; n=18)	46
Tableau 15 : Paramètres parasitologiques (Score lésionnel moyen de Johnson & Reid).....	47

Liste des figures

Figure 1: Les espèces des treptomyces identifiées (Puppo, 2000)	14
Figure 2 et 3: Les bactéries Gram+ et Gram -isolées d' ' (Puppo, 2000)	14
Figure 4 : Schéma du protocole expérimental.....	27
Figure 5 : Vues (extérieure et intérieure) du bâtiment témoin	31
Figure 6 : Vues (extérieure et intérieure) du bâtiment expérimental (ORAC).....	32
Figure 7 : Assiette et abreuvoir siphonide sur litière en copeaux de bois (à gauche) et trémie suspendue (à droite).....	33
Figure 8 : Pesée de poussins à l'aide d'une balance électronique	34
Figure 9 : Coupe au niveau intestinal	37
Figure 10 : L'effet de l'utilisation du bioactivateur sur le poids vif (g) et le gain de poids moyens du poulet de chair (Moyennes± SE ; n=18)	41
Figure 11 : L'effet de l'utilisation du bioactivateur sur ingéré alimentaire du poulet de chair (Moyenne± SE ; n=18).....	43
Figure 12 : l'effet de l'utilisation du bioactivateur sur l'indice de conversion du poulet de chair (Moyennes± SE ; n=18).....	45
Figure 13 : l'effet de l'utilisation du bioactivateur sur la mortalité (%) du poulet de chair (Moyenne± SE ; n=18).....	46

Liste des abréviations

ERC : Echangeur récupérateurs de chaleur

NH₃: Ammoniac

ZES : Zone d'Excédant Structurel

CH₄: Méthane

CO₂: Dioxyde de Carbone

C : Carbone

N : Azote

ONAB : Office National des Aliments de Bétail

ORAC : Office Régional Aviculture de Centre

PV : Poids Vif

ENV : École Nationale Vétérinaire

ACTA : Absolute Threshold Concentration

PPM : Part Per Million

RHS : Thiol

EXP : Expérimental

ITELV : Institut Technique des Élevages

SD : Déviation Standard

Sommaire

INTRODUCTION	1
--------------------	---

Étude Bibliographique

ChapitreI: L utilisation des desinfectants en aviculture

1.1 Principes et objectifs de la desinfection.....	3
1.2 Types et principes des desinfectants chimiques	4
1.2.1 Principales classes de desinfectants chimiques utilises en aviculture.....	4
1.2.2 Choix du desinfectant... ..	7
1.3 Application du desinfectant	7
1.3.1 Desinfection primaire(ou de surface)...	7
1.3.2 Desinfection secondaire (ou de volume / aerienne)	8
1.3.3 Operations complementaires de desinfecton	8
1.4 Facteurs influencant l efficacite de la desinfection	9
1.5 Moment et frequence de la desinfection	10
1.6 Vide sanitaire	10
1.7 Contrôle de desinfection	11
1.8 La desinfection dans le contexte global de la biosecurite.....	11

Chapitre 2 :

2.1Definition.....	13
2.2Les proprietes biologiques et fonctionelle de l enzyme.....	13
2.3Mode d utilisation.....	17
2.4Caracteristiques techniques.....	17
2.5Application.....	17
2.6 Le dosage.....	18
2.7 Mode d emploi.....	18
2.8Les effets direct et indirect.....	18

2.9 Contribution dans l'élimination des odeurs...	20
a) Effets nocifs des odeurs.....	20
b) expression de la concentration des odeurs.....	21
c) Emissions odorantes des déchets.....	22
d) Les gaz odorants toxiques.....	23
e) Les gaz dans le secteur des déchets.....	24
f) Mécanisme d'action et les limites d'utilisation.....	25

Étude expérimentale

I. Matériel et méthodes	26
I.1 Lieu, durée et période de l'étude	26
I.2 Matériel biologique(Animaux)	26
I.3 Traitement expérimentaux.....	26
I.3.1 Application.....	27
I.4 Aliments.....	28
I.5 Bâtiment et conditions d'ambiance	29
I.6 Equipements d'élevage.....	33
I. 6 .1 Autre matériel.....	34
I.7 Programme sanitaire d'élevage.....	35
I.8 Mesures réalisées.....	35
I. 8.1 Mesure des performances zootechniques	35
I. 8.1.a L'ingéré alimentaire	35
I. 8.1.bLe poids vif.....	35
I. 8.1.c Indice de conversion et indice de consommation.....	36
I. 8.1.dLa mortalité.....	36
I. 8.1.e Le gain de poids.....	36
I. 8.1.f La consommation d'aliment par sujet par phase	36
I. 8.2 Etude parasitaire.....	36
I. 8.2.1 Le score lésionnel.....	36
I.9 Analyse statistique	37
II. Résultats et discussion.....	38
II.1 Effet de bio-activateur sur les performances de croissance.....	38
II.1.a Effet sur le poids vif et le gain de poids du poulet	38

II.1.b Effet sur l'ingéré alimentaire du poulet.....	40
II.1.c Effet sur l'indice de conversion du poulet.....	42
II.2 Effet du bioactivateur sur la mortalité.....	43
III.3. Effet du bioactivayeur sur le statut sanitaire du poulet	46
Discussion.....	46
Conclusion générale.....	49
Perspectives... ..	50
Références Bibliographiques	
Annexes	

INTRODUCTION :

L'élevage avicole en Algérie et partout dans le monde représente une part très importante dans l'économie agricole, cependant, cette filière reste à ce jour heurtée à de multiples problèmes dont l'origine provient essentiellement de la mauvaise gestion des effluents d'élevage, leur odeur ainsi que aux effectifs très importants.

L'intensification des élevages conduit à des conséquences désastreuses sur le plan financier, sanitaire, environnemental ainsi que sur le plan de la santé publique. Ce problème majeur conduit les éleveurs à l'utilisation abusive de produits chimiques, désinfectants et des antibiotiques ce qui a pour conséquence :

- Le déséquilibre provoqué dans la population microbienne présent dans les litières, et dans les purins.
- La disparition de plusieurs familles de saprophytes ou d'organismes utiles aux équilibres biologiques.

Ce type d'élevage rend la maîtrise de l'ambiance du bâtiment quasiment incontrôlable, ce qui se traduit ensuite par :

- Des litières humides.
- Des écarts de températures.
- Des chocs thermiques.
- L'excès d'ammoniac.
- La vulnérabilité immunitaire de l'animal.
- La baisse des performances zootechniques de l'animal.
- Apparition des maladies respiratoires d'origines virale, bactérienne et parasitaire.
- Une augmentation du taux de mortalité.

Introduction

Ce mémoire comporte une bibliographique sur la gestion des effluents avicoles, suivie d'un essai expérimental portant sur l'utilisation d'un bio-activateur naturel en élevage de poulet de chair.

L'aviculture moderne, caractérisée par l'intensification de la production et le rassemblement d'un grand nombre de volailles dans des espaces relativement confinés, présente un risque accru d'apparition et de propagation d'épidémies. Les maladies infectieuses représentent une menace sérieuse pour les élevages, entraînant des pertes économiques importantes et pouvant avoir des répercussions graves sur la santé humaine. Dans ce contexte, l'application rigoureuse de mesures sanitaires et hygiéniques devient indispensable pour garantir un haut niveau de sécurité tout au long de la chaîne de production et de consommation.

La biosécurité, définie comme l'ensemble des mesures sanitaires et hygiéniques visant à limiter l'entrée et la propagation des agents pathogènes ou de leurs vecteurs, est reconnue comme le moyen le plus efficace et le plus économique pour contrôler l'état sanitaire des volailles, améliorer la rentabilité de l'élevage et garantir la qualité des produits. Au sein d'un programme de biosécurité efficace, la décontamination joue un rôle central. La décontamination est l'ensemble des opérations qui visent à supprimer les sources et les réservoirs de contaminants pathogènes et à détruire les contaminants résidents. Elle englobe trois étapes clés : le nettoyage, la désinfection et le vide sanitaire.

Ce chapitre se concentrera spécifiquement sur la désinfection, une opération essentielle qui fait suite à un nettoyage rigoureux, dans le but de réduire la charge microbienne à un niveau acceptable et de briser la chaîne d'infection.

1.1. Principes et objectifs de la désinfection

La désinfection est l'application d'un processus physique ou chimique sur une surface dans le but de détruire ou de supprimer l'activité d'agents pathogènes. Les poulaillers, avec leurs accumulations de matière organique (fientes, litière, plumes, etc.), constituent un milieu propice à la survie et à la multiplication des bactéries, virus et parasites. En l'absence de décontamination, les germes présents dans l'élevage peuvent facilement se transmettre aux bandes suivantes, entraînant des problèmes sanitaires récurrents et coûteux.

L'objectif principal de la désinfection est d'inactiver tout agent pathogène encore présent sur les surfaces et dans l'environnement du bâtiment après le nettoyage. Une désinfection bien menée vise à :

- Réduire le risque d'introduction et de diffusion de maladies.
- Contribuer à un meilleur statut sanitaire des animaux.
- Limiter les pertes économiques liées à la morbidité et la mortalité.
- Contribuer à l'obtention de produits avicoles de qualité salubre pour le consommateur.
- Diminuer, par ricochet, la nécessité de recourir à des traitements médicaux coûteux (vaccins, antibiotiques). Une application correcte de la désinfection, après un nettoyage méthodique, inactivera

tout virus encore présent.

Cependant, il est crucial de souligner qu'une désinfection est inefficace sans un nettoyage préalable à fond. Les restes de souillure empêchent le désinfectant d'accéder aux germes et réduisent considérablement son efficacité. Un bon nettoyage permet d'éliminer jusqu'à 95% des germes. La détergence, en particulier, est une étape clé du processus de nettoyage-désinfection, qui facilite le lavage et dénature le biofilm, permettant ainsi une action plus efficace du désinfectant. La désinfection doit donc toujours suivre une phase de nettoyage rigoureux, qui inclut le retrait de la matière organique visible et l'application de détergents.

1.2. Types et principes des désinfectants chimiques

Les désinfectants sont des produits chimiques ou physiques qui tuent ou inactivent des micro-organismes. Dans les élevages avicoles, les désinfectants chimiques sont largement utilisés. Pour qu'un désinfectant chimique soit considéré comme approprié pour l'aviculture, il doit posséder certaines propriétés :

- Avoir un large spectre d'activité (efficacité sur les bactéries, virus, champignons, etc.).
- Être stable dans diverses conditions.
- Être compatible avec les détergents et éventuellement les insecticides.
- Être facile d'emploi et économique.
- Être homologué et agréé par le ministère d'agriculture et conforme aux normes.
- Être compatible avec la nature des surfaces à traiter (non corrosif si possible).
- Ne pas être trop toxique pour les animaux (après la période de vide sanitaire) et le personnel.
- Avoir une bonne rémanence (persistance d'action).
- Être efficace même en présence de matière organique (même si l'efficacité est toujours réduite).

1.2.1. Principales classes de désinfectants chimiques utilisées en aviculture :

Plusieurs classes de désinfectants sont couramment utilisées. Les sources mentionnent notamment :

•Désinfectants Minéraux	<ul style="list-style-type: none">◦ La Soude Caustique (hydroxyde de sodium) : Un produit très actif, utilisé notamment pour le décapage. Elle a une forte activité virucide, bactéricide, et agit sur les œufs et larves. Elle est efficace en présence de matière organique et compatible avec les détergents. Son action est renforcée par la chaleur. Cependant, elle est très corrosive et présente des inconvénients liés à son utilisation (usinabilité, vapeur, brûlures). Elle est
--------------------------------	---

Chapitre I : L'utilisation des désinfectant en aviculture

	<p>parfois mélangée à du lait de chaux pour badigeonner les surfaces. Son activité est décrite comme très active (++) sur bactéries, virus, œufs et larves.</p> <p>◦ La Chaux : Peu onéreuse et blanchit les surfaces. Elle a surtout une action bactériostatique et bactéricide, mais n'est généralement pas virucide. Son plus grand avantage est de laisser un témoignage visuel de la désinfection. Elle est utilisée notamment pour le badigeonnage des surfaces (sol, murs) et l'épandage autour du bâtiment et aux entrées. Elle a une activité décrite comme active (+) sur les bactéries, mais nulle (-) sur les virus et les œufs/larves. L'enfouissement des cadavres entre deux couches de chaux vive est également une méthode de gestion. L'épandage de chaux vive peut aussi se faire sur la terre battue à l'extérieur.</p>
• Les Halogènes :	<p>◦ Le Chlore : Principalement utilisé sous forme d'hypochlorite de sodium (eau de Javel). Il est utilisé pour le nettoyage/détartrage des circuits d'eau. Il a une bonne activité sur les bactéries, virus et agit sur les œufs et larves. Son activité est modérée en présence de matière organique. Il est incompatible avec certains insecticides organochlorés/organophosphorés. L'eau peut être traitée par chloration pour diminuer le risque de développement de germes, avec un dosage régulier de chlore recommandé. La norme préconisée pour le chlore libre dans l'eau d'abreuvement est < 2 ppm. Un supplément d'eau provenant de sources indemnes de pathogènes et de Chlore (2 ppm) est mentionné comme une mesure de biosécurité. Le chlore sous forme de chloramine est également mentionné avec</p>

Chapitre I : L'utilisation des désinfectant en aviculture

	<p>une bonne activité bactéricide, virucide, agissant sur œufs/larves, et bonne activité en présence de MO.</p> <p>◦ Iode : Utilisé sous forme d'iodophores. Ils ont une bonne activité bactéricide, virucide, agissant sur œufs/larves, et une très bonne activité en présence de MO.</p>
<p>• Les Ammonium Quaternaires</p>	<p>Souvent utilisés en combinaison avec d'autres molécules comme les aldéhydes. Ils ont un large spectre d'activité antibactérienne et antifongique, mais une action faible contre les virus. Ils sont stables à la chaleur, se combinent peu aux matières organiques, sont inodores, non corrosifs et peu toxiques. Ils sont efficaces en présence de matière organique. Ils peuvent améliorer l'activité de certains phénols</p>
<p>• Les Dérivés du Phénol</p>	<p>Parmi les plus anciennes substances actives. Le phénol pur est rarement utilisé en raison de sa toxicité, corrosivité et forte odeur. Ses dérivés sont plus employés, souvent inodores. Les phénols naturels (crésols) sont moins intéressants sur les virus que les phénols de synthèse. Les phénols ont une bonne activité bactéricide et fongicide, variable sur les virus. Ils sont actifs en présence de matière organique. Ils sont décrits comme très actifs (++) ou actifs (+) sur les bactéries, actifs (+) ou nuls (-) sur les virus, et actifs (+) sur les œufs/larves.</p>
<p>• Les Aldéhydes</p>	<p>Le Formaldéhyde (Formol) est le principal aldéhyde mentionné. Il est très actif (++) sur les bactéries, virus et agit sur les œufs et larves. Son activité est modérée en présence de matière organique. Il est notamment</p>

Chapitre I : L'utilisation des désinfectant en aviculture

	utilisé pour la fumigation des silos et des œufs à couvrir. La fumigation formolée des œufs nécessite des conditions spécifiques de température (25°C), humidité (80%), et dosage (40ml de formol à 30% et 20g de permanganate de potassium par m ³ , ou 10g de formaldéhyde poudre, pendant 20 minutes). Le Glutaraldéhyde est également mentionné, souvent associé aux ammoniums quaternaires. Il est décrit comme très actif (++) sur les bactéries, virus, œufs et larves, et a une bonne activité en présence de matière organique. Il est compatible avec les détergents et non corrosif.
--	--

1.2.2. Choix du désinfectant

Le choix d'un désinfectant approprié dépend de plusieurs critères et doit prendre en compte le type de germes à cibler, la nature des surfaces, les conditions d'application et les contraintes économiques. Le tableau (05) et le Tableau II comparent l'efficacité des principaux désinfectants chimiques utilisés en aviculture sur les bactéries, virus, œufs et larves, ainsi que d'autres propriétés importantes (activité en présence de MO, compatibilité détergent, corrosivité, utilisation en pédiluve/rotolue). Il est recommandé de se conformer à la liste des désinfectants agréés par les autorités vétérinaires. D'après une enquête menée dans la région de BOUIRA, MEDEA et LAGHOUAT, les produits désinfectants les plus fréquemment utilisés par les éleveurs sont le Biocid 30 (80%), le TH5 (64%), et le Virkon S (42%). D'autres marques comme le TH13 (10%), Dexid 70 (2%) et Mefisto (4%) sont moins utilisées.

1.3. Application du désinfectant

L'application du désinfectant doit être homogène et couvrir toutes les surfaces. Les méthodes d'application varient selon qu'il s'agisse d'une désinfection de surface ou de volume, ou de zones spécifiques.

1.3.1. Désinfection primaire (ou de surface)

Cette première désinfection se fait généralement dans le bâtiment totalement vide, après le nettoyage et le rinçage.

- Méthode d'application : La technique la plus utilisée est la pulvérisation à basse pression. Elle permet de traiter toutes les surfaces de manière homogène. Le traitement doit commencer par le plafond et les

Chapitre I : L'utilisation des désinfectant en aviculture

murs, pour terminer par le plancher. La brumisation est également une méthode possible pour la première désinfection des locaux. La nébulisation et la pulvérisation sont des techniques qui utilisent le désinfectant sous forme de gouttelettes de différentes tailles (nébulisation : 1 à 50 μ ; pulvérisation : ≥ 100 μ). D'après l'enquête, la première désinfection est majoritairement pratiquée par nébulisation (48%) ou pulvérisation (48%), le trempage (4%) et la fumigation (0%) étant rares.

- Quantité appliquée : Pour la pulvérisation, la quantité nécessaire de solution prête à l'emploi par m^2 de surface à traiter est d'au moins 0,1 l pour les matériaux lisses (métal) et jusqu'à 0,4 l pour les surfaces poreuses (béton, éternit, bois).

1.3.2. Désinfection secondaire (ou de volume / aérienne)

Elle se pratique une fois que le bâtiment est entièrement équipé, idéalement trois à quatre jours avant l'arrivée des poussins. Elle permet un gain supplémentaire dans la réduction du microbisme (0,2 à 1,4 %).

- Méthodes d'application : Elle se pratique par fumigation ou nébulisation/thermo-nébulisation.
 - Fumigation : Consiste à produire des vapeurs désinfectantes dans le bâtiment. Elle est efficace si certaines conditions optimales sont remplies : bonne étanchéité du bâtiment, température supérieure ou égale à 23°C au niveau des surfaces, et hygrométrie relative de l'air supérieure ou égale à 80% (une hygrométrie $\leq 60\%$ rend l'efficacité presque totale). Le désinfectant doit se libérer rapidement pour atteindre une concentration minimale de 4g/ m^3 dans l'air pendant une durée minimale de 4 heures. D'après l'enquête, la fumigation n'est utilisée que dans 4% des cas pour la deuxième désinfection, alors que certains auteurs indiquent qu'elle devrait être préférée.
 - Nébulisation/Thermo-nébulisation : Une technique intéressante qui utilise le désinfectant sous forme de (micro-)gouttelettes. La thermo-nébulisation utilise des microgouttelettes de 5 à 15 μ . D'après l'enquête, la deuxième désinfection est majoritairement pratiquée par nébulisation (40%) et pulvérisation (32%), le trempage (24%) et la fumigation (4%) étant moins courants. La thermo-nébulisation est mentionnée pour la deuxième désinfection après mise en place du matériel ou après mise en place de la litière.

1.3.3. Opérations complémentaires de désinfection

Certaines zones ou équipements nécessitent des protocoles de désinfection spécifiques :

- Système d'eau et abreuvoirs : Essentiel car l'eau peut être une source de contamination. Le protocole inclut souvent un nettoyage et un détartrage (avec un détergent acide ou eau de Javel) suivi d'un rinçage, puis l'introduction d'une solution désinfectante dans le circuit. Il faut laisser la solution agir (au moins 10 minutes) puis drainer et rincer abondamment. L'élimination des biofilms dans les canalisations est cruciale car ils peuvent accumuler des pathogènes et inactiver les produits médicaux ou vaccins administrés via l'eau. L'élimination des biofilms se fait par solutions acides puis basiques, ou des alternatives comme l'électro-peroxydation utilisant le peroxyde. Après désinfection, les dispositifs

Chapitre I : L'utilisation des désinfectant en aviculture

d'abreuvoirs doivent être rincés abondamment avant l'arrivée des animaux pour éviter que les résidus de désinfectant ne détruisent les vaccins.

- Silos d'aliment : Ils doivent être nettoyés (grattage, brossage, nettoyage à sec) et désinfectés, idéalement par fumigation formolée (bougies fumigènes). Un nettoyage et une désinfection périodiques des silos vides sont recommandés.
- Gaines de chauffage : Difficiles à décontaminer. Le remplacement des gaines en plastique souple est une solution ; celles en métal ou plastique rigide doivent être démontées, lavées et désinfectées.
- Petit matériel : Le matériel utilisé doit être nettoyé et désinfecté à l'extérieur du bâtiment. Après nettoyage et rinçage, il doit être désinfecté par immersion dans une solution désinfectante diluée à la concentration de triple homologation (bactéricide, fongicide et virucide) pendant 20 minutes. Le trempage du matériel dans une solution désinfectante pendant au moins 30 minutes est une méthode recommandée. La désinfection par fumigation est également possible pour certains équipements.
- Véhicules et abords : Tracteurs et remorques utilisés pour l'enlèvement du fumier doivent être nettoyés et désinfectés. Pour le contrôle de la circulation, l'épandage de chaux vive aux entrées et autour du bâtiment fait partie des barrières sanitaires. Désinfecter les roues des chariots d'œufs, des chariots et des palettes lors du passage par la barrière d'hygiène est important. En cas de risque élevé, les véhicules de livraison ne devraient pas pénétrer sur la propriété ou leurs roues doivent être désinfectées (rotoluve ou pulvérisation).
- Pédiluves et Rotoluves : Ces dispositifs sont des barrières sanitaires essentielles pour la décontamination des chaussures/bottes et des roues des véhicules respectivement. Ils doivent être fonctionnels et contenir des désinfectants de haute qualité. Se demander lors de l'entrée dans un poulailler si les souliers personnels doivent être désinfectés dans le bain de désinfection séparé. Nettoyer et désinfecter les mains est également crucial. En sortant du poulailler, les bottes utilisées doivent être nettoyées et trempées dans le bain de désinfectant.

1.4. Facteurs influençant l'efficacité de la désinfection

Plusieurs facteurs peuvent affecter l'efficacité d'une opération de désinfection :

- Qualité du nettoyage préalable : Essentiel ; les restes de souillure et la matière organique inactivent les désinfectants.
- Conditions d'emploi :
 - Concentration du désinfectant : La solution doit être préparée à la dilution recommandée pour être efficace.
 - Temps de contact : Le désinfectant doit rester en contact avec les surfaces pendant une durée suffisante pour agir. Par exemple, immersion du petit matériel pendant 20 minutes ou trempage du matériel

Chapitre I : L'utilisation des désinfectant en aviculture

pendant au moins 30 minutes.

- Température : L'efficacité de nombreux désinfectants est améliorée par la chaleur. Une température idéale du poulailler d'environ 20°C est préconisée. Les poulaillers devraient être chauffés à au moins 18-20°C avant la désinfection ; des températures inférieures ralentissent l'effet. Cependant, les bases et les acides sont efficaces à des températures plus basses. La fumigation formolée des œufs nécessite 25°C.
- Qualité de l'eau : L'eau utilisée pour diluer le désinfectant doit être de bonne qualité, idéalement potable. La dureté de l'eau peut affecter l'efficacité de certains désinfectants, comme les ammoniums quaternaires (l'action est inhibée par une eau dure). Le pH de la solution peut aussi influencer l'activité (voir ci-dessous).
- Hygrométrie : L'humidité de la surface et de l'air influence l'efficacité. Le sol du poulailler doit être humide avant la désinfection. Pour la fumigation, une hygrométrie relative de l'air supérieure ou égale à 80% est nécessaire pour une bonne efficacité.
- Nature des surfaces à désinfecter : Les surfaces lisses sont plus faciles à désinfecter que les surfaces rugueuses ou poreuses. Les fissures dans les murs et toits peuvent être des refuges pour les nuisibles et doivent être réparées.
- Action du pH : Le pH de la solution désinfectante peut influencer son activité. Par exemple, l'activité des ammoniums quaternaires est maximale en milieu alcalin, tandis que celle du formol est peu influencée par le pH, et les dérivés phénoliques sont plus efficaces en milieu acide. L'eau de Javel est efficace entre pH 6 et 8.
- Associations entre produits : Certains produits peuvent être incompatibles ou voir leur efficacité réduite s'ils sont mélangés. Par exemple, l'eau de Javel est incompatible avec certains insecticides.

1.5. Moment et fréquence de la désinfection

La décontamination (incluant la désinfection) doit débuter aussitôt après le départ des animaux afin de réduire la durée de prolifération bactérienne. L'enquête montre que la totalité des élevages pratiquent le nettoyage et la désinfection (100%). Concernant le moment de la décontamination, 54% la pratiquent après la fin de chaque bande, et 46% avant le début de chaque bande. Il est souligné l'importance de pratiquer la désinfection qu'après l'étape de détergence.

Le nombre de désinfections pratiquées varie. D'après l'enquête, un peu plus de la moitié des élevages (54%) pratiquent deux désinfections pour assurer une bonne décontamination, tandis que 44% n'en pratiquent qu'une seule. Deux désinfections sont généralement distinguées : la première désinfection (primaire/de surface) après nettoyage du bâtiment vide, et la deuxième désinfection (secondaire/de volume) avant l'arrivée des animaux.

1.6. Vide Sanitaire

La désinfection doit être suivie par une période de vide sanitaire. Le vide sanitaire est le temps séparant la première désinfection et l'arrivée de la nouvelle bande, pendant lequel le bâtiment doit être maintenu obligatoirement fermé à clé. Cette période d'assèchement du bâtiment après nettoyage et désinfection est cruciale pour rompre le cycle de vie des pathogènes. D'après une source, la durée recommandée du vide sanitaire est de 10 à 15 jours. L'enquête révèle que 54% des éleveurs respectent une durée de vide sanitaire de 15 jours, 36% plus de 15 jours (1 mois), et 10% moins de 15 jours. Le respect obligatoire de la durée idéale du vide sanitaire (au moins 15 jours) est une recommandation pour améliorer la biosécurité. Un vide sanitaire plus long, permettant un meilleur assèchement et action du désinfectant, rend le nettoyage plus facile et efficace.

1.7. Contrôle de la désinfection

Le contrôle de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection est une étape importante. Il se fait en se basant sur une appréciation visuelle de la qualité de nettoyage (absence de poussières, propreté visuelle) et sur un contrôle bactériologique de la qualité de la désinfection proprement dite.

- **Évaluation visuelle** : Consiste à évaluer la propreté des surfaces à l'œil nu. L'enquête montre que 60% des vétérinaires contrôlent les étapes de nettoyage et désinfection à l'œil nu.
- **Tests de laboratoire** : Ce contrôle implique des analyses de laboratoire sur des prélèvements de surfaces. Différents types de prélèvements peuvent être réalisés : chiffonnettes, écouvillons, boîtes de contact ou lames gélosées. L'enquête indique que 8% des vétérinaires effectuent ce contrôle par un test de laboratoire. Le recours aux analyses de laboratoire pour l'évaluation de la décontamination est une recommandation pour améliorer la biosécurité. Ces analyses peuvent rechercher des germes spécifiques tels que les Salmonelles, E. coli, les Coliformes totaux et fécaux, ou Aspergillus fumigatus.

L'enquête révèle qu'une partie importante des éleveurs (36%) négligent l'étape d'évaluation de la décontamination. Lorsque des tests de laboratoire sont effectués, c'est principalement dans les élevages de poules pondeuses. Le coût élevé est cité comme une raison pour laquelle les éleveurs ne font pas appel à des entreprises spécialisées de décontamination.

1.8. La désinfection dans le contexte global de la biosécurité

Comme mentionné précédemment, la désinfection n'est qu'une composante du programme de biosécurité. Elle doit s'intégrer dans une démarche globale qui inclut également :

- Le contrôle strict de la circulation des personnes, véhicules et animaux (sauvages et domestiques).
- La gestion appropriée des animaux (qualité des poussins, gestion du cheptel, système bande unique, vaccination, suivi sanitaire).
- La gestion de l'aliment et de l'eau.

Chapitre I : L'utilisation des désinfectant en aviculture

- La gestion des cadavres et des déjections.
- La conception et l'aménagement des bâtiments (implantation, barrières sanitaires, SAS).
- La lutte contre les nuisibles (rongeurs, insectes, oiseaux sauvages). La lutte contre les rongeurs, source importante de maladies, est une mesure obligatoire. Une bonne désinsectisation est aussi cruciale.

Parallèlement à la désinfection chimique, de nouvelles approches biologiques, comme l'utilisation de bioactivateurs à base de micro-organismes sélectionnés, émergent. Ces produits, en modifiant le processus de dégradation de la matière organique et en entrant en compétition avec la flore pathogène, visent à améliorer l'ambiance du bâtiment, à réduire la production de gaz nocifs comme l'ammoniac, et à contribuer à un meilleur bien-être animal et humain. Cette approche est parfois présentée en contraste avec l'utilisation prolongée et abusive de produits chimiques de désinfection, qui aurait engendré des résistances et des mutations microbiennes au détriment de la microfaune utile. Cependant, les sources ne suggèrent pas que les bioactivateurs remplacent entièrement la désinfection chimique des surfaces et du matériel pendant le vide sanitaire, mais plutôt qu'ils constituent un traitement de la litière en cours d'élevage et une alternative à la gestion classique des effluents.

Conclusion

La désinfection est un pilier fondamental des programmes de biosécurité en aviculture, indispensable pour contrôler la pression microbienne et prévenir les maladies. Son efficacité dépend d'une application rigoureuse, précédée d'un nettoyage mécanique et détergent approfondi, et prenant en compte les nombreux facteurs qui influencent l'activité des désinfectants chimiques (concentration, temps de contact, température, humidité, qualité de l'eau, nature des surfaces). Le choix du désinfectant et de la méthode d'application (pulvérisation, nébulisation, fumigation, trempage) doit être adapté à la cible (bâtiment, matériel, eau, œufs), au moment (désinfection primaire ou secondaire) et aux conditions locales. Le respect d'une période de vide sanitaire suffisante après désinfection est crucial. Enfin, le contrôle de l'efficacité de la décontamination, bien que parfois négligé par les éleveurs, est indispensable pour valider la procédure et identifier les points faibles. Une application cohérente et globale de ces mesures, en synergie avec les autres aspects de la biosécurité, est la clé pour un élevage avicole sain et rentable.

2. 1- Biomolécules

Un produit de mise en œuvre rapide conçu de manière appropriée les actions de désodorisation de l'aviculture et de composés organique. Il se compose d'un complexe activateur et nutritive, des activités biochimique et microbiologique il s'agit d'un substrat métabolique d'origine végétale obtenue avec procédé exclusif MESEN Patented brevet, contenant des extrait naturel, des sels minéraux, Oglio-minéraux naturel des esters d'acides gras végétaux, d'essences végétales, d'agents stabilisants naturels.

2.2-Les propriétés biologiques et fonctionnelles du bioactivateur:

L'étude de caractéristiques biologiques et fonctionnelles du produit , solution proposé :

- D'une importante communauté de bactéries GRAM+ et GRAM- mésophiles ; et thermophiles aérobies anaérobie.
- D'une riche population d'actinomycés.
- D'une activité cellulitique nitrification dénitrification.
- De micro levures appartenant a de multiples familles a grande activité.
- Hydrolytique.

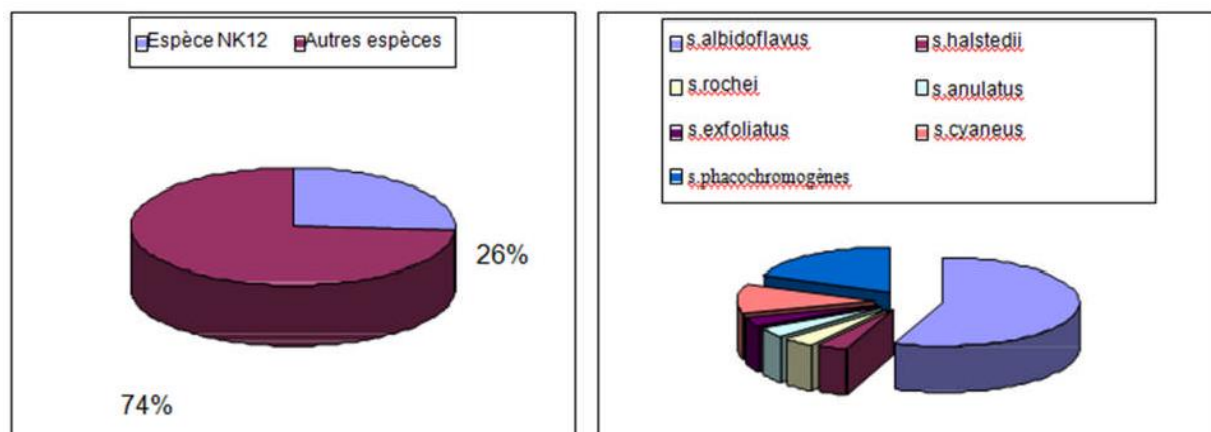
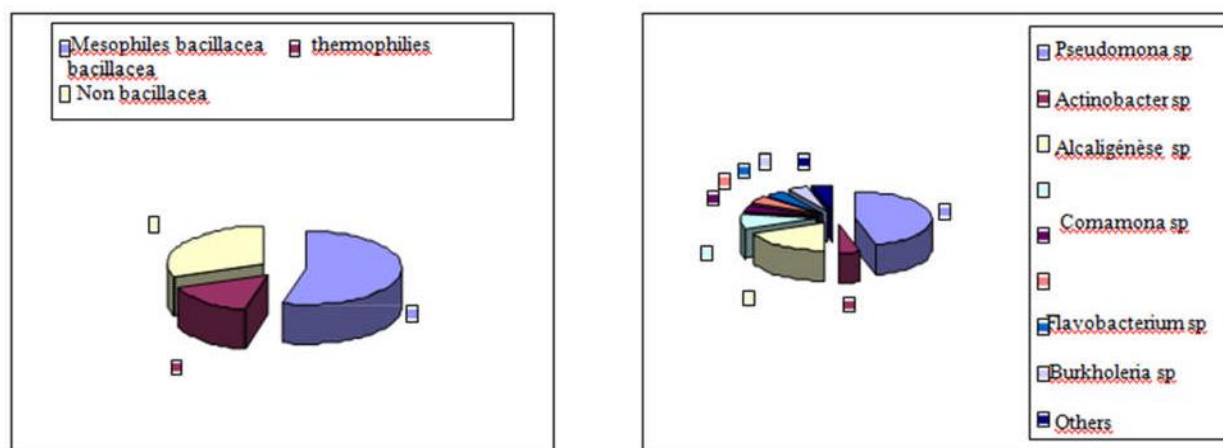


Figure1: les espèces des treptomyces identifiées (Puppo, 2000)

Figure 2 et 3: les bactéries Gram+ et Gram -isolées de ' (Puppo,2000).



Chapitre II : Principes généraux du bioactivateur

Tableau 1: les espèces fongiques.

Absidia corymbifera	Acremonium charticola
Acremonium chrysogenum	Acremonium persicinum
Acremonium fusidioides	Acremonium humicola
Acremonium sclerotigenum	Acremonium sp.
Acremonium strictum	Acrophialophora fusispora
Acrodontium griseum	Ascodesmia microscopica
Altemaria altemata	Aspergillus flavus
Althrinium an.	Aspergillus candidus
Aspergillus flavus	Aspergillus oryzae
Aspergillus fumigatus	Aspergillus fumigatus
Aspergillus niger	Aspergillus ochraceus
Aspergillus sulphureus	Aureobasidium pullulans
Aspergillus terreus	Aspergillus versicolor
Beauveria bassiana	Beauveria brongniartii
Botrytis cinerea	Chaetomium fibripilum
Chaetomium fusicola	Chaetomium globosum
Chaetomium nigricolor	Cladosporium chlorocephalum
Chaetomium indicum	Chrysosporium merdarium
Chrysosporium quenslandicum	Chrysosporium tropicum

Cladosporium cladosporioides	Cladosporium herbarum
Cladosporium oxysporum	Cladosporium sphaerospermum
Coniothyrium fuckelii	Epicoccum nigrum
Eremascus fertilis	Eurotium chevalieri
Eurotium amestelodami	Geomyces pannorum
Eurotium chevalieri	Eurotium rubrum
Fusarium oxysporum	Fusarium solani
Fusarium sp.1	Fusarium sp.2
Fusarium sp.3	Fusarium tabacinum
Fusarium sp.4	Geomyces vinaceus

Chapitre II : Principes généraux du bioactivateur

Geotrichumsp.	Humicola fuscoatra
Gilmaniella macrospora	Graphium putredinis
Leptographiumsp.	Malbranchea cinnamomea
Miceliasterilia avellanea	Miceliasteriliadematiacea
Miceliasteriliadematiacea	Miceliasteriliadematiacea
Miceliasteriliadematiacea con sclerozi	Miceliasteriliagiallo
Miceliasteriliadematiacea con setole	Miceliasteriliadematiacea con vescicole
Miceliasteriliagiallo wolfo rov	Miceliasteriliamoniliacea con clamidospore
Miceliasteriliamoniliacea	Micelia alpina
Miceliasteriliamoniliacea con vescicole	Microascus cirrosus
Mortierella suaveolens	Mortierella sterile con ammassi
Mortierella alliacea	Mortierella chalydosporq
Mortierella echinosphaera	Mortierella sterile
Mortierella hyalina	Mortierella indohii
Mortierella sterilerasa	Paecilomyces
Mortierella global alpina	Mortierella humilis
Mucor circinelloides	Myceliophthora anam
Myceliophthora thermophila	Neosartorya fischeri var.
Penicillium aurantiogriseum	Penicillium brevicompactum
Penicillium canescens	Penicillium dierckxii
Penicillium chermesinum	Penicillium granulatum
Penicillium chrysogenum	Penicillium citrinum
Penicillium digitatum	Penicillium echinulatum

Penicillium diversum	Penicillium expansum
Penicillium griseo-roseum	Penicillium islandicum
Penicillium italicum	Penicillium piceum
Penicillium jensenii	Penicillium purpurogenum
Penicillium minioluteum	Penicillium ochrocholoron
Penicillium paxilli	Penicillium rolsii
Penicillium purpureum	Penicillium rugulosum
Penicillium restrictum	Penicillium roseo-purpureum
Penicillium implicatum	Penicillium janczewskii

Chapitre II : Principes généraux du bioactivateur

Phialophora cyclaminis	Phialophorahoffmannii
Phoma exiguavar.	Phomasp.
Phomopsis sp.	Scedosporium apiospermum
Preussiafleishhakii	Preussiasp.
Rollandina capitata	Scytalidiumligicola
Scopulariopsisbrevicaulis	Scopulariopsis sphaerospora
Scopulariopsisbrumptii	Scopulariopsis candida
Scopulariopsisiskoningii	Staphylotrichum coccosporum

2.3-Mode d'utilisation :

Appliquer sur toutes les surfaces de l'élevage : murs, litière, plafond, grillage ;

machines...etc. Et plus spécifiquement destinée :

- Aux déjections des animaux
- A l'aire ambiante avec effet d'assainissement des substances organiques volatiles, et contrôle des poussières
- Il est très important pour le traitement de bioremediation d'effectuer à l'extérieur des élevages sur les murs, les fenêtres, le toit, le sol environnant, à faire une fois par semaine.

2.4-Caractéristiques techniques

Produit sous forme liquide, en solution aqueuse sur la litière, facilite et accélère l'amorce des processus de la dégradation microbienne.

Le complexe activateur synergique de E exerce son action sur la flore microbienne naturellement présente dans la litière.

2.4.1-Application

Vaporisation des litières et en général les murs les sols, et du matériel d'alimentation.

2.4.2-Le dosage :

La dose requise varie selon le type d'élevage et la durée du cycle de production.les doses doivent donc être mise au point chaque fois en fonction des exigences spécifiques.

Avant toute mise en place 24-48 heures : 3-4 ml/m² sur le sol, et les surfaces internes ainsi les parcours externes.

2.4.3-Mode d'emploi :

Distribuer le produit uniformément sur la masse à traiter à l'aide d'un pulvérisateur.

2.5-Les effets direct et indirect :

- Dispense de recourir a l'élaboration et l'emploi de systèmes couteux et complexes d'évacuation ; qui en fin de cycle ne donnent pas satisfaction et nécessitent d'être décontaminés a leur tour.
- Remarquable augmentation de croissance des animaux par apport a une quantité d'alimentation fournie et assimilée avec amélioration de la qualité de la viande produite.
- Diminution des maladies et des mortalités
- Réduction des risques d'épidémie
- Réduction des dépenses pharmaceutiques ; vétérinaires et de façon plus générale ; sanitaires.
- Diminution du risque de contamination du personnel travaillant dans l'entreprise et de la population avoisinantes ; ainsi que des entreprises périphériques.
- Augmentation de rendement kg/viande.
- L'amélioration du processus de dégradation de la matière organique des déjections animales, avec l'élimination et la prévention de phénomène de putréfaction qui entraine des émanations malodorantes et toxiques pour les animaux.

- La neutralisation des vapeurs d'ammoniac putrescine, de cadavérine de mercaptans, H₂S avec un avantage de bien être animal et humain.

L'ensemble de ces améliorations autorise au plan financier une augmentation des bénéfices et contribue bien évidemment à l'équilibre du rapport bénéfice-qualité, source première de l'image financière et commerciale de toute élevage.

Précisons en fin que le traitement permet d'évacuer des litières plus stabilisés et moins malodorants.

Il s'agit en fait d'une NOUVELLE SCIENCE qui permet et favorise un contrôle positif et naturel sur les aspects NEGATIFS ET INVISIBLES des élevages ; considérés pendant trop longtemps sans importance et traités par la seule désinfection avec produits chimiques ; ce qui engendré des résistances et des mutations micro biologique au détriment de la microfaune utile.

La bioremedation

Comme nous l'avons déjà exposé (mais nous tenons particulièrement a le préciser a nouveau), la bioremédation évite de recourir a des systèmes complexes et inefficaces d'évacuation qui nécessitent d'être a leur tour décontaminés.

La bioremédation joue un rôle essentiel dans toute la phase du cycle de vie :

- Production
- Maintien
- Consommation

Avec une réintroduction dans l'environnement de tous les produits et/ou activités humaines.

2.6-Contribution dans l'élimination des odeurs :

L'odeur se manifeste comme une molécule gazeuse qui se mélange à l'air environnant. La perception sensorielle parvient au bulbe olfactif situé dans le canal nasal.

Lorsque la concentration des molécules gazeuses atteint voire dépasse un certain niveau, les terminaisons nerveuses signalent la présence d'odeur.

Les émissions malodorantes sont le témoin de la présence de substance en phase de décomposition, berceau de bactéries et pathogènes qui se développent dans des conditions favorables, ce qui permet le développement des infections et des épidémies.

En contrôlant les odeurs par la mise en œuvre d'une hygiène biologique évolutive, on obtient l'équilibre naturel positif de microfaune, quelque soit le niveau de concentration d'animaux dans l'écosystème artificiel *élevage*, dès lors conforme à des écotones positifs, avec effets synergiques.

a) Effets nocifs sur les odeurs :

Les odeurs et plus spécifiquement celles que nous classons comme désagréables, peuvent être nocives, ou altérer l'équilibre psychophysique de l'individu, produisent un état de malaise, pouvant partiellement conditionner le comportement.

Au-delà de certains seuils, les premiers effets nocifs sont manifestes

Le tableau suivant indique les concentrations et les symptômes y relatifs.

Les gaz odorants sont classés en trois catégories :

- **Alcalins**
- **Neutres**
- **Acides**

Une ultérieure subdivision permet d'en déterminer plus de 3.000 espèces.

Chapitre II : Principes généraux du bioactivateur

Une directive CEE indique que 300 d'entre elles sont considérées comme toxiques (ou très nocives).

La prise de conscience de l'absolue nécessité de protéger l'environnement a favorisé le développement de techniques d'évaluation de l'impact des odeurs malodorantes afin mieux les :

- **Reconnaître**
- **Définir**
- **Combattre**

Le tableau suivant indique les concentrations et les symptômes y relatifs.

Tableau 2 : les concentrations des odeurs et leurs symptômes relatifs.

❖ Irritation des yeux	➤ 10
❖ Irritation des voies respiratoires	➤ 20
❖ Apparition des divers symptômes (généraux)	➤ 70-150
❖ Concentration max. sans graves symptômes	➤ 170-300
❖ Asthme pulmonaire et bronchopneumonie	➤ 250-600
❖ Apparition de graves symptômes (généraux)	➤ 400-700
❖ Perte de connaissance et coma	➤ 700-900
❖ Asphyxie et mort en quelques minutes	➤ >1000

b) Expression de la concentration des odeurs

Les paramètres les plus utilisés pour exprimer la concentration des odeurs sont :

- ❖ **Seuil de perceptibilité (ATC : Absolute Threshold Concentration)**

Défini comme la concentration minimum relevée chez 100% (dans d'autres cas à 50%) des personnes préposées à l'analyse olfactif. Dans certains cas prend la moyenne géométrique des relevés de chaque individu.

❖ Nombre d'odeur (TON : Threshold Odor Number)

Soit la dilution nécessaire pour réduire la concentration de l'échantillon à l'ATC

.

❖ Concentration d'exposition maximum (TLV : Threshold Limit Value)

Elle représente la concentration maximum à laquelle peuvent être exposées des personnes pendant 8 heures par jours, 5 jours par semaine et 50 semaines par an (moyenne pondérée sur les 8 heures).

❖ Concentration admissible maximum (MAC : Maximum Allowable Concentration)

Concentration limite à ne dépasser en aucun cas.

c) Emissions odorantes des déchets

La nouvelle réglementation appliquée dans le secteur des émissions de gaz, et en particulier de gaz odorants, a fait naître de sérieux problèmes technologiques de neutralisation de ces émissions toxiques et nocives réglementées par les lois nationales et internationales.

Parmi les différents aspects concernant les problèmes relatifs à l'atmosphère ambiante jusqu'à ce jour négligé par la réglementation nationale, émerge celui des odeurs (ou de gaz qui produisent ce que notre odorant définit comme odeur ;(qui est en effet un composé chimique bien défini).

Lorsque nos récepteurs olfactifs envoient un signal au cerveau, qui le décode comme une odeur désagréable, il s'agit souvent d'un gaz qui nocif pour le système psychophysique.

Lorsque le niveau de concentration est bas, les premiers signes sont perçus au niveau gastrique, salivaire, cutané et génital.

A concentration plus élevée se produisent des malaises généraux accompagnés de déséquilibre psychophysique de l'individu.

d) Les gaz odorants toxique

Les législations, en vigueur dans plusieurs pays retiennent comme toxiques et nocifs les gaz odorants suivants, en indiquant les concentrations maximales acceptables.

Tableau 3: la concentration aérienne des gaz odorants toxiques (ppm).

Concentration dans l'air (ppm)	
❖ Ammoniac	➤ 5
❖ Méthyl-mercaptans	➤ 0.01
❖ Hydrogène sulfureux	➤ 02
❖ Méthyl-hydrogène	➤ 0.02
❖ Triméthylamine	➤ 0.07

L'ammoniac se reconnaît par son odeur particulièrement piquante. Le contact avec le gaz se manifeste par une irritation des pommons et des bronches, et plus tard par des bronchites chroniques.

En ce qui concerne la famille des mercaptans (RHS), dont l'odeur particulièrement désagréable est bien connue, la symptomatologie intéresse l'appareil digestif ; avec des effets qui peuvent être même très violents (dans des situations de concentration très élevées ; ces effets interfèrent sur l'hémoglobine du sang, provoquant des cyanoses temporaires).

Au niveau du système nerveux central ; ils peuvent provoquer des irritations de l'appareil respiratoire.

Parmi les émissions qui provoquent des odeurs les plus désagréables, on trouve certainement celles du sulfure d'hydrogène lequel à basse concentration se reconnaît par l'odeur caractéristique d'œuf pourri, avec une irritation progressive des voies respiratoires, pulmonaires et des yeux. Au-delà d'un certain seuil de concentration, identifiable à environ 700ppm, les récepteurs olfactifs ne captent plus une telle odeur, qui se transforme en une autre presque agréable ; il est donc d'autant plus dangereux qu'il ne se détecte plus à des concentrations létales.

En ce qui concerne l'amine il faut signaler des effets irritants aux yeux, des lésions hépatiques, et une inflammation des muqueuses des voies respiratoires.

Enfin les acides organiques provoquent des effets irritants aux voies respiratoires ; avec possibilité de bronchites (même chroniques).

Ce qui précède est valable pour de brèves expositions. Des expositions plus intenses et plus longues peuvent provoquer des pathologies beaucoup plus graves que celles évoquées ci – dessus.

e) Les gaz dans le secteur des déchets :

Les applications reconnues, aptes à éliminer les émissions gazeuses toxiques, nocives ou simplement nauséabondes sont pour les :

Installation de traitement des eaux de reflux civiles et industrielles :

- a) odeurs de décomposition anaérobie de bactéries, normalement riches en sulfure d'hydrogène.
- b) Odeurs causées par la décomposition de substances organiques ; dont la nature doit être identifiée à chaque fois (il s'agit habituellement de mercaptans, ammoniac, hydrogène sulfuré).

f) Mécanisme d'action et les limites d'utilisation:

Un déodorant efficace devrait être un composé capable d'agir en éliminant mauvaise odeur et si possible en annulant aussi les effets nocifs du gaz qui se manifeste.

Aujourd'hui ; un tel terme est attribué improprement à des substances qui sont de simples dissimulateurs et qui se limitent à recouvrir l'odeur au moyen d'essence qui sont de simples dissimulateurs et qui se limitent à recouvrir l'odeur au moyen d'essences le plus souvent synthétiques, avec des points aromatiques très prononcées.

Les législations américaine et japonaise, imposent aux fabricant de spécifier clairement sur les produits la nature de vrai déodorant neutre ou de dissimulateur.

I. Matériel et méthodes :

L'objectif de cet essai est d'évaluer l'impact d'un Bioactivateur sur les performances zootechniques et le statut sanitaire du poulet de chair élevé dans nos conditions d'élevage.

I.1 Lieu, durée et période de l'étude :

Notre essai a été effectué au niveau de la station expérimentale « Monogastrique » de L'Institut Technique des Elevages (ITELV) de Baba-Ali (bâtiment testage et ORAC), Alger. Il s'est déroulé du 09 janvier au 26 février 2025, soit une durée de 49 jours d'élevage.

I.2 Matériel biologique (Animaux) :

Mille quatre-vingt (1080) poussins d'un jour de souche Efficiency izaubar, provenant du même couvoir, sont triés, pesés et répartis en deux groupes de poids homogène dans deux bâtiments, Témoin (n=540) et Expérimental (n=540). Chaque groupe est ensuite divisé de manière aléatoire en 9 lots de 60 sujets (Témoin) et en 9 autres lots de 60 sujets (Expérimental), soit une densité de 11,38 sujets/m² (Témoin) et (Expérimental).

Tableau 4 : Principales caractéristiques des lots des deux bâtiments à J0.

Bâtiment	Traitement	Nombre de Répétitions (n=)	Poids vif initial à 1jour d'âge (g) [§]
(T)	Bâtiment Témoin	9	36.4± 0,6
(E)	Bâtiment Expérimental	9	36.2± 0,9

§ : Moyenne± SE

Au cours des première 72 heures, les sujets morts sont pesés et remplacés par des sujets de même poids.

I.3 Traitement expérimentaux :

Pour étudier l'effet du bioactivateur, deux traitements ont été comparés. A savoir :

- 1) Un bâtiment témoin: Bâtiment (T)
- 2) Un bâtiment expérimental traité par une enzyme exogène à l'aide d'un

pulvérisateur: Bâtiment(E)

La pulvérisation couvre tout le cycle d'élevage de la bande (J0-J49) Son impact est évalué sur l'évolution des performances zootechniques.

Le dispositif expérimental et les mesures effectuées sont récapitulés dans le schéma suivant Figure 4.

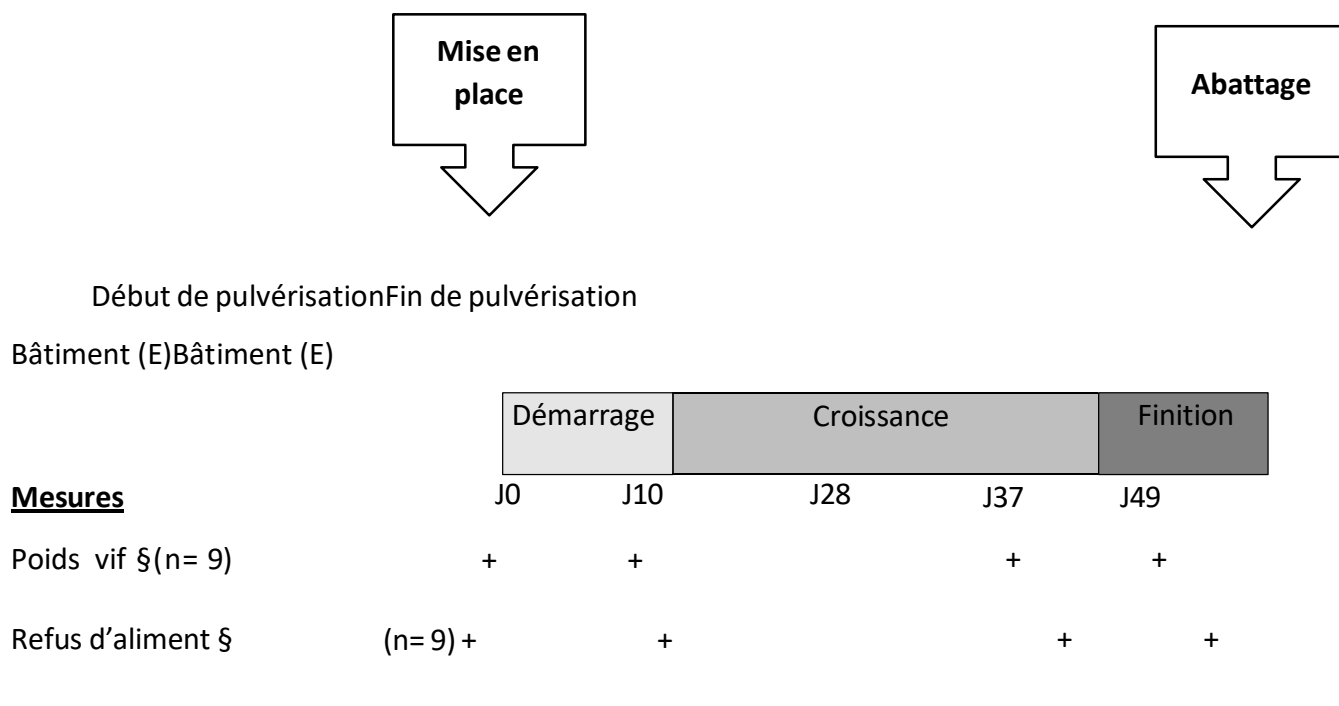


Figure4 : Schéma du protocole expérimental.

§ : Mesures collectives ; n=nombre de répétitions pour chaque paramètre.

I.3.1 Application :

Le produit est pulvérisé le matin sur la litière à l'aide d'un pulvérisateur un jour sur deux à partir de J14 et tous les jours à partir de J30.

I.4Aliments :

L'aliment sous forme de farine, fabriqués par l'ORAC est distribué équitablement dans les deux bâtiments selon la période d'élevage à savoir : un aliment « Démarrage » (J0- J10)(farine&miette), un aliment « Croissance » (J10-J42) (granulé) et un aliment « Finition » (J42-J49)(granulé). L'aliment et l'eau de boisson sont fournis *ad libitum*.

Tableau 5 : Composition et caractéristiques des aliments de base (ORAC,2017) utilisés durant l'essai.

Matières Premières	Aliment Démarrage	Aliment Croissance	Aliment Finition CMV Finition retrait
Mais	60.1	69.2	77.5
Tourteau de soja 48	32.2	27	19.3
Son de blé	3.7	-	-
Carbonate de calciums	1.3	1.3	1
Phosphate bi calcique	1.7	1.5	1.2
MG EQUIFAT	-	-	-
CMV	1		1
Totale	100%		
Méthionine	0.48	0.45	0.26
Forme de l'aliment	Farine Miette	Granulé	
Energie Métabolisable [jeune] Kcal/Kg	2750	-	-
Energie Métabolisable [adulte] Kcal/Kg	-	2900	2975

I.5 Bâtiments et conditions d'Ambiance :

Dans cet essai, les poulets sont répartis dans deux bâtiments différents. Le bâtiment témoin (Testage) et le bâtiment expérimental (ORAC)

- **Le bâtiment d'élevage témoin** utilisé est de type obscur à ambiance contrôlée et de superficie égale à 296,1m² (32,9m x 9m). Il est divisé en deux blocs de 36 parquets de 5,27m² de surface chacun, disposés de part et d'autre d'un couloir central de 2,2m de large et d'un SAS. Ce dernier, sert de lieu de stockage d'aliment et est équipé d'une citerne d'eau et d'une boîte de contrôle des conditions d'ambiance (température

et ventilation) et des humidificateurs. La ventilation est dynamique, assurée par des clapets pour l'entrée d'air et l'extraction des gaz est faite par cinq extracteurs (3 petits et 2 grands) Le chauffage du bâtiment se fait par des radiants. L'éclairage est assuré par 8 néons (1 pour 2 parquets) et 1 lampe par parquet.

Le bâtiment est illustré dans la figure 5.



Figure 5 :vues (extérieure et intérieure) du bâtiment Témoin.

- **Le bâtiment expérimental (ORAC)** est un bâtiment à condition d'ambiance contrôlée, ce dernier contient à l'entrée une chambre de stockage d'aliment qui contient le dispositif de commande de la ventilation, le refroidissement, l'éclairage, une citerne d'eau d'une capacité de 500L et une armoire. Cette chambre la sépare du reste du bâtiment par une porte coulissante où se trouve le lieu d'élevage qui est divisé en deux blocs de 18 parquets de 3.33m^2 de surface chacun, disposés de part et d'autre d'un couloir central. Chaque parquet contient une mangeoire et un abreuvoir automatique ainsi qu'un radiateur à gaz.

Le bâtiment est conçu d'une seule pente de toit, les murs sont faits par des *panneaux sandwichs* en métal qui sont des isolants thermiques et qui contiennent le système de *Pad Cooling* qui occupe qu'une seule face latérale.

La terre bétonnée avec une surface de 127m^2 .

Présence de 02 extracteurs, le premier est au fond du bâtiment et l'autre dans la face latérale où il n'y a pas le *Pad Cooling* qui permettent l'extraction de l'air.

L'éclairage est assuré par des néons de couleur blanche disposés en deux rangées parallèles fixés à 2m de hauteur.

Pédiluve à l'entrée du bâtiment et un autoclave à l'entrée de la station.

-Silo, qui est non fonctionnel.

Le bâtiment est illustré dans la figure 6.



Figure 6 : Vues (extérieure et intérieure) du bâtiment expérimental (ORAC).

Les températures d'élevage, (dans les deux bâtiments) sous radiant et ambiante, sont prélevées chaque jour durant les premières semaines de l'essai. Par la suite, seule la température ambiante est notée. Elles sont portées dans le tableau ci-dessous. **Tableau 6:** Températures ambiantes bâtiment témoin.

	S1 [§]	S2	S3	S4 & S5	S6 & S7
Ta (°C)	29-32	28-33	34-30	20-25	16-21

Tableau 7 : Températures ambiantes bâtiment expérimental.

	S1 [§]	S2	S3	S4 & S5	S6 & S7
Ta (°C)	32-36	28-34	25-30	19-25	12-20

L'hygrométrie est prélevée chaque jour durant toute la durée de l'essai. Les valeurs sont portées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 8 : Hygrométrie du bâtiment témoin.

	S1 [§]	S2	S3	S4 & S5	S6 & S7
Hyg(%)	66-70	70	70-71	69-71	68-70

Tableau 9 : Hygrométrie du bâtiment expérimental.

	S1 [§]	S2	S3	S4 & S5	S6 & S7
Hyg(%)	34-38	27-55	51-72	52-76	53-76

S=semaine d'âge

L'éclairage est de 24heures durant les 2 premiers jours avec une intensité maximale à 100% de son potentiel (3watt/m²). Par la suite, l'intensité d'éclairage est progressivement diminuée pour atteindre une valeur d'environ 0,7watt/m² et une durée de 23heures avec 1 heure d'obscurité.

I.6 Équipement :

Le matériel d'alimentation employé dans cet essai est adapté à l'âge des animaux, à savoir : des assiettes en plastique pendant les 6 premiers jours, des mangeoires linéaires à partir du 7ème jour jusqu'au 11ème jour et des mangeoires 2ème âge du 11ème jour jusqu'à l'abattage correspondant à des trémies suspendues dont la hauteur est réglable selon la taille des poulets.



Figure 7 : Assiette et abreuvoir siphon sur litière en copeaux de bois (à gauche) et trémies suspendues (à droite)

Le matériel d'abreuvement utilisé au premier âge correspond à 2 abreuvoirs siphoniques dont le remplissage se fait manuellement. Un abreuvoir 2ème âge siphonique automatique est installé à partir du 11ème jour (Figure x). Durant toute la période d'élevage, l'eau est fournie *ad libitum*.

La litière est composée de copeaux de bois d'une épaisseur de 15cm, répartie sur sol cimenté et recouvert d'un peu de chaux. Durant toute la période d'élevage, la litière n'a pas été changée mais des rajouts ont été effectués pour l'ensemble des parquets des deux bâtiments.

I.6.1 Autre matériel :

Deux balances de type électronique qui ont servi à la pesée des poulets à différentes phases.

Un hygromètre analogique au milieu du couloir de service de chacun des bâtiments afin de mesurer l'humidité.

Trois **thermomètres** dans chaque bâtiment. Deux sont disposés à 40 cm du sol pour mesurer la température sous éleveuse. Le troisième thermomètre disposé au milieu du couloir à 1m du sol, permet de mesurer la température ambiante.



Figure 8 : Pesée de poussins à l'aide d'une balance électronique.

I.7 Programme sanitaire d'élevage :

Les vaccinations se font dans l'eau de boisson avec administration d'un antistress et d'un hépatoprotecteur 24 heures avant, pendant et après chaque acte vaccinal et pesée.

Tableau 10 : Plan de prophylaxie appliqué durant l'essai.

AGE (JOURS)	Vaccination & Traitements
J4	Vaccination contre la maladie de new castel (souche HB1) et la maladie de la bronchite infectieuse (souche H120) [lots : T,E]
J7	Traitement antibiotique (Enrofloxacin + Colistine) pendant 03 jours [lots : T]
J14	Vaccination contre la maladie de Gumboro [lots : T,E]
J17	Administration d'un anticoccidien [lots : T, E]
J19	Rappel de vaccination contre la maladie de Newcastle (la Sota) [lots : T,E]
J22	Multivitamine B pendant 04 jours [lots : T]
J28	Multivitamine B pendant 04 jours [lots : E]
J30	Traitement anticoccidien pendant 04 jours [lots : E]
J34	Traitement anticoccidien pendant 04 jours [lots : T]
J37	Vitamine C + Hépatoprotecteur pendant 04 jours [lots : E]
J38	Vitamine C + Hépatoprotecteur pendant 04 jours [lots : T]

I.8 Mesures réalisées :

I.8.1 Mesures des performances zootechniques :

a) L'ingéré alimentaire (g) :

L'ingéré alimentaire est calculé à la fin de chacune des trois phases d'élevage, à savoir, la phase de démarrage (J0-J10), la phase de croissance (J10-J42) et la phase de finition (J42-J49). La quantité d'aliment ingérée est déterminée selon la formule suivante :

$$\text{Quantité d'aliment ingéré (g)} = \text{Quantité distribuée (g)} - \text{Refus (g)}$$

b) Le poids vif (g) :

En vue d'apprécier l'évolution du poids vif, chaque lot expérimental est pesé à la fin des différentes phases (J10, J42, J49). Le poids moyen individuel est obtenu en divisant le poids total des animaux de chaque parquet sur l'effectif des poulets pesés.

c) Indice de conversion et indice de consommation :

Indice de conversion : C'est le rapport entre la quantité d'aliments ingérés et le gain de poids réalisé :

$$\text{Indice de Conversion} = \frac{\text{Ingéré alimentaire (g)}}{\text{Gain de poids (g)}}$$

Indice de consommation : C'est le rapport entre la quantité d'aliment ingéré et le poids vif réalisé :

$$\text{Indice de Consommation} = \frac{\text{Ingéré alimentaire (g)}}{\text{Poids vif (g)}}$$

d) La mortalité (%) :

Le relevé quotidien de la mortalité est effectué au début de chaque journée. C'est le nombre d'animaux morts pendant l'élevage rapporté à l'effectif initial mis en place :

$$\text{Taux de mortalité (\%)} = \frac{\text{Le nombre de poulets morts} \times 100}{\text{Effectif présent en début de phase}}$$

e) Le gain de poids (g) :

C'est la différence entre le poids final et le poids initial pour chaque période, et pour la durée globale.

Gain de poids (g) = poids vif final - poids vif au début.

f) Consommation d'aliment par sujet par phase (g) :

(Poids total d'aliment consommé par phase / nombre de poussins présents)* (la durée de la phase).

I.8.2 Etude parasitologique :

Le score lésionnel :

36 poulets de chaque bâtiment (2 poulets par box) sont sacrifiés à J28 et J42. L'analyse nécropsique est réalisée après saignée. Après ouverture du poulet, tous les viscères sont

examinés et, une attention particulière est accordée aux intestins. Ces derniers sont libérés du mésentère sur toute leur longueur et, ouvert avec des ciseaux. Le score lésionnel est évalué selon la technique de Johnson et Reid (1972). Les quatre portions intestinales (antérieure, moyenne, postérieure et caecale) sont minutieusement examinées et, un score est établi sur une échelle de 0 à +4 : 0 (absence de lésions), +4 (lésions intenses). L'indice lésionnel final moyen (S.L.M) est calculé et la distribution des pourcentages est enregistrée.



Figure 9 :Coupe au niveau intestinal.

I.9 Analyses statistiques :

Les différents résultats sont décrits par la moyenne et l'erreur standard (SE, calculée à partir de la déviation standard SD selon la formule $SE = SD/n^{0,5}$; n étant le nombre de répétitions pour

les mesures collectives ou le nombre d'animaux pour les mesures individuelles).

L'homogénéité de la variance entre les deux traitements a été vérifiée par le test de Bartlett. Les résultats sont soumis à une analyse de variance à un facteur (ANOVA 1) afin de déterminer l'effet de l'utilisation du bioactivateur sur les paramètres considérés. Le seuil de signification choisi est d'au moins 5%.

Toutes ces analyses sont effectuées à l'aide du programme StatView (Abacus Concepts, 1996, Inc., Berkeley, CA 94704-1014, US

III. Résultats et discussion :

III.1. Effet de bio-activateur sur les performances de croissance :

Nous examinons et comparons dans cette expérimentation, l'effet de l'utilisation Du bioactivateur sur les performances zootechniques, et le statut sanitaire du poulet de chair enregistrées dans les deux bâtiments (témoin et expérimental) au cours d'un cycle complet d'élevage.

a) Effet sur le poids vif et le gain de poids du poulet :

Les valeurs moyennes de poids vifs et de gain de poids mesurés à la fin de chaque phase d'élevage (démarrage, croissance et finition), chez les poulets du bâtiment témoin et ceux du bâtiment expérimental « » sont reportées dans le tableau 11 et illustrées dans la figure 11.

Tableau 11 : Poids vif moyen (g) et gain de poids moyen (g), par phase d'élevage et cumulé, des poulets du bâtiment témoin et ceux du bâtiment expérimental « » (Moyennes ; n=18).

	Bâtiment Témoin	Bâtiment Expérimental	ANOVA (p=)
Poids vif (g)^s			
à J0	41,0 ± 0,6	40,9 ± 0,9	0,976
à J10	206,7 ± 19,7	206,5 ± 9,4	0,960
à J42	2090, 1 ± 66,4	2105,6 ± 88,9	0,710
à J49	2454,8 ± 95,3	2491,3 ± 114,9	0,420
Gain de poids (g)^s			
Démarrage (J0-J10)	165,6 ± 19,4	165,6 ± 9,4	0,989
Croissance (J10-J42)	1883,4 ± 59,1	1899,1 ± 90,1	0,297

Résultats

Finition (J42-J49)	364,7 ± 65,9	385,8 ± 49,6	0,297
Cumulé (J0-J49)	2413,8	2450,4	0,418

§ SEM : Erreur Standard Moyenne.

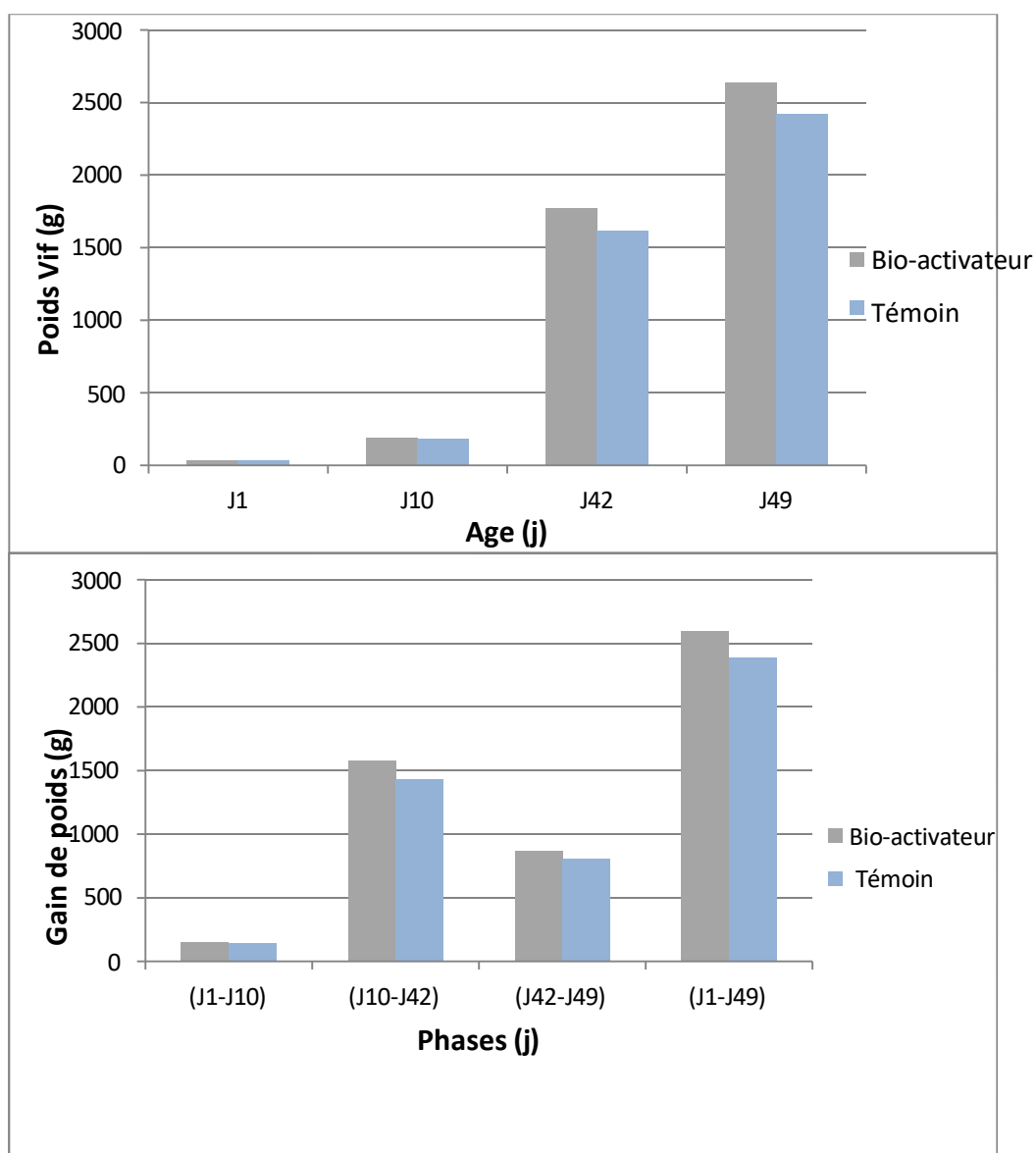


Figure 10 : l'effet de l'utilisation du bioactivateur sur le poids vif (g) et le gain de poids moyens du poulet de chair (Moyennes ± SE ; n=9).

Le poids vif évolue avec l'âge des animaux. Le poids à l'âge d'un jour des poussins du bâtiment expérimental est de 40.9g et pour le bâtiment témoin 41.0g. La différence est donc insignifiante.

A la fin de la phase de démarrage à J10, le poids vif par poulet pour le bâtiment expérimental et le bâtiment étaient respectivement de 206,7g et de 206,5g.

Durant la phase de croissance (J10-J42) le poids vif est en faveur du bâtiment expérimental : 1899 .1 g contre 1883 .4 g pour le bâtiment témoin . Les poulets du bâtiment expérimental présentent une croissance plus élevée que ceux du bâtiment témoin , soit une différence statistiquement non significative.

Le poids vif moyen à la fin de l'expérimentation (à J49) du bâtiment expérimental et du bâtiment témoin est respectivement de 2491.3g et 2454.8g .

Le gain de poids en période de démarrage pour les deux bâtiments ne présente aucune différence significative.

Le gain de poids (cumulé), du bâtiment expérimental et du bâtiment témoin sont respectivement de 2413.8g et 2450.4g.

b) Effet sur l'ingéré alimentaire du poulet :

Les quantités d'aliment consommées, durant l'essai et pour chaque phase d'élevage, par les poulets du bâtiment témoin et ceux du bâtiment expérimental sont présentées dans le tableau 12 et illustrées dans la figure 12.

Tableau 12: Ingéré alimentaire moyen, par phase d'élevage et cumulé, des poulets du bâtiment témoin et ceux du bâtiment expérimental « » (n=18).

	Bâtiment Témoin	Bâtiment Expérimental	ANOVA (p=)
Ingéré Alimentaire (g)			
Démarrage (J0-J10)	300,3 ± 2,8	300,3 ± 17,0	0,990
Croissance (J10-J42)	4073,6 ± 227,3	3935,5 ± 177,9	0,159
Finition (J42-J49)	1349,1 ± 111,5	1260,8 ± 123,2	0,061
Cumulé (J0-J49)	5723,0 ± 280,6	5496,5 ± 220,66	<0,0001

§ SEM : Erreur Standard Moyenne.

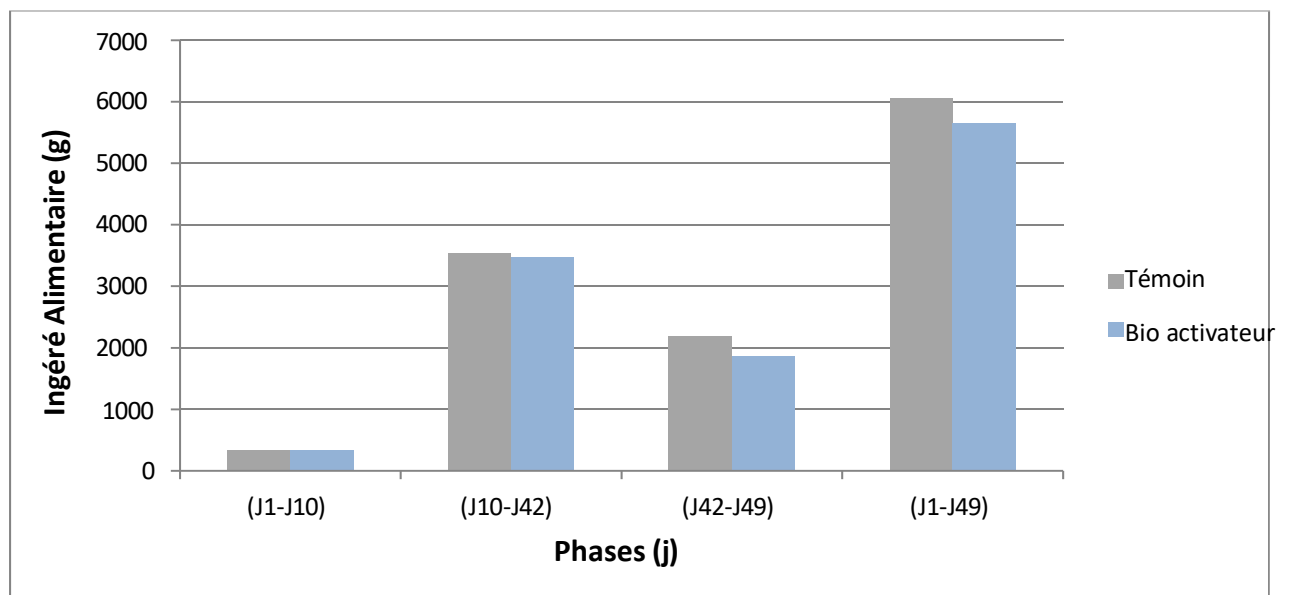


Figure 11 : l'effet de l'utilisation du bioactivateur sur ingéré alimentaire du poulet de chair (Moyenne ± SE ; n=9).

Nous pouvons constater, qu'en phase de démarrage (J0 à J10) et de croissance (J10-J42), aucune différence significative représentée respectivement de ($p = 0,990$) avec un écart de 2% .

L'ingéré alimentaire (cumulé) est en faveur du bâtiment expérimental avec une différence hautement significative ($p = <0,0001$) et un écart de 7%.

c) Effet sur l'indice de conversion du poulet :

Les indices de conversion relevés durant toutes les phases de l'expérimentation chez les poulets témoins et ceux expérimentés sont présentés dans le tableau 13 et la figure 13.

Tableau 13 : Indice de conversion, par phase d'élevage et cumulé, et indice de consommation cumulé des poulets du bâtiment témoin et ceux du bâtiment expérimental « » (Moyennes ; $n=9$).

	Bâtiment Témoin	Bâtiment Expérimental	ANOVA ($p=$)
Indice de conversion §			
Démarrage (J1-J10)	1,82± 0,1	1,82± 0,1	0,976
Croissance (J10-J42)	2,15 ± 0,1	2,09 ± 0,3	0,121
Finition (J42-J49)	3,52 ± 0,3	3,48 ± 0,2	0,810
Cumulé (J0-J49)	2,34± 0,10	2,28±0,18	-

§ SEM : Erreur Standard Moyenne.

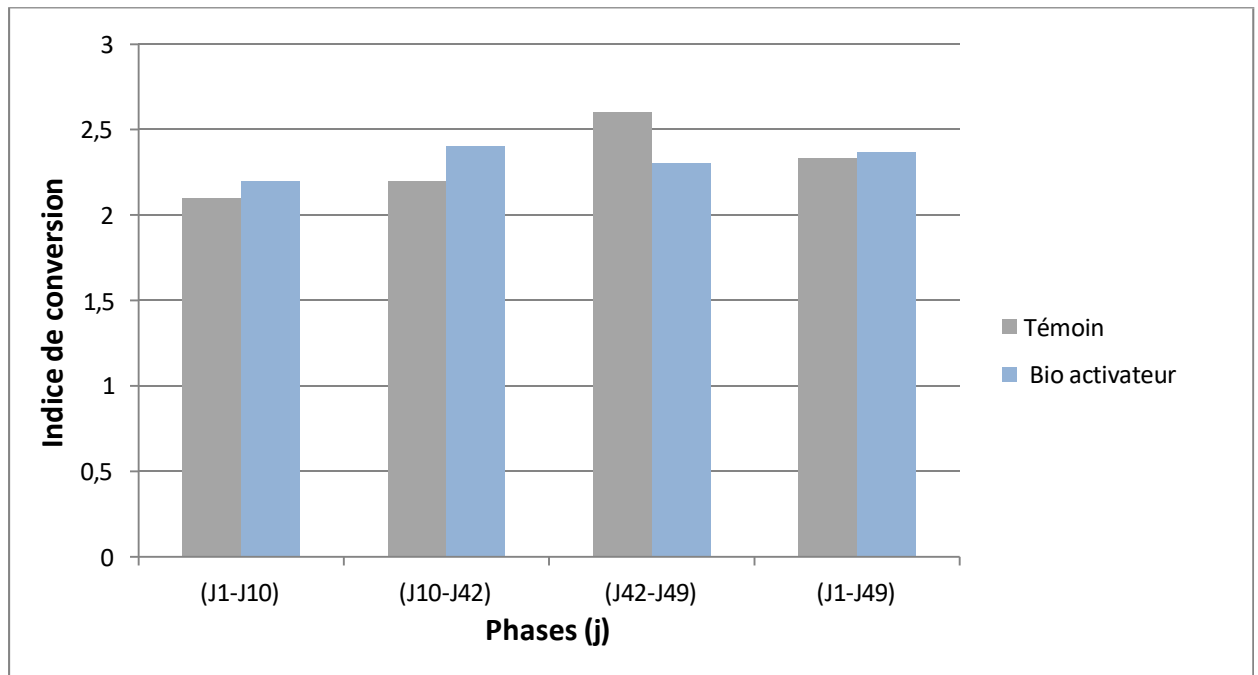


Figure 12 : l'effet de l'utilisation du bioactivateur sur l'indice de conversion du poulet de chair (Moyennes \pm SE ; n=9).

L'indice de conversion de la phase de démarrage (J0 à J10) et de de croissance (J10-J42), présentent aucune différence significative représentée respectivement de ($p = 0,976$) et de ($p = 0,121$).

L'indice de conversion (cumulé) est en faveur du bâtiment expérimental avec une différence hautement significative ($p = <0,0001$) et un écart de 2%.

III.2. Effet de bio-activateur sur la mortalité :

Les taux de mortalité mesurés, durant l'essai et pour chaque phase d'élevage, par les poulets du bâtiment témoin et ceux du bâtiment expérimental « » sont présentées dans le tableau 14 et illustrées dans la figure 14.

Tableau 14 : Taux de mortalité, par phase d'élevage et cumulé des poulets du bâtiment témoin et ceux du bâtiment expérimental.

	Bâtiment Témoin	Bâtiment Expérimental	ANOVA (p=)
Mortalité (%)[§]			
Démarrage (J0-J10)	2,29 ± 1,2	1,25 ± 1,5	0,001
Croissance (J10-J42)	0,65 ± 1,0	0,43 ± 1,8	0,181
Finition (J42-J49)	0,22 ± 0,7	0,218± 0,02	0,916
Cumulé (J0-J49)	3,13 ± 1,92	1,88 ± 0,62	0,032

SEM : Erreur Standard Moyenne.

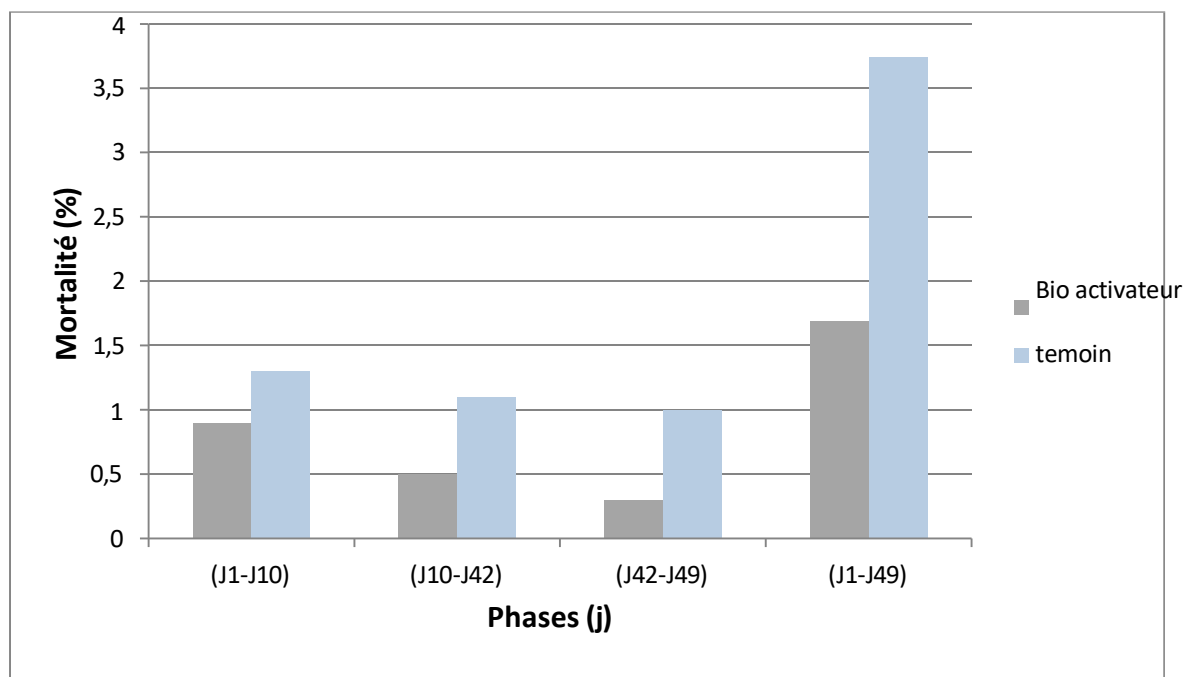


Figure 13 : l'effet de l'utilisation du bioactivateur sur la mortalité (%) du poulet de chair (Moyenne ± SE ; n=9).

Le taux de mortalité observé durant toute la période d'élevage (Démarrage, Croissance, Finition) est plus élevé dans le bâtiment témoin, cela démontre l'efficacité du produit.

III.3. Effet de bio-activateur sur le statut sanitaire du poulet :

Les résultats du score lésionnel à l'autopsie pratiquée à J28 et J42, n'a pas révélé de différence notable entre les 2 bâtiments, bien que ces derniers n'échappent pas à la pression coccidienne, omniprésente dans l'élevage. Les S.L.M (score lésionnel moyen) étant inférieur à 1, ils dénotent une bonne protection des animaux à l'agression des coccidies (Tableau 15). De plus, la présence de lésions sur les différentes portions intestinales pourrait résulter de l'infestation par les différentes espèces d'Eimeria. En revanche, dans tous les cas, les résultats des performances zootechniques et des mesures parasitologiques, n'ont jamais montré de différences statistiquement significatives entre les deux lots, Ce qui témoigne de la similarité d'efficacité des traitements des deux lots et, qu'en fait l'approche biologique peut supplanter l'approche chimique (médicaments anticoccidiens). Cependant, grâce à l'utilisation du bioactivateur, il y a élimination de l'ambiance malodorante, par amoindrissement des gaz lourds, de putrescine, de cadavérine et autres produits toxiques, améliorant sans conteste le bien être des éleveurs et des animaux. De plus, il est établi que l'excès d'ammoniac provoque de graves irritations chez le poulet, diminuant du coup sa résistance aux agents pathogènes, notamment le virus de la maladie de Gumboro et les protozoaires du genre Eimeria (coccidies)

Tableau 15 : Paramètres parasitologiques (Score lésionnel moyen de Johnson & Reid)

Jours d'autopsies	Lot	Portion intestinale				S.L.M
		Antérieure	Moyenne	Postérieure	Caeca	
J28	T	0.08	0.05	0.05	0.05	0.057
	B	0.06	0.03	0.06	0.06	0.052
J42	T	0.06	0.05	0.05	0.06	0.055
	B	0.03	0.03	0.06	0.04	0.050

Discussion

Notre étude démontre, une meilleure qualité sanitaire de la viande au sein du lot expérimental, comparé à la viande du lot témoin, ceci est expliqué par l'effet des bactéries probiotiques utilisées, ces dernières agissent au niveau intestinal et participent à l'équilibre de la flore en favorisant la croissance des bactéries bénéfiques pour l'hôte et cela en créant par différents mécanismes un environnement défavorable à la survie des bactéries pathogènes.

Notons qu'un environnement intestinal stable et équilibré améliore l'état de santé de l'hôte et par conséquent son système immunitaire qui devient plus performant comme le révèle l'étude de Kobayashi et al 2002 avec l'utilisation d'une souche de *Bifidobacterium thermophilum* ou ils ont démontré une protection vis-à-vis d'une infection expérimentale par *Escherichia coli*

(effet immunostimulateur) ceci confirme une meilleure réponse immunitaire systémique par le biais de la stimulation de l'évolution des IgM en IgG (Sato et al., 1986) et donc une neutralisation systémique perpétuelle des bactéries

Ces résultats rejoignent l'explication avancée concernant le dénombrement des coliformes.

Notons que le dénombrement des coliformes s'est révélé plus important chez les poulets supplémentés en comparaison avec les poulets témoins, cependant cette élévation est restée sans danger majeur et ceci est appuyé par les résultats obtenus pour la FAMT qui confirment une meilleure qualité sanitaire de la viande des poulets supplémentés.

- Notre objectif, dans cet essai, était d'évaluer, dans nos conditions locales d'élevage avicole, l'intérêt de l'utilisation d'un bioactivateur au niveau de la litière. Nous avons mesuré, plus précisément, son impact sur les performances de croissance, la mortalité, et le statut sanitaire du poulet de chair, au cours d'un cycle complet de croissance de 48 jours.
- L'effectif de poulets utilisé pour cette étude (18 répétitions par traitement, soit 1080 sujets par bâtiment) nous semble adéquat pour estimer l'impact du bioactivateur sur les performances de croissance et la mortalité.
- Dans nos conditions expérimentales, l'ajout du bioactivateur a significativement modifié la croissance des animaux, puisque, à la fin de l'essai, les poids vifs enregistrés étaient quasi supérieurs dans le lot témoin. En revanche, l'effet de l'utilisation du bioactivateur sur le poids final du poulet on a constaté une augmentation progressive du poids vif d'environ 40 %, suite à

Discussion

l'assainissement du milieu et à une vie saine des oiseaux, lors d'un essai avec un produit similaire sur des poussins de chair au CPRA SIDI THABET. De même, on a pu montrer que l'utilisation d'un bioactivateur a permis d'augmenter de 20 % le gain de poids chez les poussins de chair à l'unité de CORSO (ORAC).

- Dans nos conditions, l'utilisation du bioactivateur a permis de réduire significativement la quantité d'aliments ingérée sur tout le cycle d'élevage ($P < 0,001$). Il est à noter que cette baisse de consommation alimentaire chez les poulets dans le bâtiment expérimental diminue avec l'âge.
- Dans cette étude, l'apport du bioactivateur a significativement réduit les indices de conversion et de consommation cumulés des poulets ($P < 0,05$).
- L'amélioration significative de l'indice de consommation observée dans notre étude est liée à une légère réduction de la consommation, la croissance étant très peu modifiée dans ces conditions. Cela traduit une meilleure efficacité de transformation de l'aliment, probablement en lien avec une meilleure utilisation digestive, en rapport avec l'assainissement du milieu.
- Notre étude a démontré un effet significatif sur les taux de mortalité. On a montré que l'utilisation d'un bioactivateur chez des poussins de chair entraînait une diminution de la mortalité.
- Le traitement du bâtiment d'élevage avec un bioactivateur améliore directement le bien-être des animaux et diminue indirectement la pression coccidienne dans l'environnement du poulet de chair. Cependant, les résultats zootechniques et parasitologiques ne montrent pas de différences significatives avec le groupe élevé dans des conditions classiques, c'est-à-dire nourri avec un aliment supplémenté en anticoccidien ionophore..

Conclusion générale

Le Bioactivateur a été utilisé sur un cycle d'élevage complet de poulets de chair (Démarrage, Croissance et finition) à fin d'en mieux cerner l'efficacité dès le premier jour jusqu'à l'abattage.

A travers notre étude, il ressort que la pulvérisation du bioactivateur sur la litière des poussins a montré que les effets les plus probants se font sur les performances zootechnique et le statut parasitaire.

L'essai en question a permis de dégager les résultats suivants :

- Il a été mis en évidence, en faveur du lot expérimentale une différence significative pour l'évolution pondérale et le gain de poids durant les phases d'élevage.
- L'analyse de l'ingéré alimentaire global par poulet est en faveur du lot expérimental avec effet significatif.
- Les poussins du bâtiment expérimental ont présenté un indice de conversion amélioré par rapport au témoin avec un écart de 2% qui est hautement significatif.
- Concernant les taux de mortalité cumulés, les résultats obtenus montrent une nette différence en faveur du bâtiment expérimental.

On peut donc conclure que l'utilisation du bioactivateur a une bonne influence sur le poids vif, le gain de poids, et le taux de mortalité.

on a pu aussi démontrer que l'utilisation du bioactivateur exerce un effet positif sur l'indice de conversion et l'ingéré alimentaire durant les trois phases d'élevage.

Le traitement du bâtiment d'élevage avec un bioactivateur, améliore directement le bien-être des animaux et diminue indirectement la pression coccidienne présente dans l'environnement du poulet de chair.

Perspectives

Il est nécessaire de :

- Reprendre des essais avec des effectifs plus importants, avoir l'effet région, et effet climat.
- Il est fortement recommandé de doser le taux d'ammoniac et de CO₂ dans la litière à partir de J0 et pendant toutes les phases d'élevage.
- Faire des essais en éliminant la procédure de désinfection et l'addition d'anticoccidiens dans l'aliment afin de mieux évaluer son effet.

Références bibliographiques

- [1] : *Sciences et Techniques Avicoles HORS SÉRIE - SEPTEMBRE 2001*
- [2] : *Composition et volume de lisier produit par le porc* (<http://www.ifip.asso.fr/lirfor/techpor/article/tp1998/tp4levasseur98.pdf>) Pascal Levasseur, *Techniporc* vol. 21, n 4, 1998
- [3] : *ITAVI Sciences et Techniques Avicoles HORS SÉRIE - SEPTEMBRE 2001. p28, 29.*
- [4] : (CHABELIER et al, 2006)
- [5] : Audouin, 1989.
- [6] : *Sciences et Techniques Avicoles HORS SÉRIE - SEPTEMBRE 2001 p29*
- [7] : GUINGAND N., titre « Odeurs et environnement – Cas de la production porcine »
Institut Technique du Porc, 1998, 127 pages.
Guide « nuisances olfactives » ADEME 2005
- [8] : *Guide « nuisances olfactives » ADEME 2005*
- [9] : *Institut technique de l'aviculture (ITAVI) ; Chambres d'agriculture des Pays de la Loire et de Bretagne. Septembre 2012. La récupération de chaleur en aviculture : retour d'expérience d'éleveurs utilisateurs, 14 p.*
- [10] : *plaquette-methanisation-regioncentre / titre : la méthanisation des déchets sources d'énergie* (www.regioncentre.fr)
- [11] : France Agrimer> les synthèses de France Agrimer. Avril 2012. Numéro 1 Biomasse.
Titre : La méthanisation état des lieux et perspectives de développement
- [12] : Chambres d'agriculture, Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, AGRIENERGIES, la méthanisation agricole, Fiche technique, Février 2010.
- [13] : *Le compostage en agriculture biologique : quelques rappels sur la définition, l'intérêt, les limites et la réglementation en agriculture biologique* Alter Agri, n°42, juil. 2000
- [14] : *Le compost mieux qu'un engrais de ferme* Institut de l'Elevage, 1999.
- [15] : *ITAVI, Science & techniques avicoles Hors série, septembre 2001. p61*
- [16] : *ITAVI, Fiche Technique n°7C - mise à jour 05/12/2016 Je gère mes fientes, du stockage à l'épandage*

[17]: *Guinnebert E, Penaud J. 6^{ème} journée de la recherche avicole, St Malo, mars 2005.*

[18]: *Institut du porc (IFIP), Institut techniques de L'aviculture (ITAVI), Institut de l'élevage (IDELE).2010.*

RMT élevages et environnement, guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage, 305 p.