



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida1

Université Saad
Dahlab-Blida 1



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

Etude de l'impact de l'utilisation d'un
bio-Activateur sur les performances
zotechniques d'un élevage
reproducteur chair

Présenté par
BOUZIANI
ZINEALABIDE

Devant le jury :

Président(e) :	Dr YAHIMI Abdelkrim	MCB	ISV Blida
Examineur :	Dr YOUSFI Safia	MAA	ISV Blida
Promoteur :	Dr HAMMAMI Nabila	MAA	ISV Blida

Année : 2017-2018

Remerciements

Avant toute chose, je tiens à remercier au Bon Dieu le tout puissant, pour m'avoir donné la force, la patience et la santé durant toutes ces années d'étude.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à :

Ma promotrice madame HAMMAMI Nabila d'avoir accepté de diriger ce travail avec patience et compétence et pour ses précieux conseils

Je remercie vivement les membres du jury d'avoir accepté de juger ce travail:

Mr YAHIMI Abdelkrim, d'avoir accepté de présider le jury

Et YOUSFI SAFIA, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Mes sentiments de reconnaissance et mes remerciements vont à toute personne qui a participé de près ou de loin dans la réalisation de mon travail.

Dédicaces

Je dédie, ce modeste travail en signe de reconnaissance,

A ceux aux quels je dois ma réussite, aux personnes les plus chères dans ce monde, à mes grands parents, à mes parent leur dévouement et leur soutien tout au long de ces longues années d'études. Qu'iles trouvent ici l'expression de ma gratitude.

A mes frères

A mes sœurs

A notre chère promotrice : Mme HAMMAMI

Nabila

A mes enseignants à partir du primaire jusqu'à l'université.

A tous ceux que je n'ai pas cité, tous ceux qui par leur présence à mes cotés, étaient d'une valeur inestimable, ils se reconnaîtront qu'ils trouvent, je l'espère, l'expression de mon immense estime et mon affection.

Résumé :

Notre travail consiste à évaluer l'intérêt de l'utilisation d'un bio-activateur sur les performances zootechniques d'un élevage de reproducteur chair ISA H UBARD durant toute la période d'élevage au niveau de la région centre

Le taux de mortalité, l'homogénéisation, le poids moyens, l'indice de consommation ont été enregistrés et calculés toutes les semaines. Un total de 7200 reproductrice ont été réparti en deux lot expérimentaux, un lot témoin et lot expérimental ou la litière à été traiter par un bio-activateur

Nos résultats démontre un taux de mortalité chez les femelles autour de 2,44%, L'homogénéité observé est de 80 % avant l'entrée en ponte .Le poids moyen des femelles avant l'entrée en ponte est de 2,278 Kg , en faveur du lot expérimental.

Nos résultats révèlent un impact certain de l'effet d'un bio-activateur sur les performances Zootechniques

Ces résultats comparables aux résultats dictés par le guide d'élevage, toute en respectant les normes de biosécurité, les bonnes conditions d'ambiance et d'alimentation associée à une prophylaxie sanitaire et médicale, et une bonne gestion de litière

Mots clés : Reproducteur chair, I SA Hubbard, performances zootechniques

Liste de figures

<u>Figure n°01</u> Les espèces de treptomycetes identifiées (Puppo 2000)	18
<u>Figure n°02</u> les bactéries Gram+ et Gram ⁻ isolées d'ENZYVEBAZOOOC (Puppo 2000).....	18
<u>Figure n°03</u> Courbe de taux de mortalité par semaines de lot expérimental.....	42
<u>Figure n°04</u> courbe de poids par rapport aux semaines d'élevage de lot expérimental.....	42
<u>Figure n°05</u> courbe d'alimentation de lot expérimental.....	43
<u>Figure n°06</u> courbe de la consommation par sujet de lot expérimental.....	43
<u>Figure n°07</u> courbe de l'indice de consommation de lot expérimental.....	44
<u>Figure n°08</u> courbe gain de poids de lot expérimental.....	44
<u>Figure n°09</u> courbe de poids et gain de poids de lot expérimental.....	45
<u>Figure n°10</u> courbe d'effectif des malles de lot témoin.....	46
<u>Figure n°11</u> courbe de poids par semaines de lot témoin.....	46
<u>Figure n°12</u> courbe de mortalité.....	47
<u>Figure n°13</u> Courbe de taux de mortalité par semaines de lot témoin.....	47
<u>Figure n°14</u> courbe d'alimentation de lot témoin.....	48
<u>Figure n°15</u> courbe de la consommation par sujet de lot témoin	48
<u>Figure n°16</u> courbe gain de poids de lot témoin.....	49
<u>Figure n°17</u> courbe de l'indice de consommation de lot témoin.....	49
<u>Figure n°18</u> courbe de poids et gain de poids de lot témoin.....	50

Liste des tableaux :

<u>Tableau n°01</u>	Les espèces fongiques isolés du l'enzyme exogène ENZYVEBAZOOC.....	19
<u>Tableau n°02</u>	Les concentrations des odeurs et leurs symptômes relatifs.....	24
<u>Tableau n°03</u>	La concentration aérienne des gaz odorants (ppm).....	26
<u>Tableau n°04</u>	Normes et équipements des bâtiments d'élevages.....	31
<u>Tableau n°05</u>	Composition d'aliment.....	32
<u>Tableau n°06</u>	Le programme des bâtiments obscurs.....	33
<u>Tableau n°07</u>	Exemple de calcule de 4eme box âge 7eme semaines	35
<u>Tableau n°08</u>	Programme de prophylaxie médical durant la période d'élevage.....	39
<u>Tableau n°09</u>	Le global des mesures effectués de lot expérimental.....	41
<u>Tableau n°10</u>	Le global des mesures effectués de lot témoin.....	45

Sommaire

Remerciement.....	I
Dédicace.....	II
Résumé.....	III
Liste des figures.....	IV
Liste des tableaux.....	V
Liste des abréviations.....	VI
Introduction.....	1

Partie Bibliographique

Chapitre I : la gestion de déjection

I.1. Les déjections et le fumier des volailles.....	0
I.1.1.Introduction.....	0
I.1.2.Définition.....	
I.1.3. Production de fumier et de fiente	
I.1.4.Stockage des fientes sous formes du fumier ou de lisier.....	0
I.1.5.Traitement de fumier et de fientes	0
I.1.6.Déshydratation et pasteurisation	0
I.1.7.Méthode.....	
I.1.8.Les inconvénients de la déshydratation.....	0
I.1.9.Incinération.....	
I.1.10. Méthanisation.....	
a) Le principe de la méthanisation.....	
b) les limites de la méthanisation.....	
I.1.11.Compostage.....	
I.1.12.Granulation.....	
I.1.13.Chaulage.....	

- I.1.14.Traitement biologique (apport d'un additif microbien a la litière).....
- I.2.Utilisation des déjections et du fumier avicoles.....
- I.2.1.Utilisation organique.....
- I.2.2.Epandage et enfouissement

Chapitre. II. Principe généraux du bio-activateur ENZYVEBAZOOC

- II.1.Définition.....
- II.2.Les propriétés biologiques et fonctionnelles de l'enzyme.....
- II.3.Caractéristiques techniques.....
- II.4.Application.....
- II.5.Dosage.....
- II.6.Mode d'emploi.....
- II.7.Les effets directe et indirecte.....
- II.8.Contribution de l'enzyme dans l'élimination des odeurs.....
 - II.8.1. Effets nocifs des odeurs
 - II.8.2. Expression de la concentration des odeurs.....
 - II.8.3. Emission odorantes des déchets
 - a) Les gaz odorants toxiques
 - b) Les gaz dans secteur des déchets.....
 - c) Mécanisme d'action et les limites d'utilisation.....

Partie expérimentale

- I. Objectif.....
- II. Matériel et méthode
- II.1. Période et lieu de l'expérimentation.....
- II.2. Matériel biologique.....
- II.3.Bâtiments.....
- II.4.Matériel d'élevage.....
- II.5.Alimentation.....

II.5.1. Programme alimentaire	
II.5.2. Suivi de développement corporel.....	
II.6. Traitements expérimentaux	
II.7. Conduite d'élevage.....	
II.7.1. Travaux avant la réception des poussins.....	
a) Trois jours avant la mise en place des poussins	
b) Le jour de réception des poussins	
II.8. Température.....	
II.9. Programme lumineux.....	
II.10. Programme de prophylaxie médicale.....	

INTRODUCTION :

L'aviculture est une activité qui a le plus bénéficié des programmes de la génétique. Mais ces progrès ne sont devenus apparents que relativement tard et plus précisément vers 1940 aux USA et dus aux premières découvertes sur l'hérédité. Après les Etats Unis et au début du 20^e siècle, l'aviculture s'est étendue à l'Europe. En Algérie, l'aviculture a toujours existé mais pratiquée selon le modèle fermier. Ce n'est qu'après la seconde guerre mondiale, vers les années cinquante, que les colons ont introduit les premiers élevages de type industriel. Aujourd'hui, l'État algérien compte pour une bonne part sur le développement de la production avicole pour améliorer l'alimentation des habitants et pour la réalisation d'une autosuffisance en produits avicoles et cela dans le but de palier au déficit protéique. Ainsi, on peut dire que l'aviculture constitue une source stratégique de protéines animales pour les populations, et ce après la filière lait.

Ces politiques avicoles peuvent se résumer en quatre points :

1. L'option pour le développement d'une aviculture intensive « extravertie » répondait à un seul objectif prioritaire : assurer dans les brefs délais l'auto - approvisionnement des populations urbaines en protéines animales de moindre coût.
2. Le modèle d'élevage adopté est celui dominant à l'échelle mondiale, à savoir un modèle avicole intensif basé sur le recours aux technologies et aux intrants avicoles industriels importés.
3. Les métiers de base (multiplication des grands parentaux et des arrières grands parentaux, production des produits vétérinaires et des additifs) et l'industrie des équipements avicoles n'existent pas en Algérie. De ce point de vue, les industries d'amont sont totalement dépendantes des marchés extérieurs et leur fonctionnement repose sur le recours aux importations et passe par la mobilisation de ressources financières importantes.
4. Au plan des structures, la filière avicole a connu, depuis 1997, une restructuration profonde dans le sens de l'émergence d'entreprises et de groupes intégrés (aliments du bétail, reproduction du matériel biologique, abattage). Ces réformes consacrent le désengagement de l'État de la gestion directe de l'économie (y compris de la sphère agroalimentaire). Comme conséquence une apparition d'opérateurs privés impliqués dans le commerce extérieur

(Importation de facteurs de production) et dans la production du Matériel biologique. Ceci complique davantage la gouvernance et la régulation de ces filières, et ce d'autant plus qu'elles font l'objet depuis l'an 2000, d'un soutien financier dans le cadre du programme national du développement agricole (PNDA). L'objectif visé par ce dernier étant le développement de la production agricole en vue de préparer l'agriculture au nouveau contexte régional et international. Le développement de la filière avicole en Algérie a permis d'améliorer la consommation des populations en protéines animales à moindre coût ; et ce en dépit de leur prix excessivement élevé en relation avec la faiblesse de la productivité des élevages et les marges élevées prélevées par l'aval de cette filière. Diverses techniques d'élevage ont été mises en œuvre pour qu'elles puissent exprimer leur potentiel de production et pour que leur investissement soit plus rentable. Pour permettre aux pondeuses une bonne production, il est suggéré d'assurer une bonne conduite d'élevage, un bon rationnement, un programme alimentaire pour un poids normatif durant toute la période ponte, un programme lumineux adéquat pour une meilleure production, une protection immunitaire en mettant en œuvre une bonne conduite prophylactique, sanitaire et médicale.

La filière avicole algérienne par son industrialisation a évolué considérablement ces vingt dernières années en étant moins dépendante du marché mondial concernant la production des facteurs de production, néanmoins la productivité de cette filière est au plus bas niveau avec des pertes économiques considérable due essentiellement à la mauvaise gestions des techniques d'élevage à savoir le non respect des paramètres d'ambiances en terme de densité températures ,hygrométrie , mauvaises gestions de l'alimentation , et surtout la gestion des litières qui sont propagatrice de germes engendrant des pathologies récurrentes , tout ces facteurs conduisant souvent à des baisses de performances zootechniques par la diminution des poids vifs, , ce qui se répercute sur des augmentations excessives des indices de consommations et de conversions avec des pertes en production en quantité et qualité . Aujourd'hui, l'intensification de la production en élevage aviaire a augmenté les risques d'apparition de maladie enzootiques dont les conséquences financières peuvent être très importantes.

Les élevages intensifs imposent l'utilisation systémique d médicaments, d'intégrateurs alimentaires, antibiotiques, désinfectant chimique etc. ; qui sont a la base :

Des déséquilibre provoqué dans la population microbienne présent dans les litières, et dans les purins.

De la disparition de plusieurs familles de saprophytes ou d'organismes utiles aux équilibres biologique.

Ce mécanisme rend encore plus complexe le déroulement des procédés de dégradation des substances organiques par le biais de l'augmentation des phénomènes négatifs tels que :

Fermentations anormales

Emission de mauvaises odeurs

Formation de vapeurs ammoniacales

Augmentation des pathogènes

Pullulation d'insectes

Dégradation des conditions hygiéniques de l'élevage et de son environnement

Des maladies endémiques dans certains élevages comme les salmonelloses, les colibacilloses ou les mycoplasmoses... entraînent une baisse de productivité, une qualité moindre des produits, voire de la mortalité.

En revanche cette activité avicole est un créneau sûr de production et son extension vertigineuse exige de la profession de nouveaux comportements. C'est pourquoi nous avons opté pour le choix de notre thème qui s'intitule « Etude de l'impact de l'utilisation d'un bio-activateur appliqué à la litière sur les performances zootechniques en élevage de reproducteur ponte souche ISA 15 dans la région de BEJAIA»,

Tout D'abord, une revue bibliographique détaillera, dans un premier chapitre, les principes fondamentaux en aviculture. Par la suite, un deuxième chapitre sera consacré à la gestion des déjections et les litières du bâtiment d'élevage.

La deuxième partie du mémoire est consacrée à l'étude expérimentale, la méthodologie et le protocole utilisés dans notre étude seront d'abord, globalement décrits puis les résultats seront présentés et discutés. Dans la conclusion générale, nous ferons le point des idées acquises au cours de cette étude et présenterons les perspectives et les solutions qui en découlent.

Partie bibliographique

CHAPITRE I : la gestion de déjection

I.1.LES DÉJECTIONS & LE FUMIER DES VOLAILLES

I.1.1.Introduction :

-L'industrialisation de la production avicole s'est accompagnée de l'apparition dans différentes régions du monde de zones de fortes concentrations en élevages avec potentiellement, quand elles sont mal gérées, des pollutions visuelles, olfactives, sonores, hydriques, telluriques.

-Dans certaines régions, les quantités de déjections produites peuvent être très importantes intéressant à la fois les responsables d'exploitations et toute une population du fait des pollutions qu'elles peuvent générer.

-Devant cette situation, différentes solutions de stockage optimal, de traitements et éventuellement d'utilisation ont été développées pour préserver les ressources naturelles disponibles. La mise en œuvre de ces solutions répond à plusieurs objectifs

.

-A l'échelle de l'exploitation, il s'agit de préserver les ressources en eau et le cadre de vie de l'éleveur; à l'échelle d'une région, il s'agit de limiter l'atteinte à l'environnement et de protéger le milieu pour éviter un frein au développement et une atteinte à l'image de l'aviculture.

I.1.2.Définition:

-Dans ce chapitre, nous faisons référence aux fientes, aux déjections, au lisier et au fumier.

-Il est important de bien saisir le sens de chaque terme.

Les fientes sont l'ensemble des éléments rejetés par l'appareil digestif et urinaire des volailles, dont les voies se rejoignent dans le cloaque, produit obtenu sous les caillebotis dans les fosses, ou sous les batteries des pondeuses.

Les déjections chez les volailles sont les fientes. Ces deux termes sont donc synonymes.

-Le lisier, terminologie valable pour toutes les espèces animales, comprend chez les volailles les fientes, les plumes, et éventuellement le refus de l'aliment.

-À noter ici que, comme pour le lisier de porc ou de bovin, le lisier de volaille ne comprend pas de litière et devrait être sous une forme plus liquide que le fumier.

-Finalement, le fumier comprend les déjections des volailles mêlées à la litière.

I.1.3.PRODUCTION DE FUMIER & DE FIENTES

Quantité

-La quantité de déjections produites est variable selon le type de production et l'espèce, la consommation alimentaire, le poids des sujets, et la durée d'exploitation des oiseaux. De plus, la quantité de fumier produite dépendra de son degré d'humidité

-Ainsi que de la quantité de litière qu'elle comprend. Ce dernier point est particulièrement important dans les pays où plus d'un élevage est produit à partir d'une même litière. Ainsi les quantités produites seront: - chez le poulet de chair, après 6 semaines d'élevage, la quantité de fumier retirée est d'environ 1 kg/oiseau; - chez la poulette, 12 kg de fientes pures en 20 semaines d'élevage; - chez les pondeuses et les reproducteurs, 150 à 200 grammes de fientes par sujet et par jour, soit en moyenne une production annuelle de 65 kg; - chez les dindes, 11 à 15 kg de fumier en 12 à 15 semaines d'élevage en moyenne.

Qualité :

-La composition des fientes et des fumiers dépend de multiples facteurs qui peuvent avoir une influence sur leur composition.

-La teneur en eau est très variable, dépendante de la température ambiante, de l'état de santé du troupeau, des conditions de stockage, etc. Or, plus un fumier est humide, plus il va avoir

tendance à perdre de l'azote sous forme gazeuse (principalement de l'ammoniac).

-Les fumiers et fientes de volailles se caractérisent par leur très grande richesse en éléments fertilisants (azote, phosphore, potassium, calcium, oligo-éléments), ce qui fait leur intérêt pour un usage agronomique.

I.1.4.STOCKAGE DES FIENTES SOUS FORME DE FUMIER OU DE LISIER :

-Les produits pailleux (type fumier) peuvent être stockés soit directement au sol, soit sur une plateforme spécialement conçue, couverte ou non.

-Les lisiers peuvent être stockés dans des fosses profondes ou sous les caillebotis ; leur stockage à l'extérieur du bâtiment d'élevage se fera dans des fosses, couvertes ou non, réalisé en béton, en géo membrane ou en tôles d'acier vitrifiées au cobalt et étanchéifiées avec un mastic spécial pour éviter la corrosion.

I.1.5.TRAITEMENTS DES FUMIERS & DES FIENTES :

-Lutte contre les mauvaises odeurs

-L'idéal serait de parvenir à désodoriser les déjections avicoles. Dans la réalité, on ne peut que limiter la production de mauvaises odeurs, lesquelles peuvent être appréciées selon les méthodes suivantes:

- L'analyse olfactométrique permet d'évaluer la concentration et l'intensité de l'odeur.

-La concentration d'un mélange odorant est définie comme étant le facteur de dilution qu'il faut appliqué à un effluent pour qu'il ne soit plus senti comme odorant par 50 % des personnes constituant un échantillon de population (K50).

-La détermination du K50 passe par la présentation à chacun des membres d'un jury de nez (de 4 à 16) de l'échantillon prélevé ayant subi des dilutions plus ou moins importantes, ce qui nécessite l'utilisation d'un olfactomètre.

-Cet appareil permet à la fois de diluer un échantillon gazeux avec de l'air inodore et de présenter l'échantillon dilué au jury.

-L'intensité d'une odeur est obtenue par comparaison avec une gamme d'intensités de référence.

La méthode précise de mesure est décrite dans la norme NF X 43-103.

- L'analyse physico-chimique permet d'identifier la composition du mélange odorant, qualitativement et quantitativement. Elle est basée sur des techniques lourdes faisant appel à la chromatographie en phase gazeuse et à la spectrophotométrie. Sur le terrain, on a l'habitude d'utiliser des techniques simples basées sur des tubes colorimétriques (Draëger, Gastec, etc.) pour mesurer les concentrations en certains gaz (NH₃, H₂S, etc.)

.

Plusieurs techniques sont disponibles pour limiter les mauvaises odeurs:

- La ventilation du bâtiment d'élevage permet d'éviter la formation d'odeurs ou leur accumulation dans le bâtiment.

- La séparation des lisiers est un procédé souvent utilisé pour le traitement des lisiers de bovins et de porcs mais plus difficile à employer dans le cas des fientes de volailles, en raison de leur consistance pâteuse. Cette technique consiste à tamiser le produit pour le séparer en deux phases, une phase liquide et une phase solide constituées de matières organiques utilisées ensuite comme fertilisants.

- L'oxygénation est un procédé conçu pour le traitement des lisiers liquides et ne concerne donc que les lisiers avicoles récupérés sous cette forme. Elle consiste à insuffler de l'air, l'apport d'oxygène favorisant l'aérobiose et ainsi une multiplication microbienne stabilisant la matière organique, d'où une relative désodorisation. L'utilisation d'un lit bactérien, sur lequel on fait ruisseler le lisier à traiter, permet de l'aérer.

-L'avantage de cette technique est sa faible consommation d'énergie. Une aération journalière permet d'oxyder facilement une partie des matières organiques et d'éviter leur fermentation.

Le matériel utilisé comprend soit des aérateurs de surface, soit des insufflateurs d'air.

- Les produits d'addition sont plus ou moins spécifiques et agissent soit immédiatement soit à long terme. Certains sont des produits masquant (la mauvaise odeur est masquée par une odeur agréable très puissante), d'autres sont des oxydants. On utilise également des huiles essentielles. Les produits d'addition ne peuvent être utilisés qu'avec précaution et d'une manière ponctuelle et provisoire. Ils sont utilisés dans les bâtiments d'élevage et leur mode d'utilisation dépend de leur forme, liquide ou solide. Les formes solides sont épandues sur toute la surface du bâtiment. Les formes liquides sont souvent diffusées par aspersion ou brumisation. Certains de ces produits peuvent également être mis dans les fosses de stockage ou dans les tonnes à lisier au moment de l'épandage. L'incidence de ces produits sur le sol et sur les plantes est nulle, du fait de la faible concentration utilisée et de la biodégradabilité de l'ensemble des composants.

-Du point de vue purement technique, la maîtrise des mauvaises odeurs reste délicate et toutes les techniques disponibles n'ont pas le même niveau d'efficacité. Par ailleurs, il s'agit d'une dépense non productive, sans réel intérêt économique à la différence des techniques qui permettent de valoriser les déjections traitées.

I.1.6.Déshydratation & pasteurisation :

-Les fientes de poules élevées en cage titrent souvent 70 à 80% d'eau. La déshydratation est une technique ayant pour but de réduire la teneur en eau et donc le volume des déjections et de réduire leur odeur, afin de les transformer en un produit à plus grande valeur marchande.

I.1.7.Méthodes :

-La déshydratation naturelle consiste à pratiquer une ventilation en dépression dans le bâtiment, avec une extraction d'air par les fosses dont la profondeur est limitée à 0,6 m pour un stockage de 6 mois et 1,2 m pour un stockage de 12 mois. Ce système présente l'avantage de ne pas nécessiter d'énergie autre que celle nécessaire à la ventilation du bâtiment.

-La déshydratation des fientes sur batteries à séchage intégré comprend un système

fonctionnant selon la saison et les besoins de renouvellement de l'air. L'air aspiré soit dans le bâtiment soit à l'extérieur, est pulsé dans des gaines en polyéthylène en tête de batterie pour être distribué par des conduits débouchant sur les tapis où les fientes seront déshydratées.

Des économies substantielles d'énergie peuvent être réalisées par l'installation d'échangeurs de chaleur air-air permettant de réchauffer

L'air extérieur au contact de l'air ambiant pendant les périodes froides de l'année.

-La déshydratation utilisant l'énergie solaire est une technique américaine permettant d'évacuer le fumier du bâtiment d'élevage vers une serre avec une armature métallique traitée contre la corrosion, recouverte d'un plastique transparent. Le tas de fumier

Déposé quotidiennement dans la serre est raclé à une hauteur réglable pour assurer dans un premier temps l'étalement du tas de fumier humide puis dans un deuxième temps le raclage de la couche asséchée

.

-La déshydratation mécanique nécessite l'utilisation d'une «déshydrateuse», machine spécifique consistant à utiliser un flux d'air chaud abaissant la teneur en eau de 75% à 15%. Cette diminution est jugée suffisante pour la stabilité du produit déshydraté. Les «déshydrateuses» sont de deux types. Dans le premier, les déjections passent dans un four tournant dont la température, portée à 900-1 200°C, permet l'évaporation de l'eau.

- Le second comprend une enceinte fermée permettant le brassage et le chauffage des déjections jusqu'à l'élimination totale de l'eau. Ces déshydrateuses fixes sont plus simples et moins dangereuses vis-à-vis du risque d'incendie. Leur rendement thermique et la désodorisation sont satisfaisants et le produit obtenu est très homogène.

I.1.8. Les inconvénients de la déshydratation :

-Sont différents selon le système adopté: persistance d'une odeur désagréable, importante consommation d'énergie, prix de revient des équipements assez élevé et nécessité de centres de production de grande capacité (plus de 50 000 pondueuses) pour amortir l'investissement, nécessité souvent d'aménager un emplacement spécial et d'équipements annexes (silo, vis de transport, sacherie), main d'œuvre pour l'approvisionnement, la vidange et le remplissage des

sacs, coût de l'énergie.

Par ailleurs, différentes études ont montré que la déshydratation est insuffisante pour entraîner une stérilisation du fumier. Pour résoudre ce problème, la déshydratation peut être couplée avec la pasteurisation. Le principe consiste à porter le produit déshydraté à une température de 100 à 105°C, pendant 30 minutes, puis de le diriger vers une presse et une tour de refroidissement.

I.1.9.Incineration :

- A l'échelle d'un élevage, l'incinérateur utilise comme combustible aussi bien les déjections ou le fumier, les animaux morts (dans certains pays qui l'autorisent) que toutes sortes de déchets agricoles ou ménagers. La chambre de combustion comprend dans sa partie supérieure une chambre des fumées où celles-ci sont reprises pour être brûlées, ce qui évite la propagation dans l'atmosphère de résidus volatils vecteurs d'odeurs. L'incinérateur est surmonté d'un échangeur de chaleur à air, mais le plus souvent à eau. L'eau chaude produite est acheminée vers les bâtiments d'élevage où elle va alimenter un réseau de tuyauteries présentes dans le sol bétonné ou des aérothermes.

-Le principe de ce type d'incinérateur est satisfaisant, il permet la récupération de la chaleur dégagée par la combustion des déjections ou du fumier d'une bande de volailles pour apporter les calories nécessaires à une autre bande dans sa phase de démarrage, tout en faisant disparaître les déjections ou le fumier.

A l'échelle industrielle, l'incinération peut servir à la production d'électricité. La première usine électrique utilisant du fumier de volailles a une puissance de 12,5 mégawatts et est installée en Grande-Bretagne. Le fumier est brûlé à 850°C pour produire de la vapeur qui fait tourner des turbines générant de l'électricité. Les cendres, ne représentant que 10% de la masse de fumier brûlé, et les poussières produites, sont commercialisées en tant que fertilisants.

Les inconvénients de l'incinération sont liés aux investissements très lourds nécessaires à l'acquisition du matériel, aux problèmes de corrosion des matériaux qui en limitent la longévité et à la destruction des matières organiques, ce qui diminue la valeur fertilisante des cendres produites

I.1.10.Méthanisation :

La méthanisation est une opération peu coûteuse et d'emploi assez facile, même à la ferme. Elle consiste à stocker le fumier dans des cuves hermétiques pour provoquer, par une fermentation anaérobie, un dégagement de gaz riche surtout en méthane (45 à 55%) et en gaz carbonique (40 à 50%), avec d'autres gaz en proportions négligeables (hydrogène, oxygène, etc.).

Le principe de la méthanisation :

Est la décomposition de la cellulose en présence d'eau. La fermentation du fumier est précédée par une pré-fermentation aérobie de courte durée et fortement exothermique, commençant à 20°C et atteignant son optimum à 35°C environ. En effet, la production du méthane ne démarre que lorsque cette température est au minimum à 20°C.

Elle augmente très rapidement et d'une façon proportionnelle jusqu'à 35-37°C. Au delà, la production est stoppée. Cette production maximale est atteinte en quelques jours.

Elle finira par s'affaiblir après un mois à un mois et demi. Dans ces conditions, il est possible de recueillir 60 à 80 m³ de méthane à partir d'une tonne de fumier, et 200 à 250 m³ à partir d'une tonne de paille, la différence s'expliquant par le taux de cellulose de chaque substrat.

La méthanisation améliore la valeur fertilisante du fumier, avec seulement une perte de 10 à 15% de son poids.

La méthanisation favorise également une amélioration de la teneur en phosphore et en potassium du produit résiduel.

Une unité de méthanisation comprend une cuve cylindrique, appelée aussi digesteur, reliée par une canalisation à la cloche de récupération des gaz dénommée gazomètre.

La quantité de méthane produite par une cuve de 8 m³ de fumier est variable selon la saison.

La production moyenne d'une cuve est en moyenne de 2 à 3 000 m³ par an. Sachant que le pouvoir calorifique du méthane est en moyenne de 5 500 à 6 000 kcal/m³, la production annuelle d'énergie peut être estimée à environ 12 à 16 millions de kcal, soit l'équivalent de 2 litres de fuel.

Les limites de la méthanisation :

Comme toute matière organique, le lisier est adapté à la méthanisation compte tenu de son état liquide qui facilite sa manipulation et permet de diluer les autres substrats.

Malgré un faible potentiel méthanogène, il présente les avantages d'un apport de bactéries fraîches et d'un fort pouvoir tampon assurant une stabilité du milieu.

Les fumiers sont également intéressants car ils ont un taux de matière sèche plus élevé et ils peuvent servir de support pour les bactéries à l'intérieur du digesteur, mais leur aspect solide les rend plus difficiles à manipuler et plus chers à utiliser (injection dans le digesteur et brassage énergivore).

Ils sont donc, soit mélangés à du lisier dans une pré-fosse puis envoyés par pompe dans le digesteur, soit introduits à l'aide d'une trémie. Les fumiers peuvent être utilisés dans le cadre de la méthanisation par voie sèche, mais très peu de données sont disponibles.

Enfin, à la différence d'autres déjections animales, les fumiers ou fientes pures d'origine avicole sont très riches en azote et de ce fait, freinent la production de biogaz. De même, des lisiers trop dilués présentent un pouvoir méthanogène faible. C'est pourquoi ces produits ne sont admis qu'en petites quantités dans les digesteurs.

I.1.11. Compostage :

L'épandage des déjections ou du fumier sur les terres cultivables peut être à l'origine de la pollution de la nappe phréatique, de l'environnement et de nuisances olfactives. Le compostage permet de limiter ces problèmes en transformant les fientes et le fumier en un produit stable, moins volumineux et riche en matières organiques. Le compost obtenu contient 80% de matières sèches soit une réduction de la teneur en eau de l'ordre de 50%.

Le compostage est une oxydation exothermique par les micro-organismes aérobies de la matière organique, ce qui nécessite une maîtrise de l'humidité, du pH, de la température, de l'oxygénation et de l'aération du tas de compost. Le processus du compostage comprend quatre phases successives :

- 1) La phase mésophile permet une décomposition bactérienne de la matière organique, la plus facilement dégradable. La température atteint 45°C.
- 2) La phase thermophile assure la décomposition de la matière organique la plus complexe (matière grasse, cellulose, etc.) par les actinomycètes et les champignons. La température s'élève alors de 45° à 70°C.
- 3) La phase de refroidissement se caractérise par une diminution de la fermentation et le développement de l'humification (production de l'humus).
- 4) La phase de maturation complète l'humification et permet l'obtention d'un produit stable, sec, et à haute valeur fertilisante.

I.1.12.Granulation :

Associée à un broyage et à une déshydratation, la granulation, ou bouchonnage des déjections et du fumier, permet d'obtenir un produit homogène, stabilisé, hygiénisé, générant peu de nuisances et plus facile à commercialiser, utiliser ou doser.

Le système est constitué d'un broyeur et d'une presse d'où le produit sort à la température de 70°C. Un refroidisseur permet de ramener le produit à la température ambiante et un cyclone récupère les poussières pour les réinjecter dans le système.

I.1.13.Chaulage :

Le chaulage est un procédé mis au point pour transformer les fientes et le fumier en engrais organo-minéral par l'adjonction d'oxyde de calcium. La réaction chimique obtenue est exothermique et conduit à la destruction des agents pathogènes éventuellement présents dans les fientes et le fumier ainsi que les mouches et leurs larves, ce qui permet de faire des économies sur les produits larvicides et muscicides.

Le chaulage permet ainsi d'obtenir un produit stable, sans odeur et apte à être valorisé, mais ce traitement génère ponctuellement une forte émission d'ammoniac.

I.14.Traitement biologique (apport d'un additif microbien à la litière) :

Le recours au traitement biologique des litières dans les poulaillers se justifie par les transformations microbiologiques qu'elles subissent tout au long de la période d'élevage où l'on observe la prolifération d'une flore nuisible composée essentiellement de germes aéro-anaérobies facultatifs

Cette flore est dominée par les entérobactéries et les coliformes qui, s'ils ne sont pas directement pathogènes, représentent un risque pour les oiseaux les plus faibles dès que leur concentration dépasse 10⁵ germes par gramme de litière.

Ces colonies peuvent également être formées par des agents pathogènes tels que des colibacilles, des salmonelles ou des staphylocoques.

L'apport régulier d'une flore spécifique sur les litières permet d'orienter le développement microbien et de modifier les processus de dégradation de la matière organique, pour aboutir à une maturation bénéfique. La compétition bactérienne entretenue par ces apports entraîne la réduction drastique des germes pathogènes dans la litière.

L'utilisation d'un inoculum bactérien contenant différentes souches de *Bacillus subtilis* (ou d'autres souches de *B. sphaericus* et *B. thuringiensis* sérovar *israelensis*) peut être bénéfique par exclusion compétitive vis-à-vis de la réduction des germes pathogènes dans la litière.

I.2.UTILISATION DES DÉJECTIONS & DU FUMIER AVICOLES

I.2.1.Utilisation agronomique :

La composition des déjections et du fumier avicoles justifie leur utilisation en tant que fertilisants. Leur richesse en azote limite leur utilisation sur certaines cultures sensibles. Les plantes fourragères et le maïs supportent des apports plus élevés. Les pertes d'azote, par dégagement d'ammoniac, sont importantes lors du stockage et de l'épandage des déjections avicoles. Le phosphore sera utilisé par les plantes après transformation par la flore microbienne du sol.

Il est retenu par le complexe argilo-humique du sol. Il peut être perdu par ruissellement. Le potassium est exploité par les racines sous forme de sels de potasse. Il est perdu par le lessivage des sols.

La valorisation agronomique des déjections et du fumier avicoles permet un recyclage économique et naturel de ces produits, un apport équilibré de tous les éléments nécessaires au développement des plantes, une réduction des besoins en fumure minérale, un apport en matières organiques.

Cependant, un excès dans l'apport crée un déséquilibre agronomique du sol, des risques de toxicité et de pollution, une saturation du sol en eau libre et des nuisances olfactives.

I.2.2.Épandage & enfouissement :

Pour apporter la juste dose au moment opportun, il convient de pratiquer l'épandage avec du matériel adapté.

Pour les fumiers, on préférera les épandeurs avec hérissons horizontaux et éventuellement une table d'épandage. Pour les lisiers, le système le plus répandu reste la buse-palette, mais l'usage de pendillards ou d'enfouisseurs se répand.

L'enfouissement/injection de lisier reste actuellement la solution la plus efficace au regard des problèmes de volatilisation et d'odeurs.

Toutefois, il nécessite une plus grande puissance de traction. Cette opération peut se faire sur sol nu, sur chaumes ou sur prairies. Il existe trois catégories d'enfouisseurs/injecteurs distinctes : les enfouisseurs pour sols cultivés, les enfouisseurs pour prairies et les enfouisseurs polyvalents, qu'on appelle également mixtes ou tout terrain.

Toutefois, à défaut de disposer de ce type de matériel, il est toujours possible d'enfouir le lisier ou le fumier, juste après l'épandage, avec un tracteur équipé d'une charrue ou d'un disque enfouisseur.

Chapitre II : Principes généraux du bio-activateur ENZYVEBAZOOOC"

II.1.Définition :

Produit de gamme de **MARCOPOLO ENGINEERING** S.p.a, bio-activateur d'origine biologique il ne contient pas de substance toxique et caustique spécialisé dans le traitement de l'aviculture dénommé :

ENZYVEBA ZOO CE

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.

II.2. Les propriétés biologiques et fonctionnelles de l'enzyme:

L'étude de caractéristiques biologiques et fonctionnelles du produit ENZYVEBA, solution proposé par le groupe **marcopolo** afin de remédier a cette dramatique situation a été confiée au groupe de recherche microbiologique dirigé par madame le professeur Maria Giovanna **Martinotti** (département du service de Sciences et technologies avancées de l'université du piémont oriental, siège d Alessandria) ce rapport de collaboration établi depuis deux ans a débouché sur des travaux de recherche , qui ont mis en évidence la présence dans le produit :

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

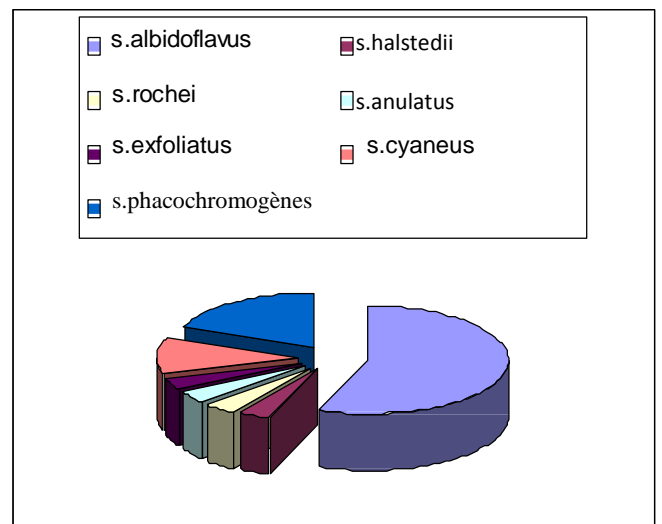
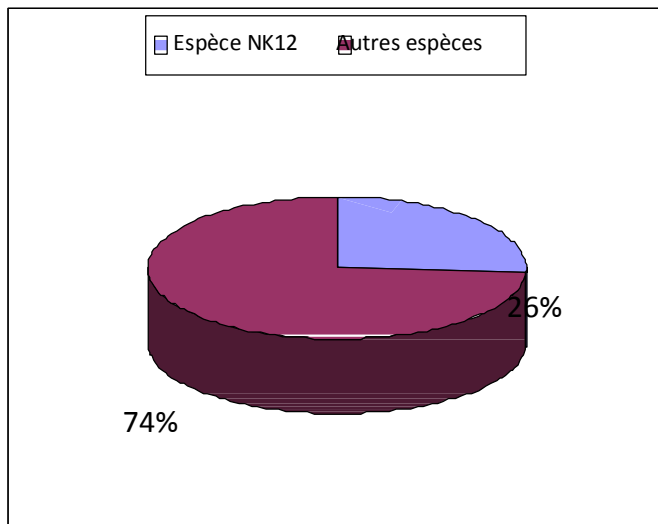


Figure1: les espèces des treptomyces identifiées (Puppo, 2000)

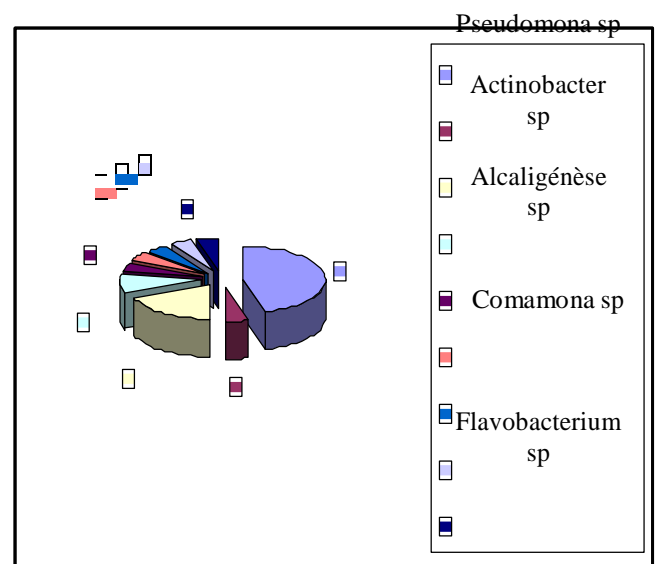
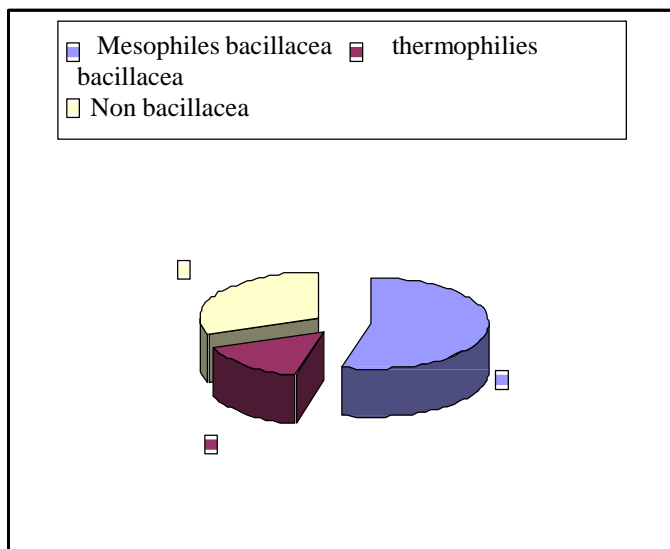


Figure n°2: les bactéries Gram(+) et Gram(-) isolées d'ENZYVEBAZOOC' (Puppo, 2000).

Tableau n°01: les espèces fongiques isolés du l'enzyme exogène "ENZYVEBAZOOC".

(Anastasi, 2000).

Absidia corymbifera	Acremonium charticola
Acremonium chrysogenum	Acremoniumpersicinum
Acremoniumfusidioides	Acremoniumhumicola
Acremoniumsclerotigenum	Acremoniumsp.
Acremoniumstrictum	Acrophialophorafusispora
Acrodontiumgriseum	Ascodesmismicroscopica
Altemariaaltemata	Aspergillusflavus
Althrinium an.	Aspergilluscandidus
Aspergillusflavus	Aspergillusoryzae
Aspergillus fumigatus	Aspergillusfumigatus
Aspergillusniger	Aspergillusochraceus
Aspergillus sulphureus	Aureobasidiumpullulans
Aspergillusterreus	Aspergillusversicolor
Beauveriabassiana	Beauveriabrongniaartii
Botrytiscinerea	Chaetomiumfibripilum
Chaetomiumfumicola	Chaetomiumglobosum
Chaetomiumnigricolor	Cladosporium chlorocephalum
Chaetomium indicum	Chrysosporium merdarium
Chrysosporiumquenslandicum	Chrysosporium tropicum

Cladosporiumcladosporioides	Cladosporiumherbarum
Cladosporiumoxysporum	Cladosporiumsphaerospermum
Coniothyriumfuckelii	Epicoccumnigrum
Eremascusfertilis	Eurotiumchevalieri
Eurotiumamestelodami	Geomycespannorum
Eurotiumchevalieri	Eurotium rubrum
Fusariumoxysporum	Fusariumsolani
Fusariumsp.1	Fusariumsp.2
Fusariumsp .3	Fusarium tabacinum

Fusariumsp.4	Geomycesvinaceus
Geotrichumsp.	Humicolafuscoatra
Gilmaniella macrospora	Graphiumputerdinis
Leptographiumsp.	Malborancheacinnamomea
Miceliasteriliaavellanea	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 chrydospora
Mortierella echinosphaera	Mortierella sterile
Mortierella hyalina	Mortierella indohii
Mortierella sterilerasa	Paecilomyces
Mortierella globalalpina	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 mechinulatum

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

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

II.3.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 d'ENZYVEBA ZOO CE exerce son action sur la flore microbienne naturellement présente dans la litière

II.4.Application :

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

II.5.Dosages :

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

II.6.Mode d'emploi :

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

II.7.Les effets directe et indirecte :

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 rapport à 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 entraîne 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.(Martinnoti,2002).

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.

MACROPOLO, après plus de vingt ans de recherche et de bios inoculations naturelles a breveté le bio-activateur ENZYVEBA véritable stabilisateur biologique des activités microbiologique, et propose au marché zootechnique ces nouvelles applications hygiéniques et sanitaires en ouvrant une nouvelle voie :

LA BIOREMEDIATION

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

La bioremédiation 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.

II.8.CONTRIBUTION D'ENZYVEBA DANS L'ELIMINATION 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 «é 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 MARCOPOLO ENZYVEBA, 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.

II.8.1 EFFETS NOCIFS DES ODEURS :

Les odeurs et plus spécifiquement celles que nous classons comme désagréables, peuvent être nocives, ou altérer l'équilibre psychophysique de l'individu, produisant 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.

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. **(Martinnoti, 2002).**

Tableau n° 02 : 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

II.8.2 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.

II.8.3 EMISSIONS ODORANTES DES DECHETS :

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.

a) **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 n°03: 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'ammoniac 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. **.(Martinnoti,2002).**

b) 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). **(Martinnoti, 2002).**

C) 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 a des substances qui sont de simple dissimulateurs et qui se limitent a recouvrir l'odeur au moyen d'essence qui sont de simples dissimulateurs et qui se limitent a recouvrir l'odeur au moyen d'essences le plus souvent synthétiques, avec des points aromatiques très prononcées.

Les législations américaine et japonaise, imposent aux fabriquant de spécifier clairement sur les produits la nature de vrai déodorant neutre ou de dissimulateur. **(Martinnoti, 2002).**

Partie expérimentale

I. Objectif:

L'objectif de ce travail c'est de mettre en évidence l'effet de l'utilisation d'un bio-activateur biologique « EVENZYBAZOOOC » au niveau de la litière sur les performances zootechniques des élevages des reproducteurs chair au niveau de la région centre à savoir sur la croissance pondérale, l'homogénéité, indice de consommation et la mortalité

II. Matériel et méthodes:

II.1. Période et lieu de l'expérimentation :

cette étude s'est déroulée sur une période allant du 19/01/2016 au 19/05/2016 un total de quatre mois durant toute la période d'élevage au niveau du centre d'élevage .Il se compose de 04 bâtiments (poussinière) spécialisé uniquement dans la période d'élevage des reproducteurs chair dans sa capacité est de 7200 sujets

II.2. Matériel biologique:

Cette étude est réalisée sur un effectif total (7200 femelles et 780 males) de souche ISA Brown importée de payé Bas avec des certificats de vaccination, et de bonne qualité du poussin ,sont triés, pesés et répartis en deux groupes dans deux bâtiments distincts en revanche les animaux subissent les mêmes conditions en terme d'hygrométrie et température contrôlé à cet effet deux traitements expérimentaux ont été comparé désigné en lot en lot témoin (n=3600) des reproductrice chair et (n=390) , et un lot expérimental (n= 3600)

En excluant les individus trop chétifs. Chaque groupe est ensuite divisé de manière aléatoire en **lots de 60** poussins par parquet), soit une densité de 11 pour les femelles.

Les **caractéristiques de la productrice chair** de la souche ISA : F15 de la firme ISA hubbard est caractérisée par un bréchet développé, un plumage blanc et des pattes jaune , c'est donc une souche semi lourde. La vie de la reproductrice chaire est composée de 2 périodes:une période d'élevage du 1er jour jusqu'à la 18 emes semaines d'âge, et une période de production de la 18 eme ou la 19 eme semaines jusqu'a la réforme

II.3.Bâtiments:

Les deux bâtiments d'élevages sont obscurs et identiques, éloignés l'un de l'autre d'une distance d'environ 10 m

Chaque bâtiment renferme une superficie de 560m² (longueur : 56m - largeur : 10m) autorisant une capacité de 8000 sujets.

Les deux bâtiments sont composés :

Pédiluve à l'entrée du bâtiment.

Portail central coulissant

Une salle de stockage d'aliment

Une armoire centrale de commande pour la ventilation, refroidissement, éclairage, alimentation et un système d'alarme automatique.

De citerne de 1000 litres dans chaque bâtiment suivie d'une tuyauterie pour assuré l'abreuvement des poussins.

d'un système de PADCOOLING (humidificateur) qui occupe le centre de chaque face latérale du bâtiment qui sert à rafraîchir l'atmosphère intérieure.

Un système de ventilation dynamique permettant par dépression le recyclage d'air et d'homogénéisation de l'ambiance.

05 extracteurs de 4400 m³/h situé à la fin de bâtiment équipé de leurs caches lumière chaînent d'alimentation plate 3 sorties 36m/minute.

Abreuvoir automatique de type cloche siphonide.

Un système d'éclairage commander par un

Un générateur d'air chaud (chauffage) alimenté par le gaz.

II.4.Matériel d'élevage:

Le matériel utilisé dans notre expérience il est identique dans les deux bâtiments

Tableau n° 4 : les équipements des bâtiments d'élevages.

Norme et équipements	Normes	Sol	
		0-2	2-5
Age (semaine)			
Ventilation	Minimum / heure /kg	0.7m ³	0.7m ³
Densité	Animaux/m ²	20	12
	Cm ² /animal		
Système d'abreuvement	Poussins/petit Abreuvoir	75	
	Animaux/grand Abreuvoir	75	75
	Animaux/pipette	10	10
Système d'alimentation	Animaux/plateau Démarrage	50	
	Cm de mangeoire	4	5
	Animaux/assiette	35	35

NB (1) Ajouter un abreuvoir supplémentaire la première semaine

(2) Vérifier que les animaux ont au moins accès à 2 pipettes

II.5. Alimentation:

-L'aliment distribué aux poulets est fabriqué par une unité de production

-Deux types d'aliments sont utilisés pendant notre expérimentation

Aliment de démarrage : 0-6 semaines poussins de démarrage

Aliment future pondeuse : 6-10 semaines

II.5.1.Programme alimentaire

Le type d'aliment préconisé pour la période d'élevage doit être adapté au développement corporel et au poids de la poulette

Tableau n 5 : Composition des aliments ingéré durant toute la période d'élevage.

Composition	Formule SOYA		
	0-6 semaines Poussin démarrage	6-10 semaines Poulette future pondeuse	11-17 semaines Poulette pré pondeuse
MAIS	614	618	639
SON DE BLE	20	60	130
Tourteaux SOYA 48	326	281	194
carbonate de calcium	6	7.5	13
Phosphate bi calcique	22	17.5	14
CMV 1% poulette future pondeuse	12	10	-
CMV 1% repro	-	-	10
TOTAL	1000	1000	1000

II.6.Eclairage:

a) Durée d'éclairage

L'éclairage est assuré grâce à une lumière artificielle répartie le long du bâtiment d'une façon homogène, la durée est de 24h le premier jour ensuite elle diminue de 3h/jour jusqu'aux 6^{ème} jours puis elle restera maintenue constante jusqu'à 16 semaines.

b) Intensité lumineuse:

Tableau n 06 : Le programme des bâtiments obscurs.

Age	Durée d'éclairage (h)	Intensité WATT
Jours		
1	24	6W/m²
2	23	6W/m²
3	22	6W/m²
4	20	5W/m²
5	18	4.5W/m²
6	16	4W/m²
7	14	3.5W/m²
8	12	3W/m²
9	10	2W/m²
10-18S	8	1W/m²

II.7.Température :

En a commencer à chauffer les bâtiments a 48 heures avant la réception des poussins afin de s'assurer que les équipements sont chauds à l'arrivée des poussins

Tableau n°6: les températures ambiantes adaptées selon l'âge des poussins.

Age	Température d'élevage	
Jours	Température au bord de l'éleveuse	Température dans la zone de vie
0-3	35	29-28 C°
4-7	34	28-27 C°
8-14	32	27-26 C°
15-21	29	26-25 C°
22-24		25-23 C°
25-28		23-21 C°
29-35		21-19 C°
Après 35 jours		19-17 C°

a) Ventilation:

La ventilation et assuré par un système de ventilation dynamique avec des humidificateurs et extracteurs nombre

b) La litière :

La litière est composée de paille haché répartie sur toute la surface de la zone d'élevage sur une épaisseur d'environ 15 cm.

II.8.Traitements expérimentaux :

Deux traitements ont été comparés dans cette étude

Un lot témoin, le lot (A)

Un lot expérimental le lot (B) traité par un bio-activateur à laide d'un pulvérisateur au niveau de la litière.

II.9. Conduite d'élevage:

II.9. 1. Préparation du bâtiment :

a la fin de chaque bonde, on doit préparé le bâtiment pour la réception d'un nouvel lot de poussins.

II.9.1.1. Sortie des matériels d'élevages :

Faire Sortir tous le matériels utilisé on période d'élevage comme les mangeoires et les abreuvoirs hors bâtiment.

II.9.1.2. L'élimination de la litière :

Enlever la litière de tout le bâtiment pour éliminé les micro-organisme et les déchets et les résidus accumuler durant la période d'élevage.

II.9.1.3. Pré nettoyage :

Balayer l'ensemble du bâtiment : les murs, le sol et le plafond.

Le balayage se fait du haut vers le bas pour diminuer la propagation des germes.

II.9.1.4. Nettoyage proprement dit :

Le nettoyage commence après l'élimination de la litière, on frotte bien le sol et les murs ainsi que le plafond,

Le nettoyage du sol et des murs ainsi que tout le matériel est assuré avec un mélange d'eau et de l'eau savonneuse (détergeant).

II.9.1.5. Désinfection primaire :

Désinfecté par la pression tous le matériel le plafond les murs et le sol.

Désinfecté avec le feu tous les coins et les recoins pour assuré l'élimination de tous les résidus parasite et les germes.

A la fin, on peintre les murs et on recouvre le sol par de la chaux

Cette étape se déroule en 24h à 48h.

II.9.1.6. Le vide sanitaire : «repos biologique»

C'est une période qui sépare la date de la première désinfection de la date de la mise en place de la bande nouvelle est de 15-30 jours, Pendant cette période, on aura une action prolongé du désinfectant qui sera optimisée par un bon assèchement du sol et du bâtiment.

Durant cette étape il faut éviter une recontamination du bâtiment :

- mettre en place des bottes qui servent exclusivement au travail dans le bâtiment.
- faire attention a la mise en place de la nouvelle litière.
- Dératisation et désinsectisation : pour lutter contre les rats et les souris et les insectes parasites qui peuvent êtres des vecteurs de maladies.

Pendant cette période on effectue les réparations et les rénovations nécessaires: boucher le trou et réparer les grilles

II.9.1.7.La désinfection secondaire :

Deux à trois jours avant l'arrivée la mise en place, on prépare le bâtiment pour recevoir les poussins. Il faut mettre en place la litière, le matériel et préparer la zone de démarrage. On procède alors à une deuxième désinfection par, fumigation ou thermonébullisation.

II.10.Mesures effectuée durant la période d'élevage

II.10.1.Contrôle du poids :

La pesée se fait a la fin de chaque semaine ou on prend 200 sujets par hasard pour avoir une moyenne

II.10.2.L'homogénéisation :

Il est important de nourrir les sujets de manière à les maintenir sur la courbe du poids vif moyen. Le poids moyen est déterminé par la pesée des males et des femelles qu'on prend par hasard chaque semaine grâce a une balance et on a noté le poids de chaque individu sur la feuille de pesée de chaque box dans le bâtiment, puis on fait les calculs pour obtenir un poids réel écart et a partir de ce poids qu'ont obtient l'homogénéité

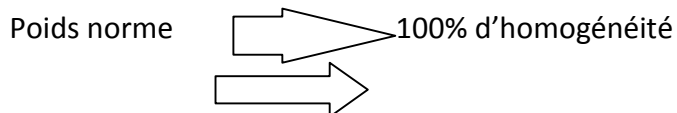


Tableau n 07 : Exemple de calcul : 4eme box âge : 7eme semaine

Classes de poids	Effectif par classe												poids×effectif
650	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
600	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
550	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	4950
500	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	6000
450	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2250
Total sujets pesée=26							Cumul poids effectif=13200						

La pesée doit s'effectuer le même jour chaque semaine et à peu près à la même heure.

II.10.3.Méthode de pesée:

- Tous nos pesés sont faite l'après midi, à laide d'une balance analogique d'une capacité de 5 kg.

-En a pris un échantillon de 100 oiseaux, pour estimer correctement la moyenne et l'uniformité du lot

-La qualité d'un lot est estimée en fonction de son uniformité. Un lot est considéré uniforme quand au moins 80% des individus se trouvent à +/- 10% de la moyenne.

NB : l'échantillon qu'en a pesé a été choisi aléatoirement dans tout le bâtiment.



Photo n : 01 : pesage des poussins à laide d'une balance analogique

II.10.4.L'ingéré alimentaire :

L'ingéré alimentaire est calculé à la fin de chacune des La quantité d'aliment ingérée est déterminée selon la formule suivante :

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

II.10.5.Le poids vif :

En vue d'apprécier l'évolution du poids vif, chaque lot expérimental est pesé à la fin des différentes phases Le poids moyen individuel est obtenu en divisant le poids total des animaux de chaque parquet sur l'effectif des poulets pesés. **Indice de conversion et indice de consommation**

Le calcul de ces deux paramètres se fait en appliquant les formules suivantes :

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

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

II.10.6.La mortalité :

Le relevé quotidien de la mortalité est effectué au début de chaque journée. Le taux de mortalité par phase d'élevage est calculé en appliquant la formule suivante :

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

II.11.Travaux avant la réception des poussins:

a) 3 jours avant la mise en place des poussins:

En a placer la litière et tout le matériel d'élevage dans les bâtiments.

48h avant en a commencer de chauffer le bâtiment.

Préparation des box.

Mise en place abreuvoirs et mangeoires.

Chaulage a l'extérieur de bâtiment.

Après avoir introduit tous le matériel en a fait un désinfection par fumigation.

b) Le jour de réception des poussins :

Dès l'arrivée des poussins en a effectuer la distribution de l'eau et un réhydratant

En a vérifier la température dans le bâtiment.

Trois heures après en a procéder la distribution d'aliment.

-En a commencer dès le 1^{er} jour d'âge avec 10% a 12% de mâle au maximum, sans sélection particulière pendant la phase d'élevage.

- Au cours de la période de démarrage des abreuvoirs siphoniques de 3 l ont été utilisée ; le remplissage se fait manuellement.



Photo n°02 Le jour de réception des poussins

II.10. Programme de prophylaxie médicale:

Le programme de prophylaxie médicale a été rassemblé dans le tableau ci-dessous :

Age	Nom du vaccin	Laboratoire	Souche	Maladie
SEMAINE 1	Hippraviar B1/H120	Hippra	Hb1/H120	Bronchite infectieuse
SEMAINE 2	Gombo L	CEVA	LIBDV	Maladie de Gomboro
SEMAINE 3	NEW L	CEVA	La SOTA	Rappel contre la Newcastle
SEMAINE 4	IBDL	CEVA	2512	Maladie de Gomboro
SEMAINE 5	VITAPEST	CEVA	PHY.LMV.42	
SEMAINE 6	BRON H120	CEVA	H120	
SEMAINE 8	NEMOVAC	MERIAL	PL21	
SEMAIN 9	AVINEW	MERIAL	VG/GA	
SEMAIN 10	FPL	CEVA	CUTTER P11	
SEMAIN 11	MYELOVAX	MERIAL	CALNEK1143	
SEMAIN 12	NEMOVACX	MERIAL	PL21	
SEMAIN 14	AVINEW	MERIAL	VG/GA	
SEMAIN 16	GALLUMINE 407	MERIAL	SATA . H120. EDS76. PI21	
SEMAIN 17	4/91	MSD	4/91	

Tableau n : 08 Programmes de prophylaxie médical durant la période d'élevage

II.11. Préparation du produit :

La dilution a 30 % : pour 4 ml d'**enzyveba** dilué, on mélange 1.2ml de produit avec 1.8 litre d'eau.

Agiter avant la dilution et avant l'utilisation, ensuite pulvériser 4 ml dilué /m² un jour sur deux.

Ex: pour 100 m² pulvériser 400 ml d'**enzyveba** dilué.

II.12. Application:

Le produit est pulvérisé sur la litière à l'aide d'un pulvérisateur chaque deux jour le matin dans le bâtiment du lot expérimental.



Photo n°03 pulvérisation de l'ENZYVEBAZOOOC sur tout le bâtiment d'élevage et toute la litière

II.14. Résultats et discussion :

I.14.1.Estimation des poids vifs du bâtiment expérimental :

Tableau n 09 : le global des mesures effectués de lot expérimental.

semaines	effectif femelle	poids semaines g	Mortalité	taux de mortalité	aliment g	cos/sujet g	IC	GAIN de poids g
1	3600		8	0,2	118420	31		
2	3592	254,25	0	0	121094	31,76	0,12	
3	3592	364,5	0	0	128655	33,75	0,09	110,25
4	3591	481,25	1	0,02	121094	31,77	0,06	116,75
5	3590	543,5	1	0,00	153312	40,24	0,07	62,25
6	3590	676,50	0,00	0	163734	43,00	0,06	133,00
7	3590	790,75	1	0,00	172293	45,25	0,06	114,25
8	3584	843	5	0,00	185557	48,74	0,06	52,25
9	3580	964	4	0,00	188160	49,49	0,05	121
10	3570	1050,25	10	0,00	188846	49,72	0,05	86,25
11	3566	1117	4	0,00	194018	51,22	0,04	66,75
12	3547	1194,5	19	0,01	200411	52,96	0,04	77,5
13	3543	1274,5	3	0,00	206035	54,72	0,04	80
14	3532	1325,25	11	0,00	216305	57,49	0,04	50,75
15	3532	1430,75	0	0,00	222925	59,43	0,04	105,5
16	3532	1492,5	0	0,00	233216	62,17	0,04	61,75
17	3531	1539,5	1	0,00	247257	65,91	0,04	47
18	3529	1719,25	2	0,00	252801	67,41	0,03	179,75
19	3528	1774	1	0,00	260055	69,38	0,03	54,75

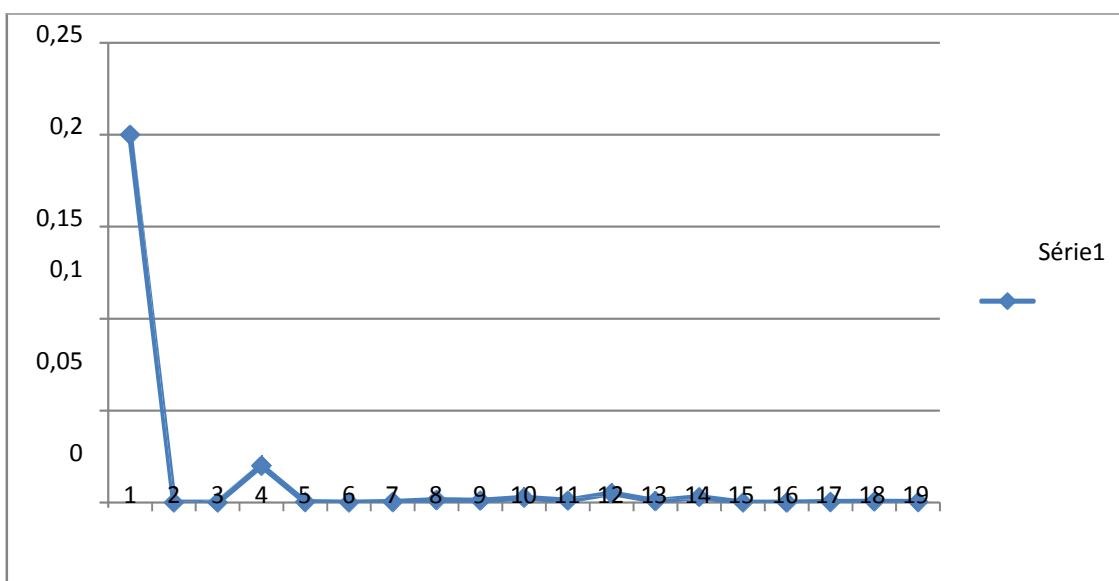


Figure n 03 : courbe de taux de mortalité par semaines de lot expérimental.

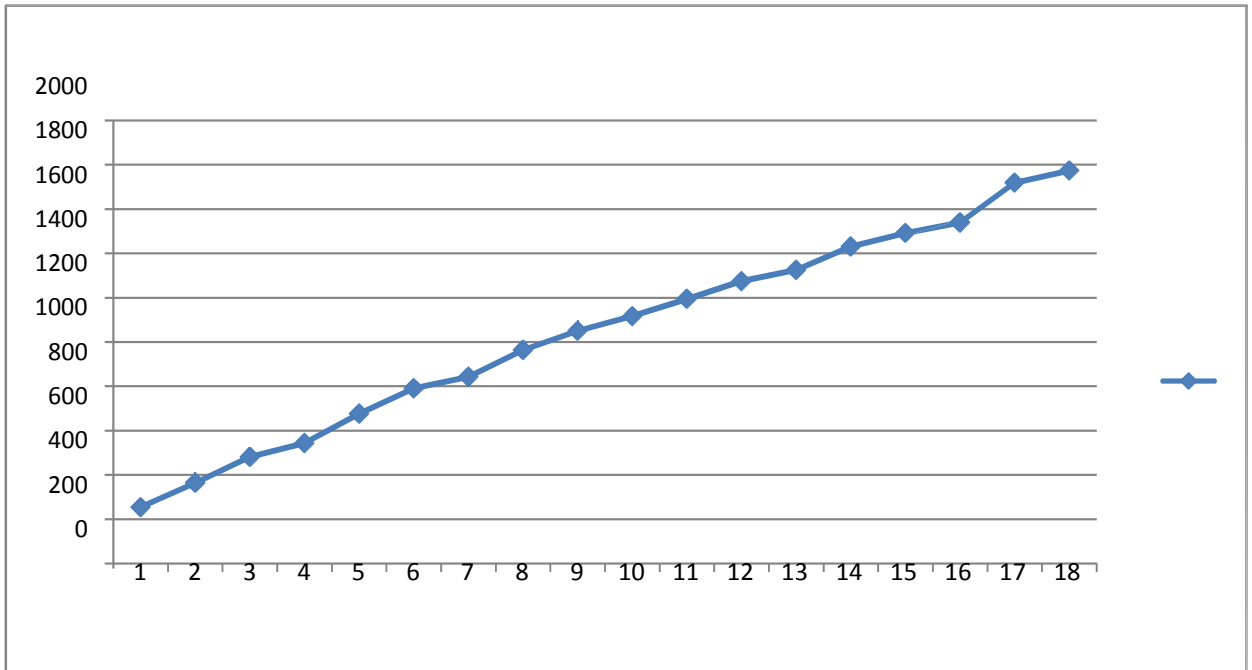


Figure n 04 : Courbe de poids (gramme) par rapport aux semaines d'élevage de lot expérimental.

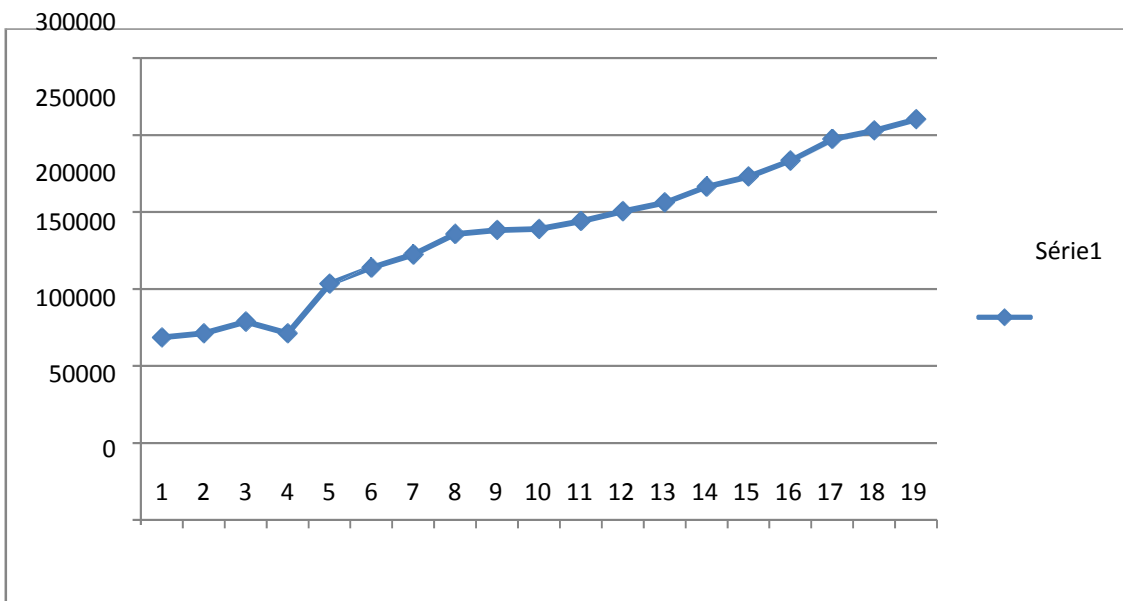


Figure n 05 : Courbe d'alimentation de lot expérimental.

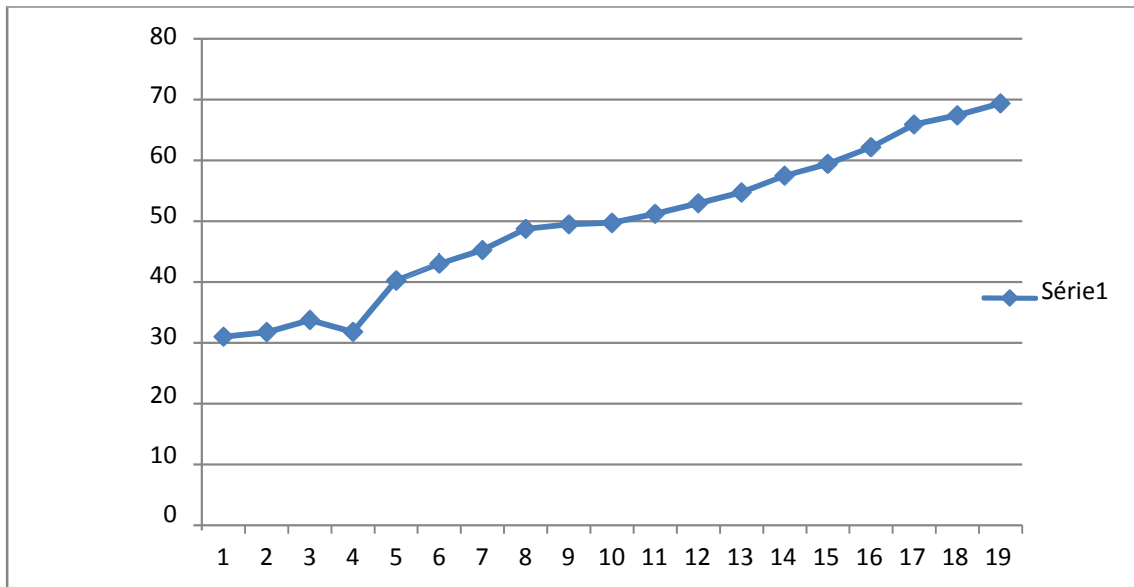


Figure n 06 : Courbe de la consommation par sujet de lot expérimental.

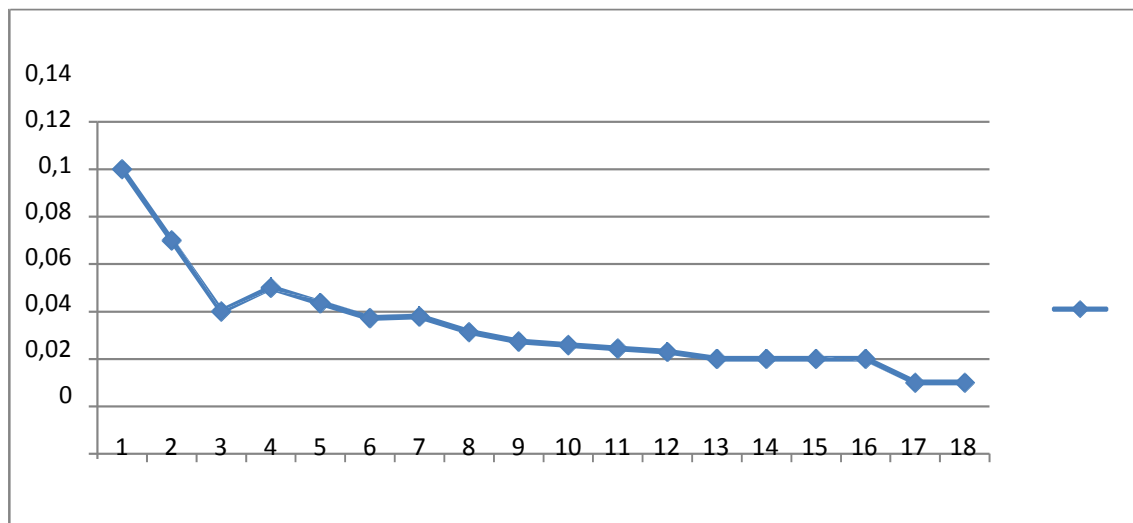


Figure n 07 : Courbe de l'indice de consommation de lot expérimental.

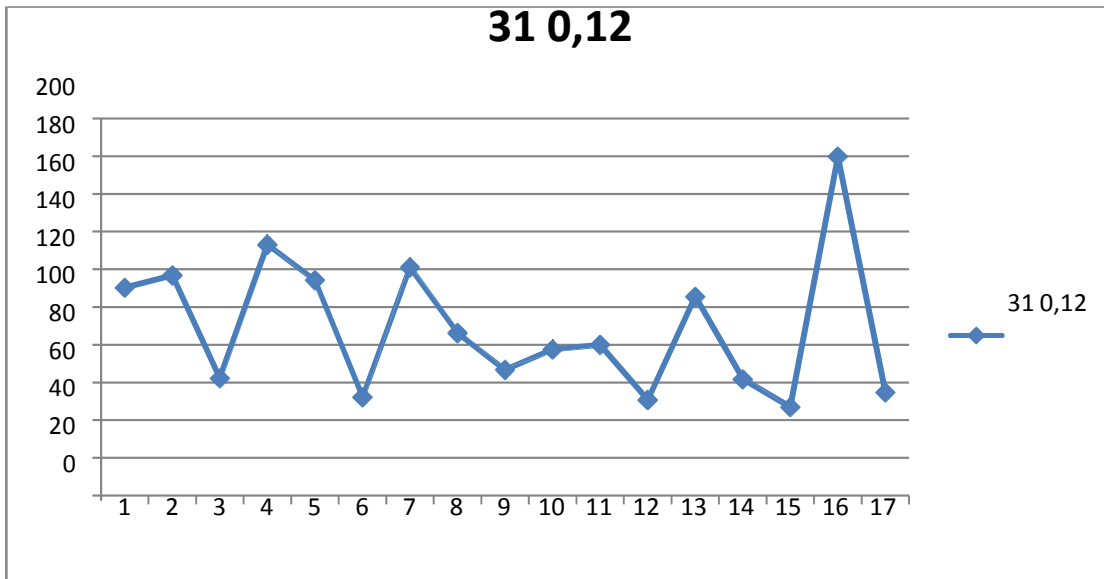


Figure n 08 : Courbe de gain de poids de lot expérimental.

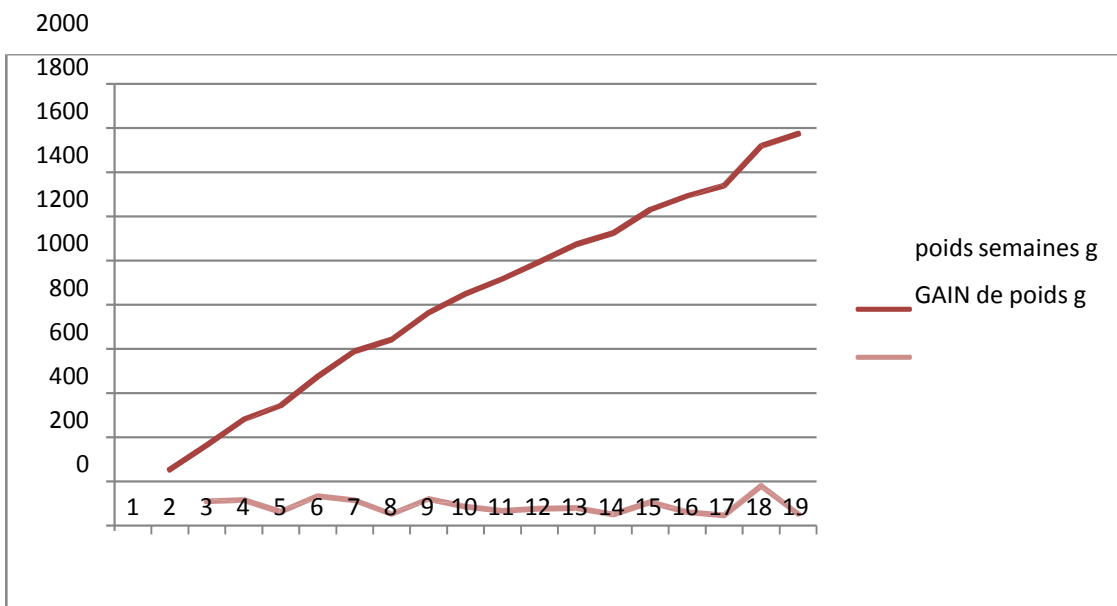
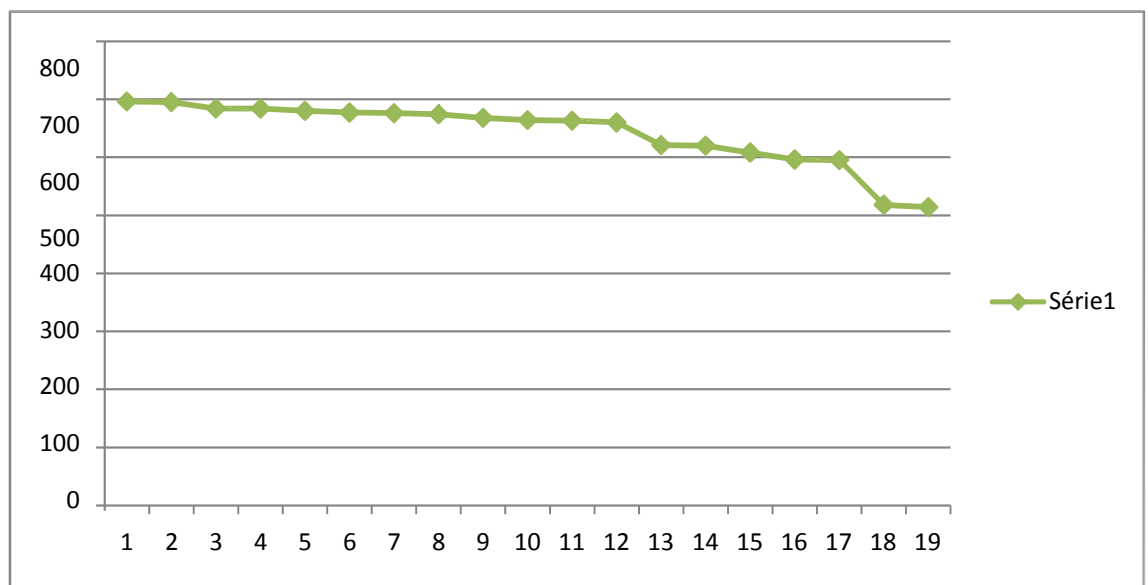


Figure n 09 : Courbe de poids et gain de poids de lot expérimental.

II.14.2. Les résultats globaux du lot témoin :

Tableau n 10 : Le global des mesures effectués de lot témoin.

semaines	effectif femelle	poids semaine s	Mortalité	taux de mo	alimet g	cos/sujet	IC consommation
1	3600		1	0,14	21576	31	
2	3589	325	11	1,58	22240	32	0,09
3	3589	491	0	0	23256	34	0,06
4	3589	608	4	0,58	27360	40	0,06
5	3585	643	3	0,44	34000	50	0,07
6	3582	766	1	0,14	37912	56	0,07
7	3581	975	2	0,29	41912	62	0,06
8	3579	1126	6	0,89	45832	68	0,06
9	3573	1240	4	0,59	47428	71	0,05
10	3572	1415	1	0,15	47476	71,5	0,05
11	3572	1577	3	0,45	49393	74,5	0,04
12	3530	1770	39	5,9	51150	77,5	0,04
13	3529	1931	1	0,16	48748	78,5	0,04
14	3517	2082	12	1,93	49910	80,5	0,03
15	3505	2251	12	1,97	50676	82	0,03
16	3504	2285	1	0,16	50362	84,5	0,03
17	3501	2386	1	0,16	52657	88,5	0,03
18	3424	2302	77	14,86	48692	94	0,04
19	3420	2646	4	0,77	50372	98	0,03



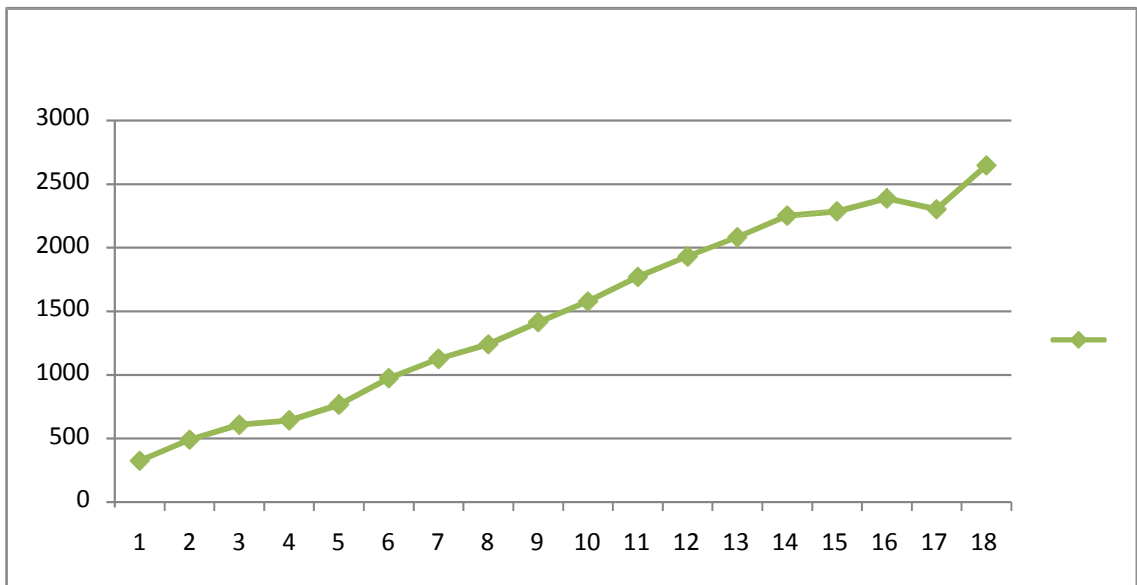


Figure n 11 : Courbe de poids (gramme) par semaines de lot témoin.

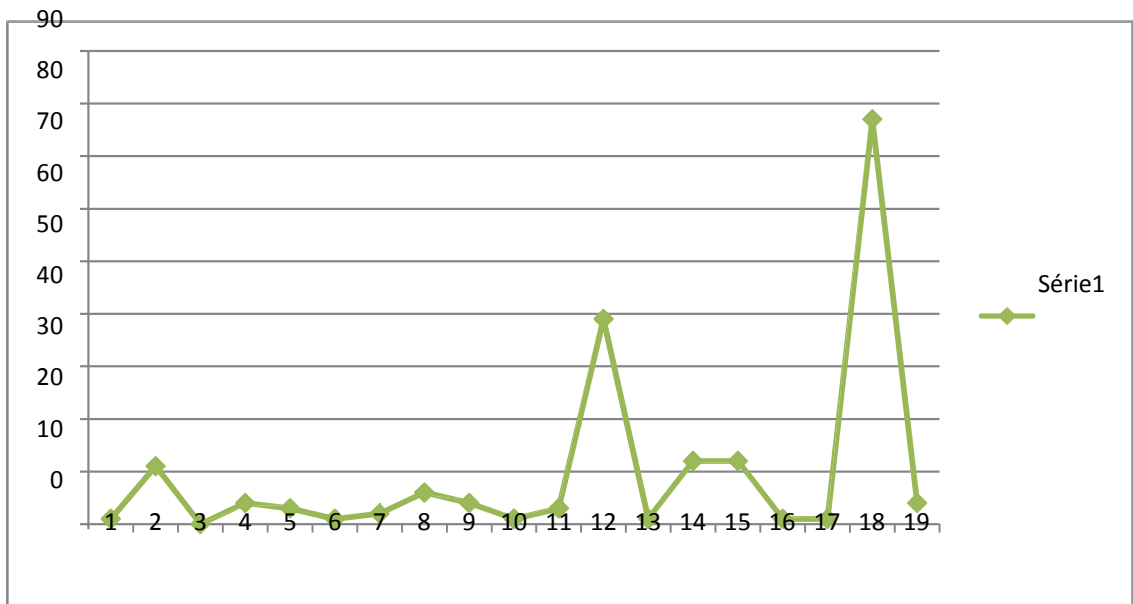


Figure n 12 : La Courbe de mortalité de lot témoin.

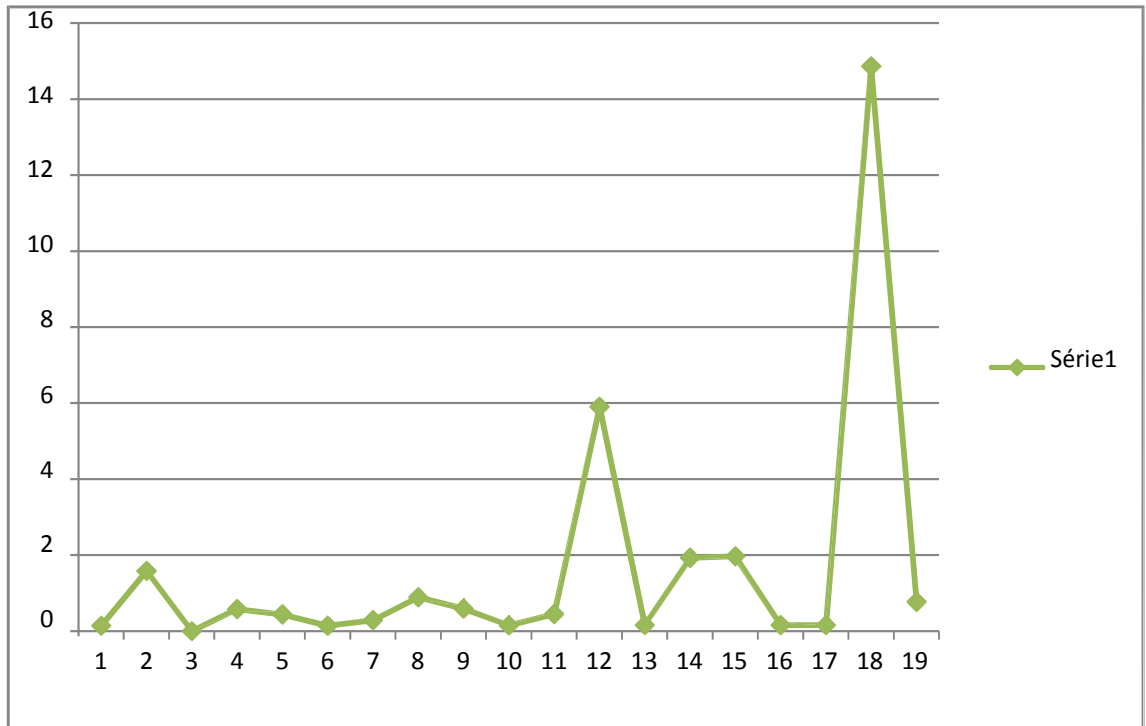
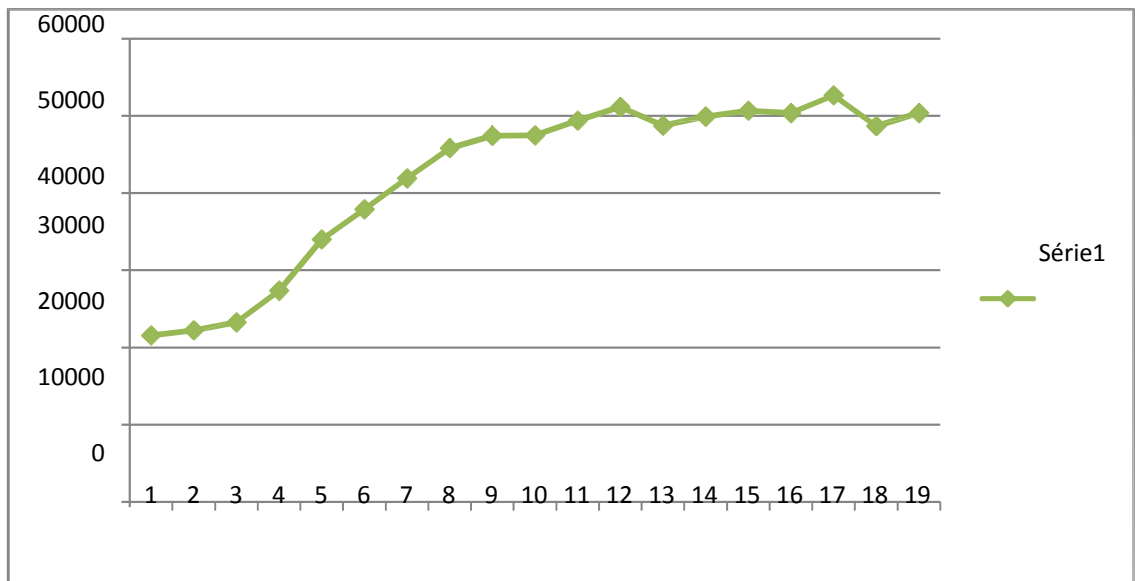


Figure n 13 : Courbe des taux de mortalité de lot témoin.



Courbe n 14 : courbe d'alimentation de lot témoin.

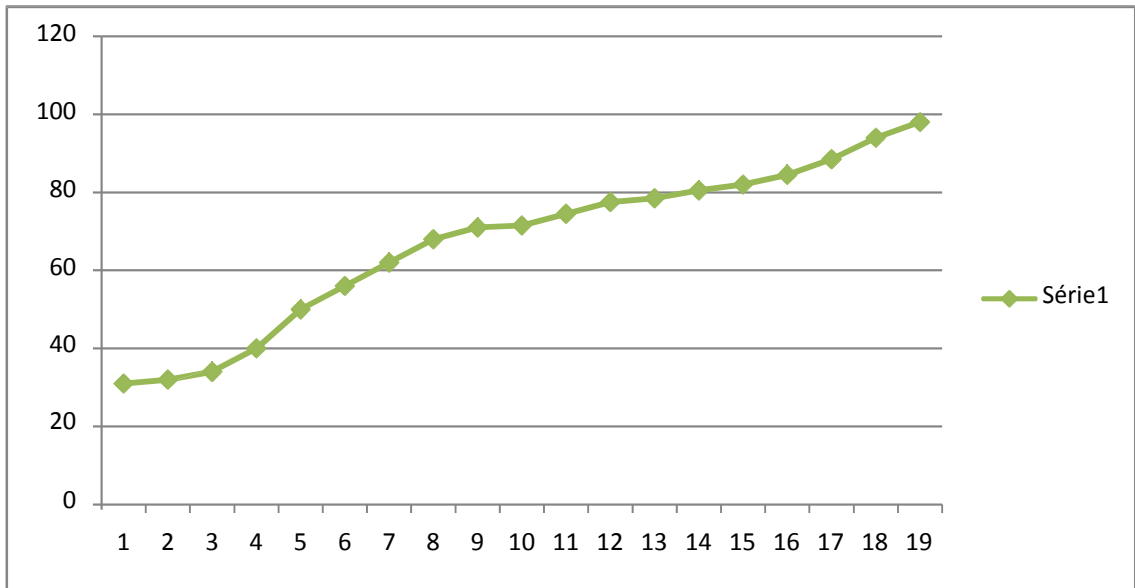
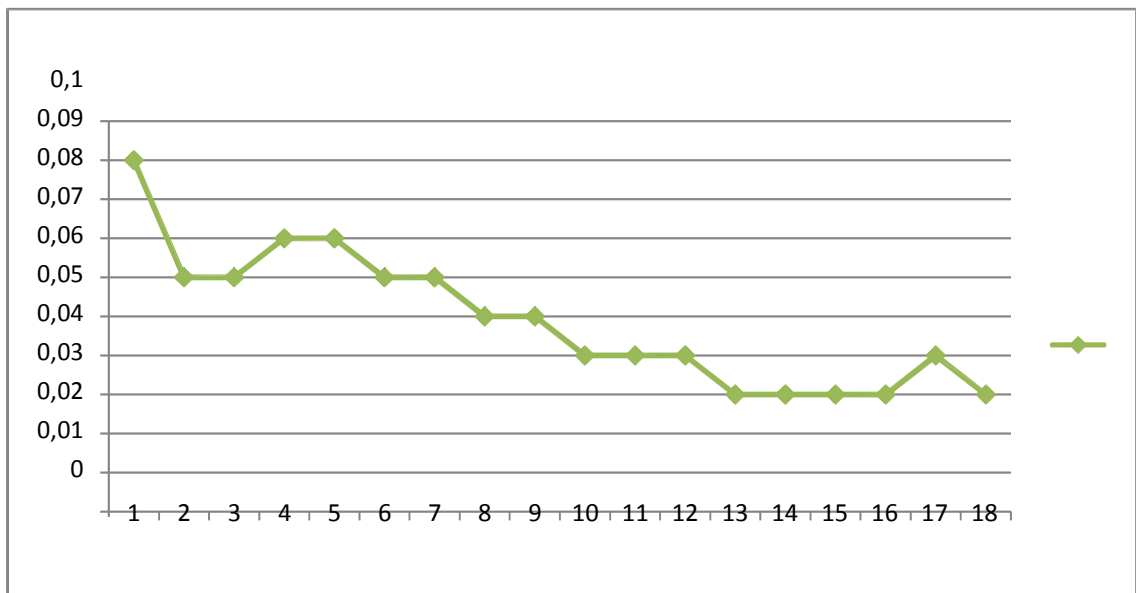


Figure n 15 : Courbe de consommation par sujet de lot témoin.



Courbe n 16 : Gain de poids de lot témoin.

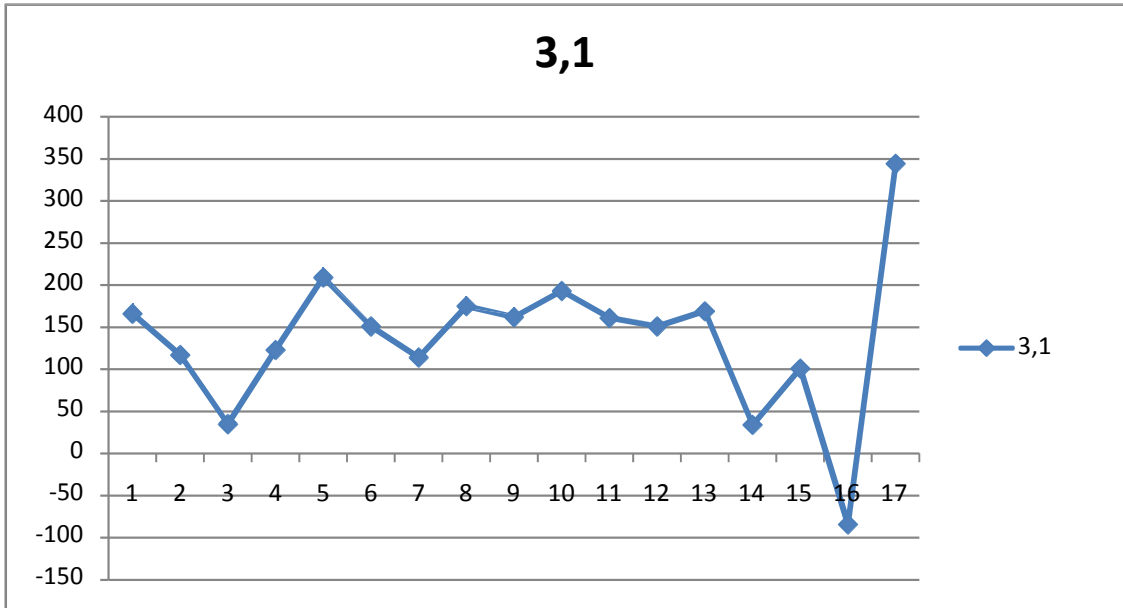


Figure n 17: Courbe d'indice de consommation de lot témoin.

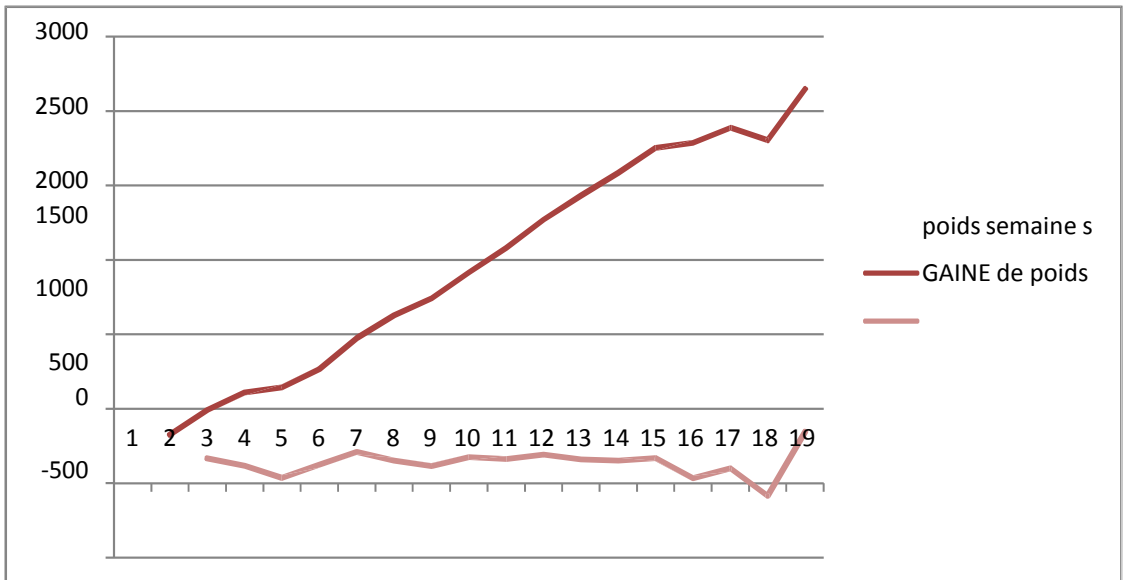


Figure n 18 : courbe de poids et gain de poids de lot témoin.

Discussion

Mortalité :

Le taux de mortalité constaté a été relativement élevé durant la deuxième semaine (0.2%) dans le bâtiment expérimental qui c'est stabiliser jusqu'à la fin de l'élevage. ce taux de mortalité peut être expliqué par :

Le stress du transport au complexe au complexe d'élevage (plus de 300km)

La manipulation des poussins lors du déchargement et la mise en place constituée aussi une source supplémentaire de stress très important.

Une mauvaise cicatrisation de le ombilic, compliquée par une omphalite malgré le traitement instauré

L'effet de la réaction vaccinale (Marek, BI et ND)

En dehors de cette semaine jusqu'à la fin de préparation de poulettes, le taux de mortalité enregistré est faible de façon remarquable après que les poussins se sont adaptés aux conditions d'élevage notant que la mortalité est inférieure par rapport au lot témoin

En revanche le bâtiment témoin enregistre des taux de mortalité très élevé durant toute la période d'élevage

En finalité, le pourcentage de mortalité enregistré au cours de la période d'élevage du bâtiment expérimental reste comparable à celui des normes de la souche qui est de (2-3%) donc en faveur de l'utilisation du bio-activateur.

Par ailleurs la consommation alimentaire reste comparable entre les deux lots.

Références bibliographique

1. BOUZOUAIA MONCEF et ANBERT.(2015) les déjections et le fumier des volailles. Manuel de pathologie aviaire. Page 55-60 chapitre 08.
2. Maria Giovanna Martinnoti.(2002). Les caractéristiques biologiques de l'enzyme exogène « ENZYVEBA ZOO C ».Thèse de doctorat. Département de biologie .université AVOGADRO.
3. Antonennella Anastasi.(2000) Cité par Martinnoti, 2002. Les caractéristiques microbiologiques de l'enzyme exogène « ENZYVEBA ZOO C ». Thèse de doctorat. Département de biologie université AVOGADRO

