



184THV-2

*République Algérienne Démocratique Et Populaire*

*Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique*

*Université Saad Dahleb Blida*

*Faculté Des sciences Agro-Vétérinaires Et Biologiques*

*Département Des Sciences Vétérinaires*

*Mémoire De Fin D'étude En Vue De L'obtention Du Diplôme de Docteur*

*Vétérinaire*

## *Thème*

*Etude de l'effet de l'utilisation d'une enzyme exogène  
"ENZVVEBA ZOO C" sur les performances zootechniques du  
poulet de chair, les paramètres microbiologiques et une étude  
technico-économique.*

*Présenté par :*

*- LOUNAS Abdelaziz*

*- NASSAH Ali*

*Devant le jury :*

*PRESEDENT:*

*M<sup>elle</sup>. LOUNES N.*

*MAT ENV d'alger*

*EXAMINATEURS:*

*Mme. SAHRAOUI L. Ingénieur professeur ENV d'alger*

*Mr. DELLALI R.*

*USD Blida*

*PROMOTRICE:*

*Mme. HAMMAMI-BOUKAIS, N.*

*MAT USD Blida*

2007-2008

# Remerciements

184 / THV

*Au terme de ce travail :*

*Nous tenons à remercier DIEU Le Tout Puissant pour  
Nous avoir préservé, donné la santé, et guidé vers  
la connaissance et le savoir.*

*Et « quiconque ne remercie pas les gens, ne remercie pas Dieu »*

*Nous tenons vivement à remercier notre promotrice  
Mme Hammami-Boukais N. pour avoir accepté la charge d'encadrer ce travail,  
son sérieux, sa rigueur, et sa patience.*

*A Madame Sahraoui*

*Pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury  
de notre mémoire,*

*Nous remercions très respectueusement lounas N et m<sup>ed</sup>, qui nous ont fait l'honneur  
d'accepter d'examiner ce travail*

*Nous adressons nos vifs remerciements à*

*Aux personnes ayant coopéré  
De près ou de loin à l'élaboration  
de ce travail.*

## 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 désinfection des bâtiments d'élevage.

1. Introduction.....	2
2. Intérêt de la désinfection .....	2
3. Principes généraux.....	3
a. Les facteurs de contamination en élevage.....	3
b. Les objectifs de la désinfection .....	4
c. Les facteurs limitants l'efficacité d'une désinfection.....	4
d. Les cinq impératifs d'une bonne désinfection.....	5
4. Les différentes étapes de la désinfection.....	6
a. Le départ des volailles.....	6
b. Le nettoyage.....	6
c. Le trempage-détergence.....	7
d. Le décapage.....	8
e. La désinfection proprement dite.....	8
f. L'installation des barrières sanitaire .....	8
g. Le vide sanitaire.....	9
h. La deuxième application d'un désinfectant.....	9
i. Contrôle de la désinfection.....	10

## **Chapitre II : Principes généraux de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C".**

1- Définition.....	11
2- Les propriétés biologiques et fonctionnelles de l'enzyme.....	11
3- Mode d'utilisation.....	14
4- Importance de l'utilisation de l'enzyme.....	15
5- Contribution d'ENZYVEBA' dans l'élimination des odeurs.....	15
a. effets nocifs des odeurs.....	16
b. expression de la concentration des odeurs.....	16
c. Emissions odorantes des déchets.....	17
c.1 les gaz odorants toxiques.....	17
c.2 les gaz dans le secteur des déchets.....	18
d. mécanisme d'action et les limites d'utilisation.....	18
6- réglementation.....	19
7- mode d'action d' ENZYVEBA ZOO C.....	19
a. caractéristiques générales du produit 'enzyveba' .....	19
b. Espèces bactériennes identifiées.....	19
c. espèces fongiques identifiés.....	20
8- Méthodologie de préparation de substrat métabolique.....	20
a. matières premières.....	20
b. description de processus.....	21

### **Partie expérimentale**

I. Objectif.....	24
II. Matériel et méthodes.....	24
II.1 période et lieu de l'expérimentation.....	24
II.2 Matériel biologique.....	24
II.3 bâtiments.....	24
II.4 matériel d'élevage.....	26
II.5 aliment.....	26
II.6 traitements expérimentaux.....	27
II.7 matériel de l'expérimentation.....	28
II.7.1 Matériel Consommable.....	28
II.7.2 Appareillage.....	28
II.8 Conduite d'élevage.....	28
II.8.1 Travaux avant la réception des poussins.....	28

II. 8.2	La réception des poussins.....	28
II. 8.3	Programme de prophylaxie médicale.....	31
II. 9	l'utilisation de l'enzyme.....	31
II. 9.1	préparation du produit.....	31
II. 9.2	Application.....	32
II. 10	Paramètres étudiés.....	32
II. 10.1	étude des performances zootechniques.....	32
II. 10.2	étude technico-économique.....	34
II. 10.3	étude microbiologiques.....	35
II. 10.3.a	échantillonnage.....	35
II. 10.3.b	préparation de l'échantillon.....	36
II. 10.3.c	dénombrement.....	36
II. 11	Analyses statistiques.....	42
III.	Résultats et discussion.....	43
III.1	étude des performances zootechniques.....	43
III.2	étude technico-économique.....	51
III.3	paramètres microbiologiques.....	52
III.3.a	analyse de la litière.....	52
III.3.b	analyse des murs.....	56
III.3.c	analyse des sols.....	57
	Conclusion générale.....	59
	Recommandation.....	60
	Annexes.....	
	Références bibliographiques.....	

## Liste des abréviations

- ONAB** : office national des aliments de bétail
- ORAC** : office régional aviculture de centre
- NH<sub>3</sub>**: ammoniac
- CO<sub>2</sub>**: oxyde de carbone
- H<sub>2</sub>S**: sulfure d'hydrogène
- PV**: poids vif
- ENV**: Ecole nationale vétérinaire
- TSE**: eau physiologique + tryptone.
- VRBL**: gélose lactosée biliée au cristal violet et rouge neutre.
- CC**:colonies caractéristiques
- d<sub>1</sub>**: 1<sup>ère</sup> dilution
- d<sub>2</sub>**: 2<sup>ème</sup> dilution
- IND**:indénombrable
- EMB**:milieu gélosé à l'éosine et au bleu de méthylène.
- **n<sub>E</sub>**: est le nombre de colonies d'E.coli identifiées.
- **n<sub>d</sub>** : est le nombre de colonies caractéristiques des coliformes fécaux dénombrés.
- n<sub>p</sub>**: est le nombre de colonies caractéristiques des coliformes fécaux prélevés.
- p**: probabilité
- vs** : versus
- CPRA**: centre de perfectionnement et de recyclage avicole
- bact**: bactérie
- Qtx** : quinteux
- PDA** : potatoes dextrose agar
- CMC** : carbomethylcellulose
- CX** : milieu riche en extrane
- ufc** : unité formant colonies

## Liste des tableaux

<b><u>Tableau n° 1:</u></b> les espèces fongiques isolés du l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C".....	12
<b><u>Tableau n°2:</u></b> les concentrations des odeurs et leurs symptômes relatifs.....	16
<b><u>Tableau n°3:</u></b> la concentration aérienne des gaz odorants toxiques (ppm).....	17
<b><u>Tableau n°4:</u></b> La concentration moyenne fongique actuelle dans 10 échantillons d'ENZYVEBA, d'isolement dans 3 soifs (PDA, CMC, CX) a incubé aux trois températures différentes (24°C, 37°C, 45°C).....	20
<b><u>Tableau n°5 :</u></b> matériel d'élevage.....	26
<b><u>Tableau n°6:</u></b> composition de l'aliment.....	27
<b><u>Tableau n° 7:</u></b> les températures ambiantes adaptées selon l'age des poussins.....	29
<b><u>Tableau n° 8:</u></b> les opérations effectuées au cours d'élevage.....	30
<b><u>Tableau° 9:</u></b> programme de prophylaxie médicale durant la période d'élevage.....	31
<b><u>Tableau n°10:</u></b> l'effet de l'utilisation de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" sur le poids vif moyen (kg).....	43
<b><u>Tableau n°11:</u></b> l'effet de l'utilisation de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" sur le gain de poids (kg).....	45
<b><u>Tableau n° 12:</u></b> l'effet de l'utilisation de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" sur la consommation d'aliment (kg).....	46
<b><u>Tableau n°13:</u></b> l'effet de l'utilisation de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" sur l'indice de conversion.....	48
<b><u>Tableau n° 14:</u></b> l'effet de l'utilisation de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" sur le taux de mortalité (%).....	49
<b><u>Tableau n°15:</u></b> évaluation des résultats technico-économiques des deux lots, enzyme et témoin.....	51
<b><u>Tableau n° 16:</u></b> résultats de dénombrement des coliformes totaux sur la litière à 37°c.....	53
<b><u>Tableau n° 17:</u></b> résultats de dénombrement des coliformes fécaux sur la litière à 44.5°c.....	54

**Tableau n° 18:** résultats de dénombrement d'E.coli sur la litière à 44.5°c.....55

**Tableau n° 19:** résultats de la recherche et de dénombrement des germes pathogènes sur les murs.....56

**Tableau n° 20:** résultats de la recherche et de dénombrement des germes pathogènes sur les sols.....57

## Liste des photos et figures

- **photo 1** : les facteurs de contamination en élevage.....4
- **Photo2** : bâtiment d'élevage avec un silo a coté.....25
- **Photos3 et 4** : pulvérisation d'"ENZYVEBA ZOO C" sur la litière.....32
- **Photos5 et6** : prélèvement des échantillons au niveau de la litière.....
- **Photo7**: coccidiose coecale.....
- **Photo8**: boîte de pétriensemencée ( lot témoin).....
- **Photo9**: boîte de pétriensemencée ( lot expérimental).....
- **Figure 1**: les espèces de streptomyces identifiées (**Puppo ,2000**)
- **Figure n °2**: les bactéries Gram + et Gram- isolées d'ENZYVEBA ZOO C' (**Puppo ,2000**).
- **Figure n°3**: la densité des différentes groupes microbiennes.....
- **Histogramme 1**: évolution pondérale des poulets des deux lots (g).....
- **Histogramme 2**: Gain moyen de poids des deux lots (kg).....
- **Histogramme 3**: ingéré alimentaire par poulet des deux lots.....
- **Histogramme 4**: Indice de conversion des deux lots.....
- **Histogramme 5**: Taux de mortalité (%) des deux lots.....
- **Histogramme 6**: Mortalité des poulets des deux lots.....
- **Histogramme 7**:le nombre des coliformes totaux / g des deux lots.
- **Histogramme 8**:le nombre des coliformes fécaux / g d'échantillon des deux lots.....
- **Histogramme 9**: le nombre d'E,Coli / g d'échantillon des deux lots.....
- **Histogramme 10**: dénombrement des germes pathogènes / g d'échantillon sur les murs.....
- **Histogramme 11**: dénombrement des germes pathogènes / g d'échantillon au niveau des sols

## Résumé

Dans notre expérimentation nous allons évaluer l'efficacité de l'utilisation d'une enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" pulvérisée sur la litière.

Cette étude est réalisée sur un effectif de 12000 poussins de souche Arbor acres. Ils ont été répartis en deux lots élevés séparément, mais dans des conditions identiques d'ambiance. Un lot témoin (n = 6000), un lot expérimental (n= 6000).

Cette expérimentation a porté sur :

- ✓ Une étude des performances zootechniques (évolution pondérale et gain de poids, aliment ingéré par poulet et par phase, indice de conversion et le taux de mortalité).
- ✓ Une étude bactériologique des litières, sol et murs.
- ✓ Une étude technico-économique sur le prix de revient.

Les résultats obtenus ont mis en évidence :

- ✓ Un accroissement de 20 % du poids vif des sujets du lot expérimental suite à la vie saine des poulets.
- ✓ Amélioration de la qualité de la litière par la réduction du nombre des germes pathogènes (coliformes totaux, coliformes fécaux, *E.coli*).
- ✓ Une incidence économique non négligeable suite à l'augmentation du bénéfice / kg de PV.

**Mots clé** : enzyme, poulets, performances zootechniques, litière.

## Abstract

In our experimentation we will evaluate the effectiveness of the use of an exogenic enzyme "ENZYVEBA ZOO C" pulverized on the litter.

This study is carried out on manpower of 12000 chicks of stock Arbor acres. They were distributed in two separately raised batches, but under identical conditions of environment. A pilot batch (N = 6000), an experimental batch (N = 6000).

This experimentation related to:

- ✓ A study of the zootechnical performances (ponderal evolution and profit of weight, introduced by chicken and phase, index of conversion, the death rate).
- ✓ A bacteriological study of the litters, ground and walls.

- ✓ A technico-economic study on the cost price.

The results obtained highlighted:

- ✓ An increase in 20 % of the live weight of the subjects of the experimental batch following the healthy life of chicks.
- ✓ Improvement of the quality of the litter by the reduction of the number of the pathogenic germs (coliformes total, coliformes fecal, *E. coli*).
- ✓ A considerable economic incidence following the increase in the benefit/kg of statement.

**Key words:** enzyme, chickens, performances zootechnical, litter.

### ملخص

ان الهدف من تجربتنا هو تقييم مدى فعالية استعمال الانزيم الخارجي "انزيفيازو سي" المبخوخ على فراش دجاج اللحم.

هذه الدراسة اجريت على 12000 صوص من فصيلة اربواكروالتي قسمت الى فئتين متمثلتين في نفس الظروف المعيشية. فئة الشاهد (ن=6000) وفئة التجربة (ن=6000). هذه التجربة ارتكزت على:

- ✓ دراسة فعالية الانتاج (الوزن الزائد. الاستهلاك المرحلي الفردي . معامل التحويل. معدل الوفيات).
  - ✓ دراسة بكتيريولوجية للفرشاة الجدران و الارضية
  - ✓ دراسة تقنية اقتصادية
- النتائج المحصل عليها اثبتت:

- ✓ زيادة 20 % للوزن الحي لدجاج فئة التجربة ناتج عن الحياة النقية
  - ✓ تحسين نوعية الفراش من خلال تقليص عدد العناصر الممرضة
  - ✓ حاصل اقتصادي لا يستهان به ناتج عن زيادة الربح في كيلوغرام الوزن الحي
- الكلمات المفتاح: انزيم. دجاج اللحم. فعالية الانتاج. الفراش.

## Introduction

Aujourd'hui, nul ne peut plus ignorer la gravité et la multiplicité des problèmes que l'on rencontre dans les élevages intensifs, ce qui provoque un cumul de grandes quantités de matières et de déchets difficilement évacuables, avec des concentrations élevées de composants malodorants. L'hygiène de ce type d'élevage est médiocre voire précaire, et les conséquences directes et indirectes sur les performances zootechniques est source d'inquiétude quant au maintien d'un niveau de production acceptable.

Les élevages intensifs imposent l'utilisation systématique de médicaments, d'intégrateurs alimentaires, antibiotiques, désinfectants chimiques, etc., qui sont à la base :

- Du déséquilibre provoqué dans la population microbienne présente dans les litières
- de la disparition de plusieurs familles de saprophytes ou d'organismes utiles à l'équilibre 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
- émission des mauvaises odeurs
- formation de vapeurs ammoniacales
- augmentation des pathogènes
- pullulation d'insectes
- dégradation des conditions hygiéniques de l'élevage et de son environnement
- augmentation du risque endémique.

Afin de remédier à cette dramatique situation, nous proposons dans notre expérimentation l'étude des caractéristiques biologiques et fonctionnelles du produit « ENZYVEBA ZOO C » ensemble bactéries-champignons non génétiquement modifiés et ceci par l'étude de son effet sur les performances zootechniques (paramètres de croissance et le taux de mortalité), la qualité bactériologique de la litière, sol et murs. Ainsi que l'étude technico-économique sur le prix de revient

**1-Introduction :**

La désinfection des bâtiments est une étape importante dans le contrôle des maladies infectieuses susceptibles d'affecter les performances de l'élevage.

Effectuer régulièrement, elle contribue à réduire la pression d'infection exercée sur les animaux par les bactéries, les virus, les moisissures et les parasites présents dans leur environnement.

La désinfection est pleinement efficace si elle est suivie d'un vide sanitaire. Il est important de comprendre que la désinfection ne se résume pas à la simple application d'un désinfectant ; elle doit toujours être associée à un nettoyage approfondi.

Pour être efficaces, les opérations de nettoyage et de désinfection doivent être effectuées en cinq phases successives : le nettoyage, le trempage, le décapage, la désinfection proprement dite et le vide sanitaire. Ce dernier peut être suivi d'une seconde désinfection complémentaire.

La maîtrise des différentes étapes du protocole et des méthodes de contrôle conditionne l'efficacité et le coût du nettoyage-désinfection. (Malzieu ,2006).

**2-Intérêt de la désinfection :**

L'élevage moderne est associé à une forte concentration des animaux dans les bâtiments. Cela entraîne la présence d'une masse important de micro-organismes, pour certains pathogènes. Il s'agit d'une masse permanente qu'il est nécessaire de maîtriser.

Les bactéries, virus et parasites sont capables de résister longtemps dans l'environnement. Pour la plupart des germes, cette résistance se trouve augmentée s'ils sont protégés par des matières organiques (sang, matières fécales même séchés).

Cependant, la désinfection d'un bâtiment n'équivaut en aucun cas à une stérilisation. Toutefois, plus la décontamination sera grande, plus l'équilibre « flore pathogène-flore non pathogène-animal » sera favorable à ce dernier.

De plus la désinfection n'est qu'un aspect de la conduite sanitaire d'un élevage : désinsectisation, dératisation, nettoyage des canalisations d'eau, et le vide sanitaire la complètent. (Malzieu ,2006).

**3-principes généraux :**

**a. Les facteurs de contamination en élevage :**

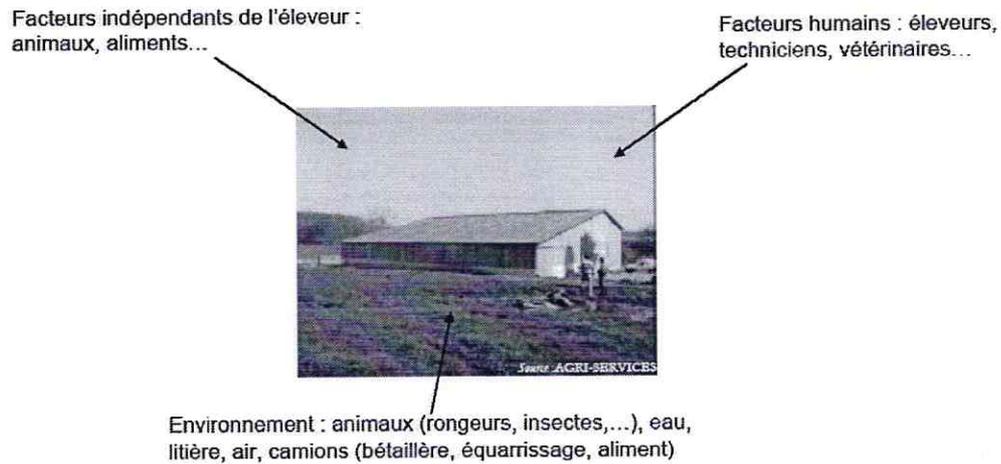
Les microbes peuvent être transmis dans deux larges directions : verticalement et horizontalement.

La transmission verticale se produit lorsque l'agent pathogène passe du parent à la progéniture par la reproduction, la transmission peut se réaliser au moment de la ponte, in utero ou in ovo.

Toutes autres formes de transmission seraient horizontales, parce que la transmission passe d'un individu à l'autre indépendamment du rapport parental. Elle peut se faire par contact directe ou indirecte. La transmission directe nécessite un contact étroit « directe » entre le sujet malade et le sujet sain (exemple : transmission par l'intermédiaire des gouttelettes lors de toux ou par voie vénérienne).

La transmission indirecte est la plus probable. Elle nécessite la présence d'un moyen de transport de l'agent infectieux (un vecteur au sens large), elle peut se produire par :

- Des supports contaminés inanimés (eau, l'air, le sol, les aliments, les équipements, véhicules, ...etc.).
- Des supports animés qui peuvent être contaminés et assurer la transmission des agents pathogènes, on distingue : l'homme qui peut porter l'agent infectieux dans ses mains, ses vêtements, ses bottes...etc. les animaux réfractaires (oiseaux sauvages, chats, chiens, rongeurs,...etc.) qui portent l'agent infectieux sur leurs pattes, leurs pelage ou plumage voire même dans leurs tubes digestif...etc.
- Les vecteurs au sens strict du genre invertébré (tique, insecte...etc.) qui à l'occasion d'un repas acquièrent un agent infectieux sur un hôte vertébré infecté et le transmettent ensuite à un autre hôte. (Vaillancourt ,2002).



**Photo n°1** : les facteurs de contamination en élevage. (Malzieu ,2006).

### **b. les objectifs de la désinfection :**

La désinfection comprend un ensemble d'opération dont le but est de décontaminer l'environnement. Il s'agit non seulement de détruire les agents pathogènes (virus, bactéries, champignons, parasites) mais également de réduire au minimum la quantité de micro-organismes saprophytes, partout où ces germes sont présents dans l'environnement.

L'objectif premier est de préserver la santé des animaux et la rentabilité de l'élevage : réduire les pertes (morbidité, mortalité, baisse des performances) ainsi que le coût des prophylaxies médicales. (Malzieu , 2006).

### **c. facteurs limitant l'efficacité d'une désinfection :**

Les désinfectants à action destructive (iodophore, peroxydes et aldéhydes) n'induisent aucun phénomène d'acquisition de résistance. Aucune alternance n'est nécessaire avec ces produits qui possèdent un large spectre. En revanche, il faut prendre en compte tous les facteurs qui pourraient inhiber l'activité des formulations : porosité, irrégularité et présence de matières organiques sur les surfaces à traiter, eau de dilution sale, de PH inadapté, eau trop dure ou trop froide, respect de la concentration indiquée par le fabricant, et enfin compatibilité avec le détergent utilisé pour le trempage préalable. (Dupres ,2000).

**d. les cinq impératifs d'une bonne désinfection :**

Il faut agir :

➤ **rapidement :**

Désinfecter au plus tôt après le départ des volailles pour :

- bénéficier d'un vide sanitaire le plus long possible
- prolonger l'action du désinfectant
- permettre un bon assèchement du sol.

➤ **efficacement :**

Utiliser :

- du matériel adapté au bâtiment
- des désinfectant homologués et appropriés et aux doses prescrites par le fabricant.

➤ **méthodiquement :**

Suivre avec rigueur l'ordre du programme des opérations.

➤ **totalement :**

- laver et désinfecter l'ensemble du bâtiment
- ne pas oublier :

- entrées et sorties d'air
- le magasin
- le sas sanitaire
- le circuit d'eau et le bac
- les abords
- le silo
- les pidiluves , autoluves
- le tracteur et la remorque.

➤ **logiquement :**

L'eau utilisée pour le nettoyage doit être bactériologiquement potable.

Pour éviter les contaminations :

- pratiquer la bande unique
- présence d'une seule espèce sur le site
- poser des barrières sanitaires (pédiluves, bottes, cottes). (Catherine , 2004).

**4-les différentes étapes de la désinfection :**

Le nettoyage et la désinfection des poulaillers, de leurs annexes ainsi que de leurs abords et voies d'accès entre chaque lot sont indispensables pour assurer une bonne qualité sanitaire des produits de l'élevage, et améliorer sa rentabilité. Voici la chronologie des opérations à réaliser :

**a. le départ des volailles :**

Une première désinsectisation est réalisée immédiatement après l'enlèvement des oiseaux, pendant que le bâtiment est chaud : pulvérisation d'un insecticide (de type organophosphoré) sur les fosses ou la litière, ainsi qu'en partie basse des murs sur une hauteur de 1 mètre. Laisser l'insecticide agir pendant 24 heures. (Anonyme ,2006).

En élevage de volailles sur litière accumulée, la principale nuisance est occasionnée par le ténébrion.

Le ténébrion recherche la chaleur ; il remonte donc vers l'isolation après le départ des animaux, et regagne la litière au moment de la mise en chauffe en prévision de la mise en place suivante. Ce sont donc les deux moments où l'insecte adulte est le plus vulnérable.il n'existe pas d'autre mesure préventive que le traitement à l'insecticide.

Le stockage de fumier ou son épandage à distance du bâtiment permet d'éviter que les ténébrions ne regagnent le bâtiment notamment par temps chaud. Attention également à la proximité de zones habitées. (Anonyme , 2007).

**b. le nettoyage :**

Le nettoyage implique l'enlèvement des matières organiques (graisses, protéines, duvet, ...) avec un produit alcalin et des matières inorganiques (dépôt des minéraux tels que le calcium [le tartre], le fer, le manganèse, ...) avec un produit acide qui sèchent après un rinçage ou une pulvérisation avec de l'eau dure. Ceci est " l'ABC" de la chimie du nettoyage : **la graisse est enlevée par un alcalin; le tartre par un acide.**

Si on n'enlève pas cette couche, on ne désinfectera pas la superficie, mais seulement la partie extérieure de cette couche et les micro-organismes continueront à se multiplier à l'intérieur de cette couche.

Donc, il faudra d'abord séparer la saleté de la surface, avec de l'eau et un détergent. Cette séparation est faite par dissolution, puis mise en suspension (pour qu'elle ne ré-contamine pas autre part en se re-déposant, cas de la graisse dissoute qui refroidit).

Donc les caractéristiques des détergents sont :

- ✓ **humidifier** : baisser la tension de la surface.
- ✓ **dispenser** : diviser la saleté en particules.
- ✓ **émulsifier** : flotter les graisses et les huiles.
- ✓ **suspendre** : flotter les particules.
- ✓ **transporter** : la saleté aux égouts.
- ✓ **séquestrer** : dissoudre les sels et les minéraux.

Un bon nettoyage éliminera environ 80 % des micro-organismes et rendra le travail du désinfectant plus facile. (Ledoux, 2000).

### **c. Le trempage-détergence :**

Il s'agit d'une opération simple à mettre en œuvre qui facilite énormément les opérations de décapage, en limitant les quantités d'eau utilisées. Utile sur les parois d'un bâtiment, le trempage est indispensable pour obtenir un décapage parfait du matériel mobile (abreuvoir, auge, matériels de contention, caillebotis...).

A l'eau claire, et au moyen d'un jet d'eau basse pression (<30 bars), il faut humidifier les parois et le sol bétonné en plusieurs passages successifs. La quantité d'eau nécessaire dépendra de la qualité du nettoyage. En conditions optimales, 1 à 1,5 litres d'eau par m<sup>2</sup> semblent suffisants mais dans le cas où le nettoyage à sec a été négligé, les quantités peuvent être doublées.

Un rinçage à l'eau claire du bâtiment et du petit matériel, est indispensable après utilisation d'un détergent.

Le trempage permet de gagner jusqu'à 50 % du temps de décapage lorsqu'il est correctement réalisé. Il n'est pas nécessaire d'attendre trop longtemps après le trempage pour commencer à décapier. (Malzieu ,2006).

***d. Le décapage :***

Le décapage est une opération longue. Il nécessite du matériel adapté afin de rendre les surfaces les plus propres possible en éliminant les résidus de matières organiques n'ayant pu être enlevés lors du nettoyage. Il faut savoir qu'un décapage bien réalisé permet d'éliminer plus de 75 % des germes dans un bâtiment, mais également sur le matériel d'élevage.

Le seul matériel efficace pour décapier est le suppresseur ou nettoyeur haute pression. Les suppresseurs utilisés pour le décapage doivent permettre d'obtenir des pressions de 100 à 200 bars maximum (on peut descendre à 70 bars si le bâtiment est bien nettoyé) et avoir un débit de 50 à 70 litres/min. On peut travailler soit avec un jet plat, soit avec une rotabuse, en fonction de la surface à décapier. (Malzieu ,2006).

***e. La désinfection:***

La désinfection doit être réalisée sur des bâtiments propres car aucun désinfectant n'est actif en présence de matières organiques. Celle-ci est réalisée soit en préventif soit en curatif, elle est indispensable pour tout problème sanitaire. La désinfection est réalisée, avec un désinfectant homologué, par pulvérisation ou avec un canon à mousse. Tout le bâtiment doit être désinfecté (sol, murs, plafond).les sols en terre battue sont désinfectés avec de la chaux vive ou de la soude caustique. Certains problèmes sanitaires sont traités avec des désinfectants spécifiques notamment en présence de coccidies. Une désinfection par thermonébulisation peut être faite en complément dans les élevages hors sols (poulailler,...). (Vial ,2004).

***f. L'installation des barrières sanitaires :***

Pour cette opération, il faut souligner l'intérêt du dépoussiérage, du nettoyage non seulement des bâtiments mêmes, mais également des abords extérieurs devant les entrées, du nettoyage et de la désinfection des circuits d'eau, de la désinsectisation, du drainage périphérique du bâtiment ainsi que l'assèchement pendant le vide sanitaire.

Aussitôt après la première désinfection, il est nécessaire **d'éviter toute recontamination** pour ne pas rendre inutile tout le travail d'assainissement réalisé. Le minimum de protection consiste donc :

- à placer des pédiluves en travers des différents lieux de passage et aux entrées ;

- à mettre à la disposition de l'éleveur et de visiteurs éventuels : un lavabo fonctionnel, un lave bottes (ou un robinet extérieur) et de revêtir charlotte, combinaison et pédisacs, ou bottes propres au bâtiment, en élevages industriels ;
- à nettoyer et désinfecter les circuits d'eau ;
- à nettoyer et désinfecter tracteurs et remorques qui ont servi à l'enlèvement du fumier et qui vraisemblablement serviront à la mise en place de la nouvelle litière et du matériel désinfecté.

Enfin, la **dératisation** et la **désinsectisation** (lutte contre les mouches, ténébrions...), l'évacuation des déchets et des cadavres, la surveillance de la potabilité de l'eau sont les compléments logiques et indispensables à la désinfection en fin de bande. (Malzieu ,2006).

### ***g. Le vide sanitaire :***

Le vide sanitaire ne commence que lorsque toutes ces opérations ont été effectuées .Il doit durer au moins dix jours.

C'est la période de temps qui s'étend entre la fin des opérations de désinfection et l'arrivée d'une nouvelle bande d'animaux .En aviculture ce délai d'attente est très important. Il est nécessaire pour parfaire et compléter toutes nos mesures d'hygiène.

Il aura pour rôle de permettre:

- \* Le séchage des locaux
- \* La mise en œuvre des réparations nécessaires
- \* L'application d'un programme de lutte contre les rongeurs.

Sans oublier aussi que ce vide sanitaire doit suppléer aux imperfections de la désinfection effectuée. En effet, les microbes, et même les parasites, verront leurs chances de survie diminuées, en l'absence d'animaux leur permettant de se développer. En ce qui concerne la durée de ce vide sanitaire elle sera fonction des contraintes propres à chaque élevage, mais surtout de la qualité et de la vigueur de la désinfection en fin de bande.

Cette durée, qui est en général de 15 jours, sera rapportée à 1 mois quand la qualité de la désinfection laisse à douter.

Cela signifie que tous les animaux seront démarrés et éliminés en même temps, ce qui facilite énormément les opérations de nettoyage lavage, et désinfection du bâtiment, évitant toute transmission de germes d'une bande à l'autre. (Alloui ,2006).

### ***h. La deuxième application d'un désinfectant :***

Cette désinfection secondaire n'est pas indispensable. Elle se pratique une fois que le bâtiment est entièrement équipé, litière incluse, prête à accueillir les animaux. Elle permettrait

encore un gain de 0,2 à 1,4 % dans la réduction du microbisme. Elle se pratique par fumigation, nébulisation ou thermonébulisation. (Malzieu ,2006).

***i. Contrôle de la désinfection :***

➤ ***Contrôle visuel :***

Vérification de l'absence de souillure dans l'ensemble du bâtiment et sur le matériel.

➤ ***Analyses bactériologiques après la désinfection :***

Contrôle par application de boîtes de contact ou de chiffonnettes sur le matériel et dans plusieurs endroits du bâtiment. Les prélèvements ainsi réalisés seront acheminés vers un laboratoire de bactériologie. (Anonyme ,2006).

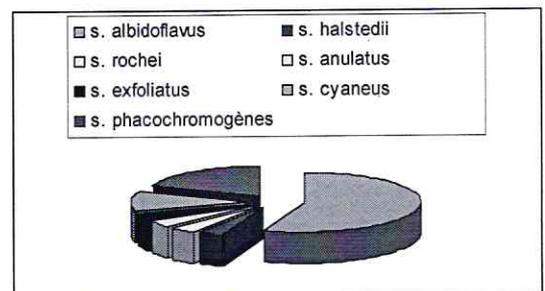
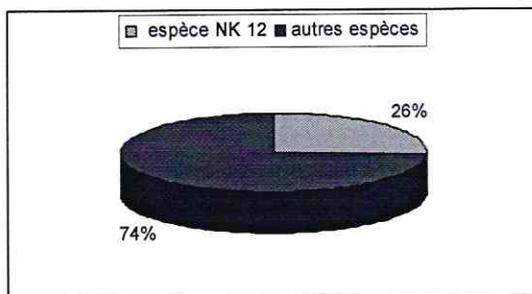
**1-Définition :**

"ENZYVEBA ZOO C" est un mélange contenant des composés biologiques actifs se composant des micro-organismes normaux non génétiquement modifiés, principalement des Pseudomonas, Bacillus, et Streptomyces, capable de produire des enzymes qui participent aux processus de dégradation des matières organiques. (Martinnoti ,2002).

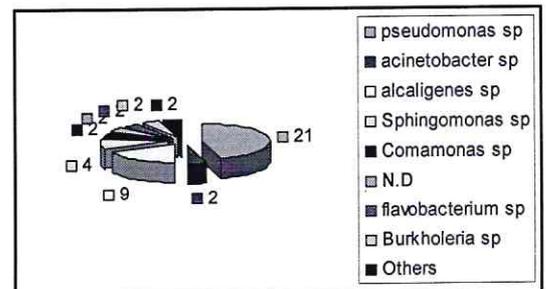
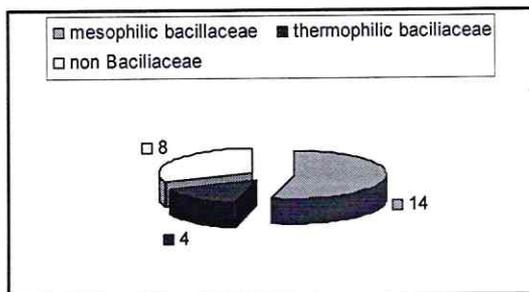
**2-Les propriétés biologiques et fonctionnelles de l'enzyme:**

Des travaux de recherche (Martinnoti ,1999) ont mis en évidence la présence :

- d'une importante communauté de bactéries GRAM + ET GRAM – mésophiles et thermophiles aérobies et anaérobies.
- d'une riche population de streptomyces.
- d'une activité cellulitique nitrification et dénitrification,
- de micro levures appartenant à de multiples familles à grande activité hydrolytique,
- d'une activité enzymatique à la base des propriétés de biodégradation du produit.
- Il résulte de l'inoculation successive de plus de 1260 types de composants végétaux, substances organiques animales et minérales.



**Figure 1:** les espèces de streptomyces identifiées (Puppo ,2000)



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

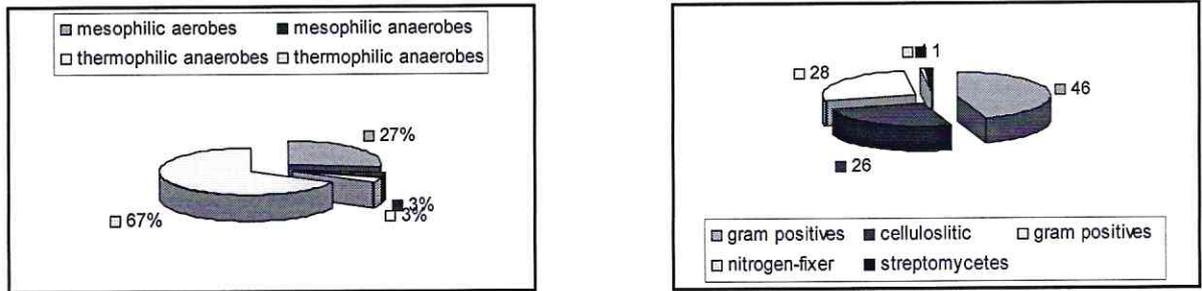


Figure n°3: la densité des différentes groupes microbiennes.

Les figures 2, 3, 4 représentent les pourcentages des différentes populations microbiennes identifiées. (Puppo ,2000).

Le tableau suivant représente les différentes espèces fongiques isolés de l'enzyme exogène.

Tableau n°1: les espèces fongiques isolés de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C". (Anastasi ,2000).

Absidia corymbifera	Acremonium charticola
Acremonium chrysogenum	Acremonium persicinum
Acremonium fusidioides	Acremonium humicola
Acremonium sclerotigenum	Acremonium sp.
Acremonium strictum	Acrophialophora fuispora
Acrodontium griseum	Ascodesmis 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 brongniaartii
Botrytis cinerea	Chaetomium fibripilum
Chaetomium fumicola	Chaetomium globosum
Chaetomium nigricolor	Cladosporium chlorocephalum
Chaetomium indicum	Chrysosporium merdarium
Chrysosporium queenslandicum	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
Geotrichum sp.	Humicola fuscoatra
Gilmaniella macrospora	Graphium puterdinis
Leptographium sp.	Malboranchea cinnamomea
Micelia sterilia avellanea	Micelia sterilia dematiacea
Micelia sterilia dematiacea	Micelia sterilia dematiacea
Micelia sterilia dematiacea con sclerozi	Micelia sterilia giallo
Micelia sterilia dematiacea con setole	Micelia sterilia dematiacea con vessicole
Micelia sterilia giallo wolfo rov	Micelia sterilia moniliacea con clamidospore
Micelia sterilia moniliacea	Micelia alpina
Micelia sterilia moniliacea con vescicole	Microascus cirrosus
Mortierella suaveolens	Mortierella sterile con ammassi
Mortierella alliacea	Mortierella chlqydosporq
Mortierella echinosphaera	Mortierella sterile
Mortierella hyalina	Mortierella indohii
Mortierella sterile rasa	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 echinulatum

Penicillium diversum	Penicillium expansum
Penicillium griseoroseum	Penicillium islandicum
Penicillium italicum	Penicillium piceum
Penicillium jensenii	Penicillium purpurogenum
Penicillium minioluteum	Penicillium ochrocholoron
Penicillium paxilli	Penicillium rolfsii
Penicillium purpurescens	Penicillium rugulosum
Penicillium restrictum	Penicillium roseopurpureum
Penicillium implicatum	Penicillium janczewskii
Phialophora cyclaminis	Phialophora hoffmannii
Phoma exigua var.	Phoma sp.
Phomopsis sp.	Scedosporium apiospermum
Preussia fleishhakkii	Preussia sp.
Rollandina capitata	Scytalidium ligicola
Scopulariopsis brevicaulis	Scopulariopsis sphaerospora
Scopulariopsis brumptii	Scopulariopsis candida
Scopulariopsis koningii	Staphylotrichum cocosporum

### 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
- à l'aire ambiante avec effet d'assainissement des substances organiques volatiles, et contrôle des poussières
- il est très important pour le traitement de biorémediation effectuer à l'extérieur des élevages sur les murs, les fenêtres, le toit, le sol environnant, à faire une fois par semaine. (Martinnotti, 2002).

**4- Importance de l'utilisation de l'enzyme :**

Ce produit, est absolument inoffensive pour les hommes et les animaux. Il permet d'intervenir efficacement sur les situations sanitaires biologiques globales de l'élevage avec les résultats suivantes:

- Dispense de recourir à l'élaboration et l'emploi de systèmes coûteux et complexes d'évacuation des déchets.
- remarquable augmentation de croissance des animaux par rapport à une quantité d'aliment fournie et assimilée avec amélioration de la qualité de la viande produite.
- diminution des maladies et de la mortalité.
- réduction du risque d'endémie.
- réduction des dépenses pharmaceutiques, vétérinaires et de façon plus générale, sanitaires.
- diminution du risque de contamination du personnel travaillant dans l'élevage et de la population avoisinante, ainsi que des élevages périphériques

L'ensemble des 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 enfin que le traitement permet d'évacuer des litières plus stabilisés et moins malodorants. (Martinnotti ,2002).

**5- Contribution d'ENZYVEBA 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 voir dépasse un certain niveau, les terminaisons nerveuses signalent la présence d'odeur.

Pour que la destruction des odeurs soit totale il est indispensable d'intervenir sur les substances qui les dégagent puis sur les émanations gazeuses.

Les émissions malodorantes sont le témoin de la présence de substances 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 endémies.

En contrôlant les odeurs par la mise en œuvre d'une hygiène biologique évolutive (ENZYVEBA ZOO C), on obtient l'équilibre naturel positif de la microfaune, quels que soit

le niveau de concentration d'animaux dans l'écosystème artificiel" élevage avec effets synergiques. (Martinnotti ,2002).

**a. Effets nocifs des odeurs :**

Les odeurs et plus spécifiquement celles que nous classons comme désagréables, peuvent être nocive, ou altèrent 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 se manifestent.

Le tableau suivant indique les concentrations et les symptômes y relatifs. (Martinnotti ,2002).

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

Symptômes	PPM
-Irritation des yeux	10
- Irritation des voies respiratoires	20
-Apparition de divers symptômes généraux	70-150
-Concentration max. sans graves symptômes	170-300
-Asthme pulmonaire et broncho-pneumonie	250-600
-Apparition de graves symptômes généraux	400-700
-Perte de conscience et coma	700-900
-Asphyxie et mort en quelques min	>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):

Définit comme la concentration minimum relevée chez 100%( dans d'autres cas à 50%) des personnes préposées à l'analyse olfactive. Dans certains cas on 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 jour, 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. (Martinnotti ,2002).

**c. Emissions odorantes des déchets :**

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

Lorsque le niveau de concentration est bas, les premiers signes d'activité 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. (Martinnotti ,2002).

**c.1 les gaz odorants toxiques:**

La législation, en vigueur dans plusieurs pays retient comme toxiques et nocifs les gaz odorants suivants, en indiquant les concentrations aériennes maximales acceptables.

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

Gaz	Concentration aérienne (ppm).
-ammoniac	5
-méthyl-mercaptans	0,01
-hydrogène sulfureux	0,2
-méthyle-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 rapide des poumons 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 (concentration très élevée). Au niveau du système nerveux central, ils peuvent provoquer des irritations de l'appareil respiratoire.

Parmi les émissions qui provoquent les odeurs les plus désagréables, on trouve le 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 700 ppm, les récepteurs olfactifs ne captant 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 (mêmes 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).**

### **c.2 les gaz dans le secteur des déchets:**

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

- odeurs de décomposition anaérobiques de bactéries normalement riche en sulfure d'hydrogène.
- odeurs causées par la décomposition de substances organiques dont la nature doit être identifiée à chaque fois (il s'agit habituellement de mercaptans, ammoniac, sulfure d'hydrogène). **(Martinnoti ,2002).**

### **d. Mécanisme d'action et les limites d'utilisation:**

Un "déodorant" efficace devrait être un composé capable d'agir en éliminant la 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

déssimulateurs et qui se limitent à recouvrir l'odeur au moyen d'essences le plus souvent synthétiques, avec des points aromatiques très prononcées.

Les législations américaines et japonaises imposent aux fabricants de spécifier clairement sur les produits la nature de vrai déodorant neutre ou de dissimulateur. (Martinnoti ,2002).

**6. Réglementation :**

Basé sur la loi 748/84 et sur le numéro 22/1997 de décret de loi, en raison de sa composition chimique, physique et biologique, le produit peut être définie en tant que "bioactivateur" des processus dégradants.

L'action des micro-organismes et des enzymes qu'elle contient assure des processus biologiques.

Ce produit peut en fait être employé dans des traitements de dégradation et de désodorisation dans les environnements tels que les décharges, des centres d'élevage intensifs et des industries agro-alimentaire.

**7. Mode d'action d'ENZYVEBA ZOO C :**

**a. caractéristiques générales du produit "ENZYVEBA":**

"ENZYVEBA ZOO C" est un complexe naturel à base de bactéries, de levures, de moisissures et de complexes nutritionnels et stabilisants sélectionnés, d'extraits naturels d'origine végétale et de minéraux traités chimiquement afin d'obtenir les réactions requises. (Martinnoti ,2000).

**b. Espèces bactériennes identifiées :**

Les deux principaux groupes microbiens caractérisant la base de produit "ENZYVEBA" s'avèrent être le groupe de bactéries anaérobies thermophiles et le groupe de bactéries aérobies mésophile.

Tandis que, dans les aérobies, le mésophile est 10 fois plus nombreux que le thermophile. Dans les anaérobies, le thermophile règne sur le mésophile.

Des isolats bactériens sont numériquement subdivisés dans trois groupes : Gram négatifs, Gram positifs et streptomyces. (Anastasi ,2000).

**c. espèces fongiques identifiés:**

La caractérisation fongique de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" a été effectuée par l'université de Turin, département de biologie. Depuis l'année 2000, recherche sur les propriétés fongiques de contraintes et sur leurs principales activités enzymatiques.ces études ont permis de découvrir les produits qui pourraient être appliqués. (Anastasi ,2000).

**Tableau n°4:** La concentration moyenne fongique actuelle dans 10 échantillons d'ENZYVEBA isolés dans 3 milieux de cultures (PDA, CMC, CX) a incubé aux trois températures différentes (24°C, 37°C, 45°C). (Anastasi ,2000).

<b>UFC/g</b>	<b>Milieu de culture et température d'incubation</b>
82*10 <sup>5</sup>	PDA 24°C
81 * 10 <sup>5</sup>	PDA 37°C
38*10 <sup>5</sup>	PDA 45°C
65*10 <sup>5</sup>	CMC 24°C
46*10 <sup>5</sup>	CMC 37°C
35*10 <sup>5</sup>	CMC 45°C
23*10 <sup>5</sup>	CX 24°C
14*10 <sup>5</sup>	CX 37°C
57*10 <sup>4</sup>	CX 45°C

**8. Méthodologie de préparation de substrat métabolique :**

**a. Matières premières:**

1) farine de soja, olives, résidus de marc, de betteraves et de levure, crème du tartre, feuilles coupées et branches de large-leafs, de tourbe, des herbes de montagne, des herbes d'officinal et des fleurs, algues, racines et écorce essentielles, huiles végétale.

Ces matières premières sont connues sur le marché également pour d'autres applications qui sont différentes de celle-ci qui est spécifique.

2) facteurs alimentaires et de croissance : les levures normales de la fermentation (*saccharomyces*), levures, acides aminés, glucides, des sels minéraux riches dans des micro-éléments (tels que le sel atlantique).

3) noyau organique nucléaire (démarrreur): une culture microbienne, extraits de levures normales, farine de soja, sels minéraux, oligoéléments, facteurs vitaminiques, glucides, acides aminés, poudre apicole de propolis.

Le noyau organique (démarrreur), comprenant les composants mentionnés ci-dessus, exactement mélangés ensemble, subit une période de maturation dans un environnement clos (fermentation spécifique) pendant au moins 7 jours à une température commandée 55/58°C et 50/55% humidité d'aire. Il est alors soumis à un traitement thermique commandé durant 180 minutes à une température de 67°C et une humidité minimum de 55%. à la fin de ce traitement, le noyau organique nucléaire (démarrreur) est aseptisé (exempt des agents pathogènes et microbiens) et contient une charge biologique élevée. Le processus est surveillé et analysé.

Le support végétal (contient les matériaux mentionnés ci-dessus où une partie d'eux mélangés dans un pourcentage variable par des moyens mécaniques appropriés représente 96-97% des matières premières formant le substrat métabolique). Les facteurs alimentaires et de croissance représentent 2-3% du substrat. Le noyau (démarrreur) représente 1-2% du substrat.

### **b. Description du processus :**

Les matières premières dont les pourcentages mentionnés ci-dessus sont mélangées à l'aide de moyens mécaniques appropriés jusqu'à ce qu'elles deviennent homogènes. Elles sont ensuite activées, humidifiées, murées et stabilisées par des fermentations à plusieurs étapes anaérobies et aérobies selon les procédures indiquées ci-dessous. Ces fermentations sont effectuées convenablement dans un environnement préréglé afin d'empêcher tous les éléments externes de pollution capable de compromettre le processus.

#### **\*Première étape (homogénéisation et première activation):**

Pendant l'étape d'homogénéisation, Le noyau appelé matériel de démarrage est mélangé

9/10 avec d'autres matériaux tandis que 1/10 est fondu dans l'eau tiède à 42 °c et amorcé dans une solution liquide en ajoutant les bactéries anaérobies avec des enzymes et des coenzymes de nature pharmaceutique.

**\* Second étape (anaérobique):**

Elle se compose d'une fermentation anaérobique statique. La matière première est pulvérisé avec une solution d'eau contenant 1-2% de sucres fermentescibles et de 1 % d'esters d'acide ricinoléique dans une émulsion. Elle est alors couverte de toile serrée imperméable à l'eau à une étape statique pendant au moins 60 jours. Cette toile peut être équipée d'un clapet de mise à l'air libre avec un dispositif d'on-off pour éviter la surpression.

**\*Troisième étape (aérobie statique):**

Une fois que la deuxième étape est terminée, la toile est enlevée et le matériel est exactement retourné avec des moyens mécaniques.

Pendant l'étape de rotation, le matériel est pulvérisé constamment et lavé avec de l'eau contenant 1 % d'esters d'acide ricinoléique afin d'empêcher la formation des processus de dégradation anormaux.

Après rotation, le matériel est laissé mûrir à l'étape aérobie statique pendant 20-25 jours.

**\*Quatrième étape (deuxième activation et étape aérobie dure):**

La quantité de matériel (de la troisième étape) soumise à ce traitement varie. Pour un processus plus facile le fonctionnement avec de petites quantités prises de temps en temps à partir du tas de la troisième étape est meilleur.

La quantité de matériel prise du tas est activée en insérant les bactéries aérobies, des enzymes et des coenzymes (culture biologique enzymatique selon la technique suivante) :

La culture biologique enzymatique est solubilisée dans l'eau (à 42 °c) pendant 12 heures avant application. La partie du matériel solubilisée dans l'eau de la troisième étape est ajoutée afin d'obtenir un effet trop synergique des enzymes dans la culture biologique enzymatique et les micro-organismes et des enzymes formant la charge métabolique du matériel organique déjà soumis à deux étapes de fermentation.

Les proportions sont comme suit :

- 1 % de culture biologique enzymatique
- 4% de matériel pris du tas de la deuxième étape
- 95 % d'eau ionisée.

La solution mentionnée ci-dessus est agitée pendant 12 heures à une température constante de 42°C, puis pulvérisée sur le matériel dans la quatrième étape (deuxième activation).

Nous convenons maintenant effectuer la phase de la maturation aérobie dure sous une température commandée dans une salle fermée en utilisant un convecteur thermique qui insère l'air dans la masse organique constamment et maintient également la température d'air à une valeur égale ou supérieur à 55 ° C.

L'humidité de la masse est maintenue aux valeurs au moins de 45% par la pulvérisation continue avec de l'eau tiède qui doit être buvable. Cette étape dure 120 heures.

Après maturation, le produit subit le séchage à la basse température et le fraisage dans un milieu approprié. Le produit mature est alors tamisé très bien dans un passoire de centrifuge.

Le substrat métabolique d'origine végétale, préparé comme ci-dessus, est maintenant prêt à être mélangé aux autres composants appropriés.

### **I. Objectif:**

Notre étude a pour but d'étudier l'effet d'une enzyme exogène « EVENZYBA ZOO C » sur :

- ✚ Les performances zootechniques du poulet de chair.
- ✚ La qualité bactériologique de la litière par son effet Sur les germes pathogènes présents dans la litière (coliformes totaux, coliformes fécaux, *E.coli*, les salmonelles).
- ✚ Etude technico-économique sur le prix de revient.

### **II. Matériel et méthodes :**

#### **II.1 période et lieu de l'expérimentation :**

Notre expérimentation s'est déroulée de 29/03/2008 jusqu'à 16/05/2008 au niveau de l'unité de CORSO appartenant au complexe avicole ORAC (office régionale de l'aviculture centre) de ROUIBA, wilaya de BOUMERDES.

Ce complexe est situé à une dizaine de kilomètres du chef lieu de la wilaya. Il est composé de deux centres spécialisés dans l'élevage de poulets de chair.

Le centre où s'est déroulée l'expérimentation occupe vingt-quatre bâtiments obscurs, chaque bâtiment est composé de deux ails avec une capacité de 6000 sujets / aile.

#### **II.2 Matériel biologique :**

Cette étude est réalisée sur un effectif de 12000 poussins de souche Arbor-acres. Provenant du couvoir de Rouïba.

Ils ont été répartis en deux lots élevés séparément, mais dans des conditions identiques d'ambiance.

Un lot témoin (n = 6000), un lot expérimental (n= 6000).

A chaque pesée, 200 sujets ont été choisis aléatoirement dans chaque lot expérimental pour une pesée individuelle.

#### **II.3 bâtiments:**

Les deux bâtiments d'élevage sont identiques et éloignés l'un de l'autre d'une distance d'environ 15m.

Chaque bâtiment est composé de deux ails autorisant une capacité de 12000 sujets. Les bâtiments de type obscurs à une toiture en éternité doublée d'un faux plafond qu'est fait à base de contre plaqué. Les parois métalliques sont isolées par une double couche en contre

plaqué et le sol cimenté à une légère inclinaison pour faciliter l'évacuation des déchets et excréments au cours du vide sanitaire.

Le bâtiment d'élevage est devisé en :

- ✦ deux ailes (aile A et aile B)
- ✦ un couloir central

Le couloir central regroupe les appareils destinés au fonctionnement de la zone d'élevage. Ce lieu comporte :

- ✦ un tableau central de commande pour la ventilation, refroidissement, éclairage, alimentation et un système d'alarme automatique.
- ✦ deux bacs de 500 L de chacun avec un robinet de vidange qui assure la distribution des produits vétérinaires à savoir : vitamines et médicaments.
- ✦ un pédiluve à l'entrée du bâtiment.

A l'extérieur du bâtiment se trouve un silo en tôle galvanisée pour chaque aile (aile A et aile B) avec une capacité de 80 QTx.

Chaque aile du bâtiment est équipée:

- ✦ d'un système de PAD COOLING 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.
- ✦ 04 extracteurs localisé sur le coté du bâtiment permettant l'extraction de l'air.
- ✦ un système d'éclairage assuré par des lampes de capacité de 75 watts disposées en 4 rangées.



**Photo 2** : bâtiment d'élevage avec un silo a coté. (Photo personnel).

**II.4 Matériel d'élevage :**

**Tableau n°5:** le matériel d'élevage utilisé dans notre expérimentation.

Type de matériel	Période d'élevage	Nature de matériel
<b>Mangeoires</b>	J1-j20	Plateaux circulaires et assiettes en plastiques
	J21-j49	Mangeoires 2 <sup>ème</sup> age introduite graduellement + 3 lignes automatiques d'alimentation spirale
<b>Abreuvement</b>	J1-j10	Abreuvoirs siphoides de 3L (remplissage manuel)
	J11-j49	Abreuvoirs siphoides automatiques
<b>chauffage</b>	J1-j49	Radiants à gaz butane et à gaz de ville
<b>ventilation</b>	J28-j49	Ventilation dynamique assurée par 4 extracteurs déclanchés manuellement.
<b>Eclairage</b>	J1-j49	Lampes à watts disposées en 4 rangées à 2 m du sol.

**II.5 Aliment :**

L'aliment distribué aux poulets est fabriqué par ONAB (Office Nationale Des Aliments Du Bétail).

Trois types d'aliments sont utilisés pendant l'élevage:

- aliment de démarrage sous forme de farine de j1 à j10
- aliment de croissance sous forme de granulé de j11 à j42
- aliment de finition sous forme de granulé de j43 à j49

Les poulets ont été nourrie *ad libitum* au démarrage jusqu'à l'abattage, la distribution à été faite manuellement pendant la phase de démarrage et automatiquement à partir de 20<sup>ème</sup> jours.

L'aliment utilisé est de type classique à base de maïs, tourteau de soja, calcaire bicalcique, phosphate et CMV. La composition de l'aliment est la même pour les deux lots d'animaux.

**Tableau n°6** : composition et caractéristiques de l'aliment.

Matières premières (%)	Phase démarrage		Phase croissance		Phase finition	
	Norme INRA	Aliment ONAB	Norme INRA	Aliment ONAB	Norme INRA	Aliment ONAB
Maïs	62.2		57.6		56.7	
Tourteau de soja 48	31.8		27.4		22.6	
Son	3		6		2	
Farine basse			5		6	
Phosphate bicalcique	2		1.9		1.7	
Calcaire	1		1		1	
CMV	1		1		1	
Sel	0.1		0.1		0.1	
<b>Total</b>	100		100		100.1	
caractéristiques	Norme INRA	Aliment ONAB	Norme INRA	Aliment ONAB	Norme INRA	Aliment ONAB
Energie métabolisable (kcal / kg)	2900	2823	2900	2803	3000	2958
Protéines brutes %	21.5	20.53	19.5	19.37	17.5	17.46
Méthionine %	0.47	0.44	0.43	0.42	0.39	0.29
Lysine %	1.12	1.1	0.98	1	0.87	0.86
Calcium %	1.02	0.98	1	0.95	0.83	0.86
Phosphore %	0.42	0.44	0.41	0.43	0.36	0.38
Rapport EM/ PB	134.8	137.5	148.7	144.7	171.4	169.4

**II.6 Traitements expérimentaux :**

Deux traitements ont été comparés dans cette étude:

- un lot témoin
- un lot expérimental traité par pulvérisation sur la litière d'une enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C".

**II.7 Matériel de l'expérimentation :**

**II.7.1 Matériel consommable:**

"ENZYVEBA ZOO C" sous forme de poudre et liquide, compresses, gants, sachets stomacher stériles, écouvillons, glacière, boîtes de Pétri, pipettes automatiques, P<sup>H</sup>-mètre, étuves, bains d'eau à 47°C, pipettes graduées.

**II.7.2 Appareillage :**

Pulvérisateur manuel, balance numérique (0-3 kg), bec bunsen, portoir, homogénéisateur mécanique (stomacher), appareil de comptage des colonies.

Pour la pesée des poussins, j1 et j10 on a utilisé une balance numérique de capacité de 5 kg.

Les autres pesées des poussins et l'aliment ont été réalisés par une balance de capacité de 10 kg.

**II.8 Conduite d'élevage :**

**II.8.1 Travaux avant la réception des poussins :**

3 jours avant la mise en place des poussins :

- ✦ On a placé la litière et le matériel dans les bâtiments et préparé la poussinière (aire de démarrage). La litière est composée de paille hachée, répartie sur toute la surface de la zone d'élevage sur une épaisseur d'environ 10cm.
- ✦ On a fait une deuxième désinfection par fumigation
- ✦ Chauffage des bâtiments ainsi que l'eau des poussins en plaçant les radiateurs.

**II.8.2 La réception des poussins:**

Au niveau du couvoir de l'ORAC de ROUIBA il s'effectue la pesée d'un effectif de poussins pris au hasard composé de 200 poussins chair d'un jour pour les deux lots. Dès l'arrivée des poussins il s'effectue la distribution de l'eau mélangé d'une quantité de sucre puis la distribution de l'aliment.

Au cours de la période de démarrage des abreuvoirs siphoniques de 3L ont été utilisés, leur remplissage se fait manuellement.

Les abreuvoirs siphoniques automatiques sont introduits progressivement à partir du 11<sup>ème</sup> jours jusqu'à l'abattage.

La température est le facteur qui a la plus grande incidence sur les conditions de vie des poulets, ainsi que sur les performances zootechniques. Le bâtiment est chauffé à l'aide de radiants à gaz butane et gaz de ville. Les relevés de la température se fait 2 fois par jour à des heures fixes avec un thermomètre placé à 30 cm du sol, afin qu'il mesure la température au niveau de l'aire de vie des poussins et sous l'éleveuse.

Il faut signaler que la température est variable en fonction de l'âge des poussins (voir le tableau ci-dessous).

**Tableau n°7:** les températures ambiantes adaptées selon l'age des poussins.

Age (jours)	Température (°C)
1-7	33
8-11	31
12-14	30
15-19	28
20-23	26
24-25	25
26-27	24
28-29	23
30-33	21
34-35	20
36 et plus	19

Une bonne ventilation permet le renouvellement de l'ambiance par l'apport d'oxygène et l'évacuation des gaz toxiques (NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>).

la ventilation est de type dynamique, assurer par 4 extracteur déclanchés manuellement pendant les phases de croissance et de finition.

Pendant les premiers jours, les poussins sont maintenus sous une durée d'éclairage maximale (23 à 24 heures) avec une intensité assez forte (environ 5 watts/m<sup>2</sup>) pour favoriser la consommation d'eau et d'aliment.

Ensuite, l'intensité est progressivement réduite à partir de 7<sup>ème</sup> jour pour atteindre le niveau de 5 lux (environ 0,7 watts/m<sup>2</sup>).

Les différentes opérations effectuées au cours d'expérimentation sont regroupées dans le tableau suivant :

**Tableau n°8 :** les opérations effectuées au cours d'expérimentation.

les phases (jours)	Opérations effectués
Démarrage (j1-j10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pesée de 200 sujets pris au hasard pour chaque bâtiment à j1 au niveau du couvoir de l'ORAC de Rouïba</li> <li>-prélèvement de la litière à j1 et à j10</li> <li>- Pesée et distribution de l'aliment démarrage à j1</li> <li>- Pesée de l'aliment démarrage refus à j10, pesée et distribution de l'aliment croissance</li> <li>-pesée de 200 sujets pris au hasard pour chaque bâtiment à j10</li> <li>- Prélèvement de l'aliment démarrage</li> </ul>
Croissance (j11-j28)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesée de l'aliment croissance refus à j28</li> <li>-Pesée et distribution de l'aliment croissance</li> <li>-Pesée de 200 sujets pris au hasard pour chaque bâtiment à j28</li> <li>-Prélèvement de l'aliment croissance</li> <li>-Prélèvement de la litière à j28</li> </ul>
Croissance (j29-j42)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesée de l'aliment croissance refus à j42</li> <li>-Pesée et distribution de l'aliment finition</li> <li>-Pesée de 200 sujets pour chaque bâtiment à j42</li> </ul>
Finition (j43-j49)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pesée de l'aliment finition refus à j49</li> <li>-Pesée de 200 sujets pour chaque bâtiment à j49</li> <li>-Prélèvement de l'aliment finition</li> <li>-Prélèvement de la litière et murs à j49</li> </ul>

**II.8.3 Programme de prophylaxie médicale:**

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

**Tableau n°9:** programme de prophylaxie médicale durant la période d'élevage.

date	Age des poussins	Vaccination et traitement	Mode d'administration
29/03/2008	1 jour	Sulfamides pendant 3 jours	Eau de boisson
03/04/2008	5 jours	Vaccination contre la maladie de Newcastle et bronchite infectieuse (HBI + H120)	Eau de boisson
11/04/2008	14 jours	Vaccination contre la maladie de Gumboro (IBDL)	Eau de boisson
15/04/2008	18 jours	Rappel de vaccination contre la maladie de Newcastle (SOTA)	Eau de boisson
27/04/2008	30 jours	Mutivitamines pour l'engraissement pendant 3 jours	Eau de boisson
07/05/2008	40 jours	Traitement de colibacillose pendant 3 jours à base de sulfamides	Eau de boisson

**N.B :** le jour même de vaccination il y a eu administration de vitamines AD<sub>3</sub>E dans le but de déstresser le cheptel.

**II.9 L'utilisation de l'enzyme :****II.9.1 Préparation du produit:**

On mélange des doses précises de l'enzyme "ENZYVEBA ZOOC" (80g / L) avec de l'eau minérale 48 heures avant son utilisation. La dose préconisée pendant les 20 premiers jours est 120g / 1.5L soit 3-4 ml / m<sup>2</sup>, puis elle serait doublée (240 g /3L).

### **II.9.2 Application :**

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



**Photos 3 et 4 :** pulvérisation d'"ENZYVEBA ZOO C" sur la litière. (Photos personnel).

### **II.10 Paramètres étudiés**

#### **II.10.1 Etude des performances zootechniques :**

Le suivi des performances est porté sur le:

- ✓ Poids vif moyen
- ✓ Gain de poids par phase
- ✓ Calcul de l'ingérer par poulet et par phase
- ✓ Indice de conversion
- ✓ Le taux de mortalité

#### **❖ Poids vif moyen:**

Le calcul du poids moyen s'effectue par des pesées régulières de 200 sujets pris au hasard. C'est le rapport du poids global sur le nombre de sujets pesés.

$$\text{Poids moyen (g)} = \text{poids global} / \text{nombre de sujets pesés}$$

#### **❖ Gain de poids par phase :**

Il est calculé par la différence de poids vif au début et à la fin de chaque phase en jours.

$$\text{Gain de poids (g)} = \text{poids vif final} - \text{poids vif au début}$$

❖ **Ingéré par poulet et par phase :**

L'ingéré est calculée pour chacune des phases d'élevage; démarrage (j1-j10), croissance (j11-j28), (j29-j42) et finition (j43-j49).

Elle est déterminée par la formule suivante:

$$\text{L'ingéré alimentaire (g)} = [\text{aliment distribué (g)} - \text{aliment refus (g)}] / \text{nombre de sujets jours} \times \text{la phase (j)}$$

❖ **Indice de conversion :**

L'indice de conversion est le rapport qui permet d'évaluer l'efficacité alimentaire. Il correspond à la quantité d'aliment ingéré par poulet et par phase par rapport au gain de poids.

$$\text{Indice de conversion} = \text{l'ingéré par poulet} / \text{gain de poids}$$

❖ **Le taux de mortalité:**

La mortalité reflète la régression de l'effectif à travers le temps et sa résistance vis-à-vis des agressions du milieu.

Durant notre expérimentation le relever de la mortalité est réalisé quotidiennement matin et soir.

Le taux de mortalité par phase exprime le nombre de sujets morts par phase par rapport à l'effectif au début de phase

Le taux de mortalité global correspond au cumul du nombre de sujets morts par rapport à l'effectif départ de l'élevage.

$$\text{Taux de mortalité (\%)} = (\text{nombre de sujets morts} / \text{effectif départ}) \times 100$$

**II.10.2 Etude technico-économique :**

Dans cette partie, nous nous proposons le calcul du prix de revient du kg de poulet produit au niveau des deux bâtiments, traité et témoin de notre expérimentation.

D'une part, on enregistre toutes les dépenses, d'autre part les recettes.

✚ **Dépenses :**

**\*charges fixes :**

- amortissement :

Il s'agit de la totalité des investissements: bâtiment, matériel d'élevage et aménagement interne.

-frais financiers (assurance + impôt)

**\*charges variables:**

-aliments, poussins (matériel biologique), chauffage (gaz propane + gaz butane), main d'œuvres, eau et électricité

-frais de gestion : l'achat de la paille hachée, les lampes ainsi que les frais liés au transport des matières premières

-le coût sanitaire: désinfection, médicaments et vaccins, l'enzyme "ENZYVEBA ZOO C".

✚ **recettes :**

Pour calculer les recettes il faut d'abord savoir le poids vif totale des poulets vendus et le prix de vente du poulet.

$$\text{Recettes} = \text{poids vif total} \times \text{prix de vente du poulet.}$$

✦ **bénéfice :**

C'est la différence des recettes de celui des dépenses

$$\text{Bénéfice} = \text{recettes} - \text{dépenses.}$$

**II.10.3 Etude microbiologiques :**

**II.10.3.a Echantillonnage:**

En vu de faire le contrôle bactériologique au niveau des deux bâtiments ; on a fait le prélèvement de 09 échantillons (début, milieu et fin dans chaque bâtiment) répartie selon 03 lignes parallèles au niveau de la litière à : j0, j1, j10, j28, j49 et au niveau du sol à : j0 pour la recherche des germes pathogènes : les salmonelles, coliformes totaux, coliformes fécaux et *E.coli*.

Pour chaque échantillon on a fait deux prélèvements au même endroit; l'un de 10 g afin de rechercher les coliformes totaux, coliformes fécaux et *E.coli*, et l'autre de 25 g pour la recherche des salmonelles.

des prélèvements ont été effectués au niveau des murs des deux bâtiments à j0 et j49 à différents endroits dont le but est de déterminer l'état bactériologique initial et final.

Les prélèvements réalisés sont ensuite transportés sous chaîne de froid au laboratoire de microbiologie de l'ENV d'EL HARRECH.



**Photos 5 et 6 :** prélèvement des échantillons au niveau de la litière. (Photos personnel)

**II.10.3.b Préparation de l'échantillon :**

La préparation de l'échantillon comprend la solution mère et des dilutions décimales.

**\*La solution mère:**

Après préparation du diluant TSE (eau physiologique + tryptone), on effectue un mouillage des échantillons dans des sachets stomacher dans une quantité déterminée de diluant (190 ml de TSE).

Laisser le TSE agir pendant 30 min (temps d'action), puis homogénéiser le mélange au moyen de l'homogénéisateur mécanique dit stomacher.

Concernant les échantillons de 25 g (pour la recherche des salmonelles) on a réalisé un préenrichissement avec l'eau peptonée tomponée.

**\*Les dilutions décimales:**

A partir de la solution mère on prépare des dilutions décimales croissantes selon la méthode suivante :

A l'aide d'une pipette stérile on prend 1 ml de la solution mère et on le dépose dans un tube contenant 9 ml de TSE (dilution au 1/100).

Pour les dilutions suivantes il faut opérer de la même manière en transférant 1 ml de la dilution au 1/100 dans un tube de diluant pour obtenir la dilution au 1/1000 et ainsi de suite en changeant de pipette à chaque nouvelle dilution.

Pour les échantillons de j0, j1, j10 les dilutions sont arrêtées au  $10^{-3}$ , tandis que les dilutions des échantillons de j28 et j49 sont arrivées au  $10^{-6}$ .

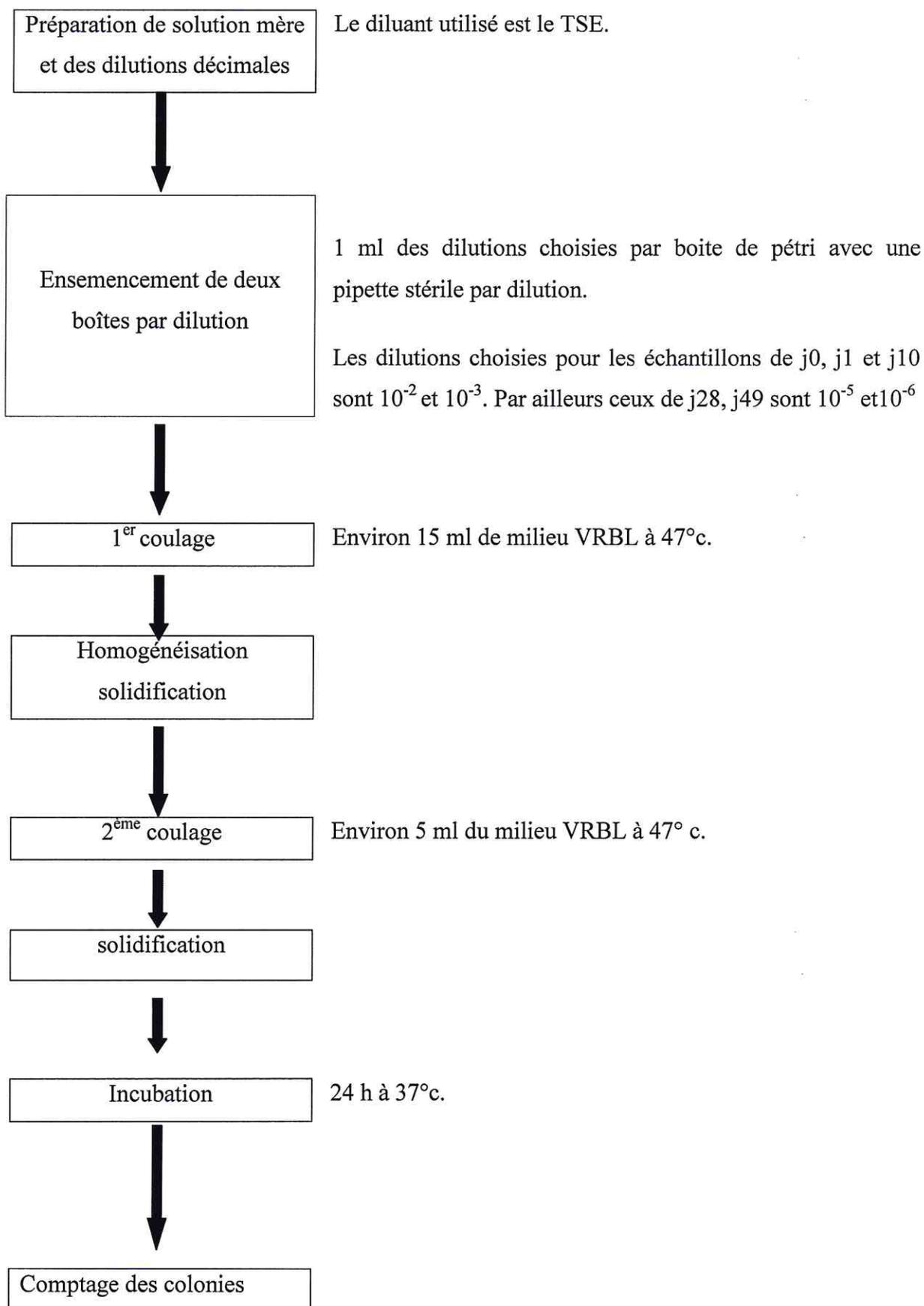
**II.10.3.c Dénombrement :**

Les recherches et les dénombrements utilisés sont de la norme AFNOR (norme française).

**\*Dénombrement des coliformes totaux :**

Suivant les directives générales V 08-015-comptage des colonies, le dénombrement des coliformes totaux s'effectue par comptage des colonies obtenues en milieu sélectif solide (VRBL= gélose lactosée biliée au cristal violet et rouge neutre) après incubation à 37 ° C.

Le mode opératoire est le suivant :



Après la période d'incubation on procède au comptage des colonies caractéristiques à l'aide du compteur pour chaque boîte contenant moins de 300 colonies caractéristiques. Les colonies caractéristiques sont violacées, d'un diamètre de 0.5 mm au plus et entourées d'un halo rougeâtre dû à la précipitation de la bile.

Le calcul du nombre de coliformes totaux par gramme d'échantillon s'effectue à partir du nombre de colonies caractéristiques obtenues dans les boîtes de pétri retenues selon les formules suivantes:

- **Si : 15 ≤ CC ≤ 300 :**

$$N \text{ (ufc/g)} = \frac{CC}{1.1 \times d_1}$$

- **Si : CC ≤ 15 :**

$$N \text{ (ufc/g)} = \frac{CC}{d_1}$$

- **Si : CC = IND :**

$$N \text{ (ufc/g)} = \frac{CC}{d_2}$$

-CC : colonies caractéristiques.

-N : nombre de coliformes totaux par gramme d'échantillon.

-d1: la première dilution utilisée.

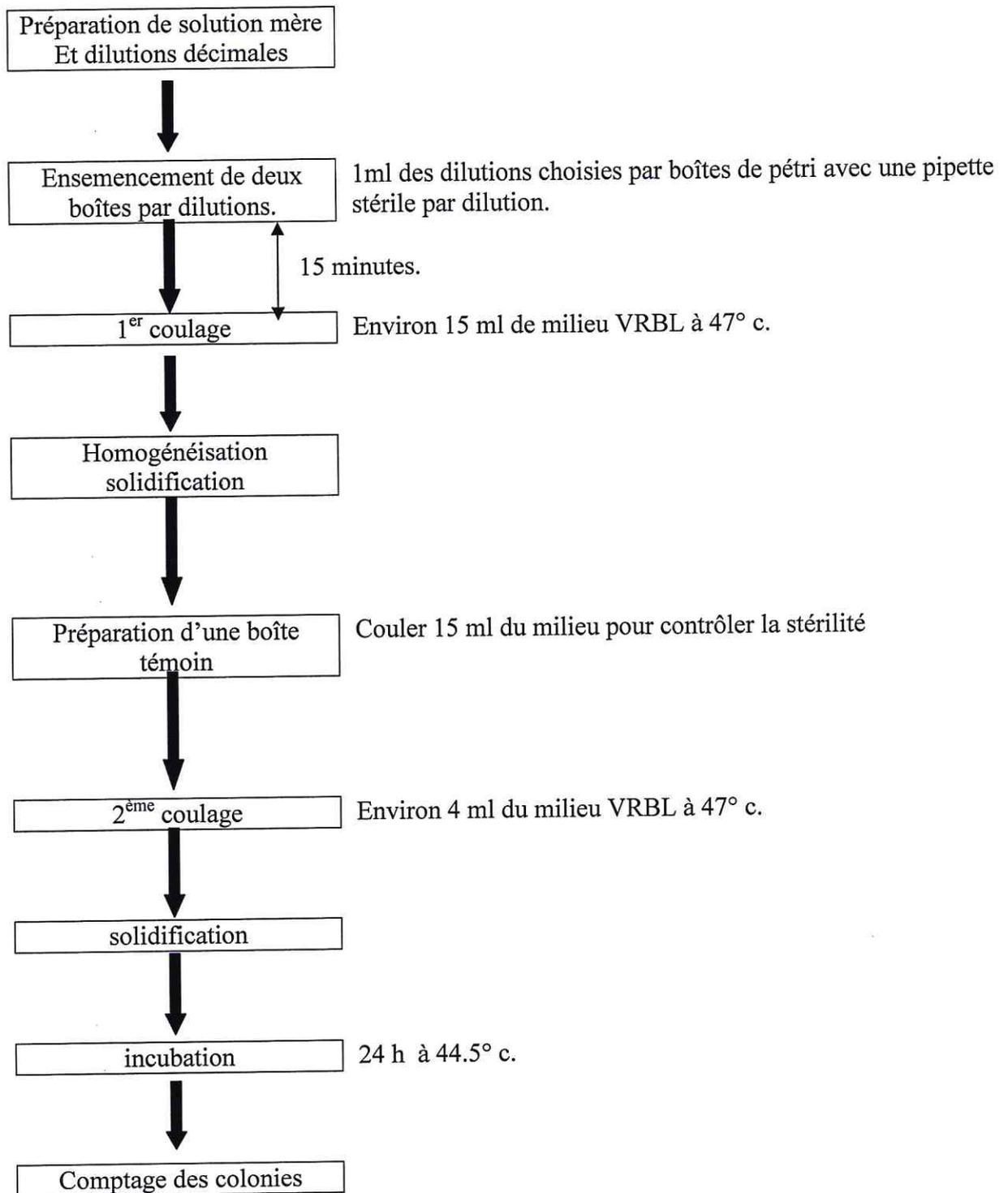
-d2: la dernière dilution.

- IND: indénombrable.

**\* Dénombrement des coliformes fécaux ou thermotolérants :**

Suivant les directives générales V 08-017-comptage des colonies, le dénombrement des coliformes fécaux ou thermotolérants s'effectue par comptage des colonies obtenues en milieu sélectif solide (VRBL= gélose lactosée biliée au cristal violet et rouge neutre) après incubation à 44.5 ° C.

Le mode opératoire est le suivant :



Le comptage des colonies caractéristiques se fait de la même manière que celui des coliformes totaux (colonies violacées de 0.5 mm de diamètre au plus et entourée d'un halo rougeâtre).

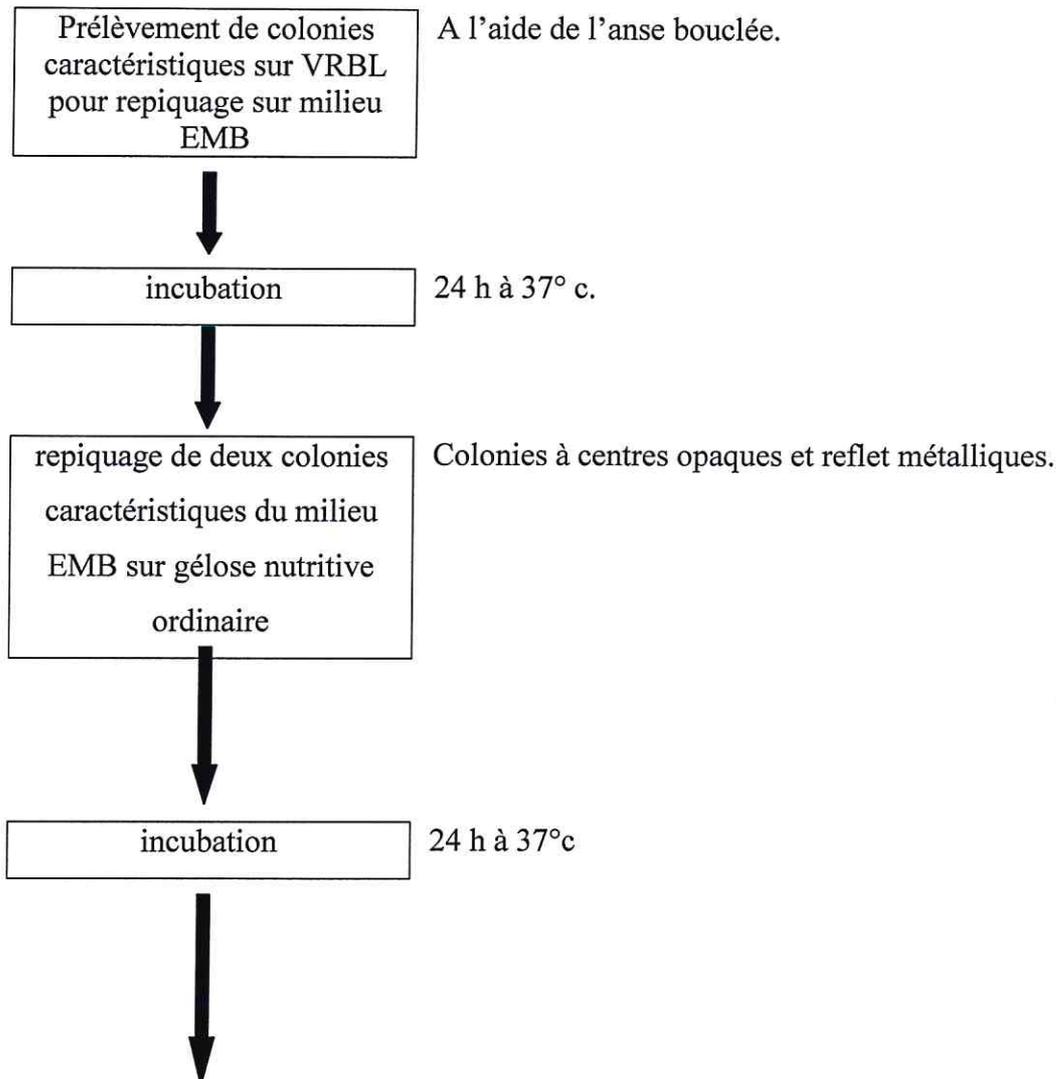
Le calcul du nombre de coliformes fécaux par gramme d'échantillon s'effectue à partir du nombre de colonies caractéristiques obtenues dans les boîtes de pétri retenues selon les formules décrites précédemment.

**\* dénombrement de *E.coli* :**

Suivant les directives générales pour le dénombrement *d'E.coli*- V08-017, le dénombrement d' *E.coli* s'est effectué a partir de la recherche des coliformes fécaux.

A partir du gélose VRBL un nombre choisie des colonies caractéristiques sont isolés sur milieu gélosé à l'éosine et au bleu de méthylène (EMB) et identifie selon une galerie biochimique bien déterminée (indole, citrate de Simon, lactose...etc.).

Le mode opératoire est le suivant :





- Recherche de l'indole
- Utilisation de citrate
- uréase
- utilisation de lactose
- utilisation de glucose
- production de gaz
- production de H<sub>2</sub>S

On considère comme *E.coli* toute souche possédant les caractères suivants:

- Lactose (+)
- Glucose (+)
- Production de gaz (+)
- H<sub>2</sub>S (-)
- Uréease (-)
- Citrate (-)
- Indole (+)

Pour chaque boîte retenue, calculer le nombre *d'E.coli* par gramme d'échantillon au moyen de la formule :

$$N = \frac{(n_E \times n_d) \times 10^x}{n_p}$$

-10<sup>x</sup> est l'inverse du taux de dilution correspondant.

-n<sub>E</sub> est le nombre de colonies d'*E.coli* identifiées.

- n<sub>d</sub> est le nombre de colonies caractéristiques des coliformes fécaux dénombrés.

-n<sub>p</sub> est le nombre de colonies caractéristiques des coliformes fécaux prélevés.

Dans le cas où plusieurs boîtes ont été retenues on a effectué la moyenne des résultats.

- N : nombre de *E.coli* par gramme d'échantillon.

**\* dénombrement des salmonelles :**

La recherche de salmonella nécessite quatre phases successives:

- ***préenrichissement en milieu non sélectif liquide:***

Dans le sachet stomacher contenant 25g d'échantillon on ajoute 225 ml de l'eau peptonée tomponnée (servant également de diluant) puis incubation à 37°C durant 24 h.

**- enrichissement en milieu sélectif liquide :**

On prend 2 ml de l'échantillon préenrichée et on l'ensemence dans un bouillon au Sélénite –cystine. Puis incubation à 37°C pendant 24h.

**- isolement :**

À partir des colonies obtenues l'isolement se fait sur un milieu sélectif solide (la gélose HEKTOEN). Incubation à 37°C pendant 24h.

Les salmonelles sont reconnues par leurs caractéristiques; bleu verdâtre avec ou sans centre noir.

**Confirmation biochimique:**

La confirmation se fait au moyen des essais biochimiques suivantes :

- Lactose (-)
- glucose (+)
- production de gaz et d'H<sub>2</sub>S (±)
- Indole (-)
- Uréase (-)
- citrate (+)

**II.11 Analyses statistiques :**

Les résultats des différentes expériences ont été traités par le logiciel EXCEL, en vue de calcul de :

- la moyenne (x), un nombre resumé de tendance centrale.
- L'écart type (S), un paramètre indiquant l'importance de la dispersion des valeurs autour de la moyenne pour le poids vif des poulets.

Cela pour l'établissement des graphes.

Les paramètres zootechniques mesurés ont fait l'objet d'une comparaison des moyennes, selon le test KHIDEUX de conformité.

Les paramètres microbiologiques ont fait l'objet d'une analyse de variance (test de PLSD FISHER) à un seuil de signification de 5%.

V. Résultats et discussion:2. Etude des performances zootechniques:

Dans notre expérimentation, les performances zootechniques enregistrées au niveau des deux bâtiments (lot expérimental et lot témoin) sont comparées afin d'apprécier l'effet de l'utilisation d'un enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C".

❖ Poids vif moyen et le gain de poids par phase:

L'évolution des poids moyens des poulets et des gains de poids est donnée par les tableaux n° 7 et illustrée par les figures 01 et 02.

**Tableau n° 7:** l'effet de l'utilisation de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" sur le poids vif moyen (g).

Age (jours)	Lot experimental poids(g) n=200	Lot témoin poids(g) n=200	Valeur de P
J1	40.76±6.61	39.95±5.72	0.9282 NS
J10	167.00±28.95	143.46±22.71	0.0884* S
J28	821.44±61.91	654.59±74.22	<0.0001*** S
J42	1687.8±946.91	1393.65±273.65	<0.0001*** S
J49	2073.89±221.31	1732.64±205.56	<0.0001*** S

\* : significative. \*\* : moyennement significative. \*\*\* : hautement significative.

Les poulets du lot expérimental présentent une croissance nettement plus élevée que celle du lot témoin. Les poids moyens à la fin de l'expérimentation (à 49 jours) sont respectivement de **2073.89 g** chez les poulets du lot expérimental, par contre ils sont de **1732.64 g** chez ceux du lot témoin.

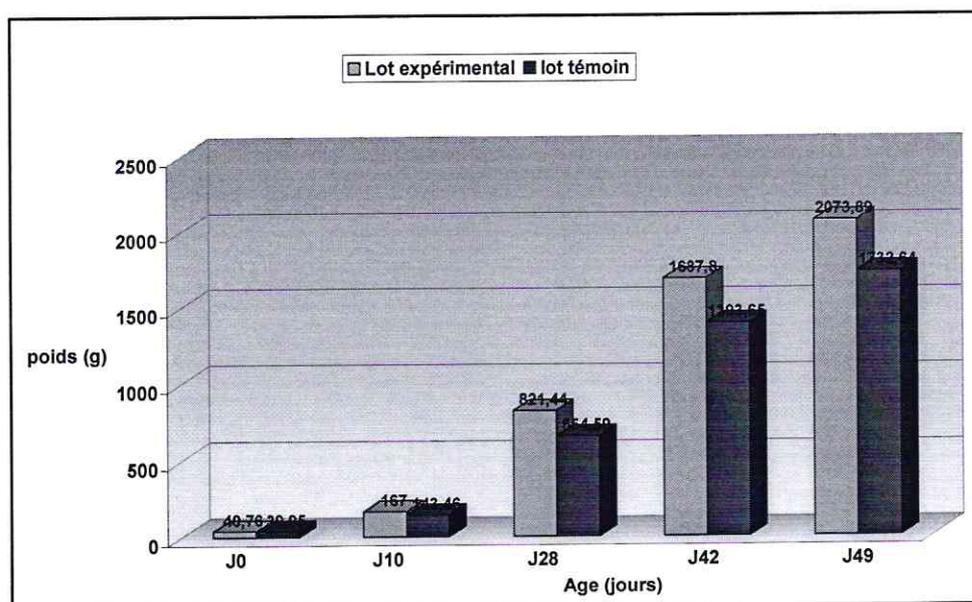
Une différence significative ( $p < 0.0001$ ) entre les poids des poulets du lot expérimental et ceux des poulets du lot témoin est observée.

Du point de vue évolution pondéral, nous pouvons dire que l'utilisation d'"ENZYVEBA ZOO C" stimule la croissance des poulets, ceci s'est traduit à partir de la 4<sup>ème</sup> semaine par des poids significativement supérieur par rapport au lot témoin (**821.44g vs 654.59g**). Ce qui correspond à une amélioration du poids de **26%**. Ceci s'explique par l'environnement sain des poulets suite à l'assainissement de l'élevage constaté par une notable diminution du nombre des germes pathogènes.

Le professeur Maria Giovanna Martinotti (1999) a constatée dans ces travaux une remarquable augmentation de croissance des animaux par rapport à une quantité d'aliment fournie et assimilée ce qui correspond notre cas (amélioration de **20 %** de PV).

Une augmentation notable de poids vif progressive environ **40 %** suite à l'assainissement du milieu et à la vie saine des oiseaux, résultat de l'essai de produit "ENZYVEBA ZOO C" sur les poussins de chair au CPRA SIDI THABET (Hammouda W; 1999).

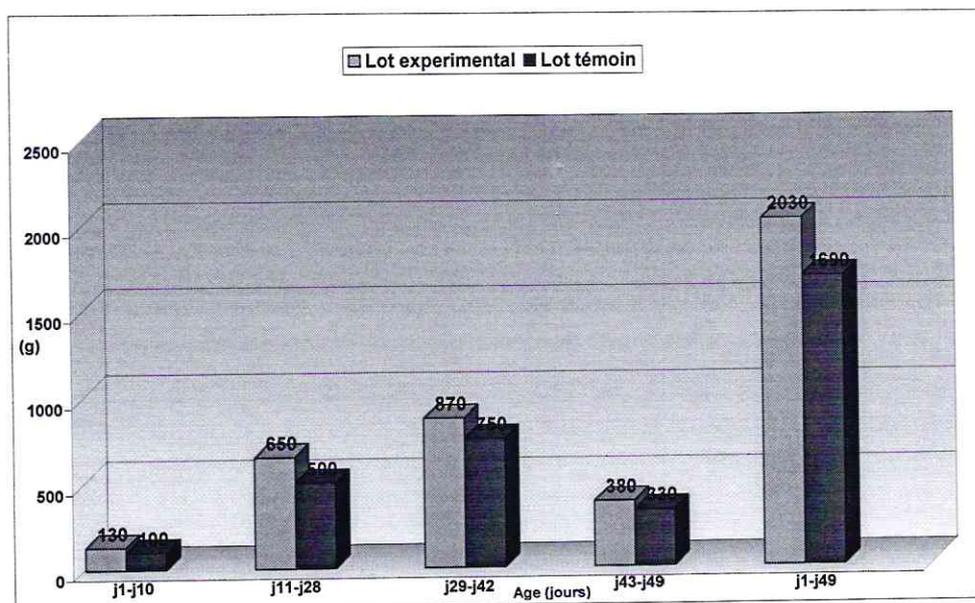
Par ailleurs, le centre d'élevage de CORSO avait désigné un moyen de poids vif de **1600g** à **j49** mais avec une quantité d'aliment plus faible que celui enregistré dans notre expérimentation soit **3860g / poulet**.



**Figure n° 1:** évolution pondérale des poulets des deux lots (g).

**Tableau n° 8:** l'effet de l'utilisation de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" sur le gain de poids (g).

Age (jours)	Lot experimental poids(g) n=200	Lot témoin poids(g) n=200	Valeur de P
J1-j10	130	100	0,0479* S
J11-j28	650	500	<0,0001***S
J29-j42	870	750	<0,0001***S
J43-j49	380	330	0,0606* S
J1-j49	2030	1600	<0,0001***S



**Figure n° 2:** gain de poids des poulets des deux lots (g).

❖ **Ingéré par poulet et par phase :**

L'évolution des quantités d'aliment ingéré par poulet et par phase pour les deux lots est représentée dans le tableau n°9 et illustrée par la figure 3.

**Tableau n°9:** l'effet de l'utilisation de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" sur la consommation d'aliment (g).

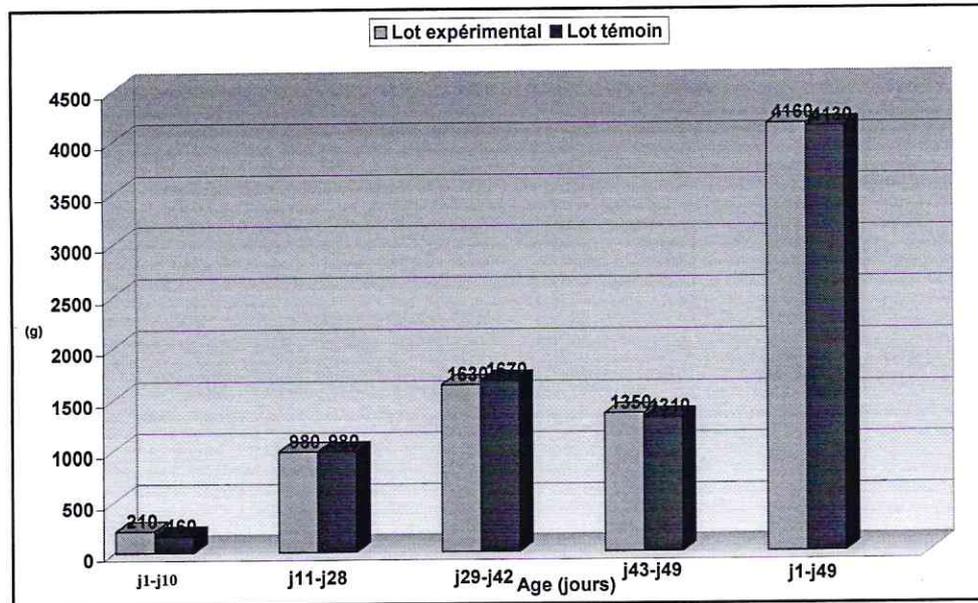
Age (jours)	Lot experimental(g)	Lot témoin(g)	Valeur de P
<b>J1-j10</b>	210	160	0,0093** S
<b>J11-j28</b>	980	980	1 NS
<b>J29-j42</b>	1630	1670	<0,0001*** S
<b>J43-j49</b>	1350	1310	0,4380 NS
<b>J1-j49</b>	4160	4130	0,7418 NS

En suivant l'évolution de la quantité d'aliment ingéré par phase et dans les conditions de l'expérimentation on constate que l'utilisation de l'enzyme exogène à une influence positive sur l'appétit des poussins pendant la phase de démarrage, une différence significative ( $p = 0.0093$ ) de 31 % est enregistrée durant cette phase.

Aucune différence significative n'est enregistrée au cours de la période (**j11-j28**) et de finition (**j43-j49**). Néanmoins, au cours de la période (**j29-j42**) on constate une diminution significative ( $p < 0.0001$ ) de l'ingéré alimentaire pour le lot expérimental qui atteint -13 %. ceci est due essentiellement au manque de technicité des nouveaux travailleurs qu'ils n'ont pas pu maîtriser l'ambiance de l'élevage a savoir litière humide non isolante, la conséquence directe de cette situation est l'apparition des coccidioses cœcale et mycoplasmoses qui sont la cause la plus probable de la diminution de l'appétit.

L'analyse de l'ingéré alimentaire globale par poulet n'indique aucune différence significative entre le lot expérimental et le lot témoin (**4160 g / sujet vs 4130 g / sujet**).

D'après l'étude de Maria Giovana Martinotti (1999) l'utilisation de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" joue un rôle essentiel dans toute la phase du cycle de vie ; production, maintien et consommation.



**Figure n°3:** ingéré par poulet des deux lots (g).

❖ **Indice de conversion :**

Les résultats de l'indice de conversion enregistrés pour chaque phase de l'élevage et pour le cumul sont regroupés dans le tableau 10 et illustrés par la figure 4.

L'analyse statistique ne révèle aucune différence entre les valeurs des indices de conversion et cela à toutes les phases d'élevage. Néanmoins les poulets du lot expérimental ont un indice de conversion amélioré de **20 %** par rapport au lot témoin.

Globalement le lot témoin a un indice de conversion plus élevé que le lot expérimental (**2.56 vs 2.05**).

**Tableau n° 10:** l'effet de l'utilisation de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" sur l'indice de conversion.

Age (jours)	Lot experimental	Lot témoin	Valeur de P
<b>J1-j10</b>	1.65	1.56	0,9599 NS
<b>J11-j28</b>	1.5	1.95	0,8086 NS
<b>J29-j42</b>	1.94	1.86	0,9673 NS

J43-j49	3.51	3.94	0,8748 NS
J1-j49	2.05	2.56	0,8122 NS

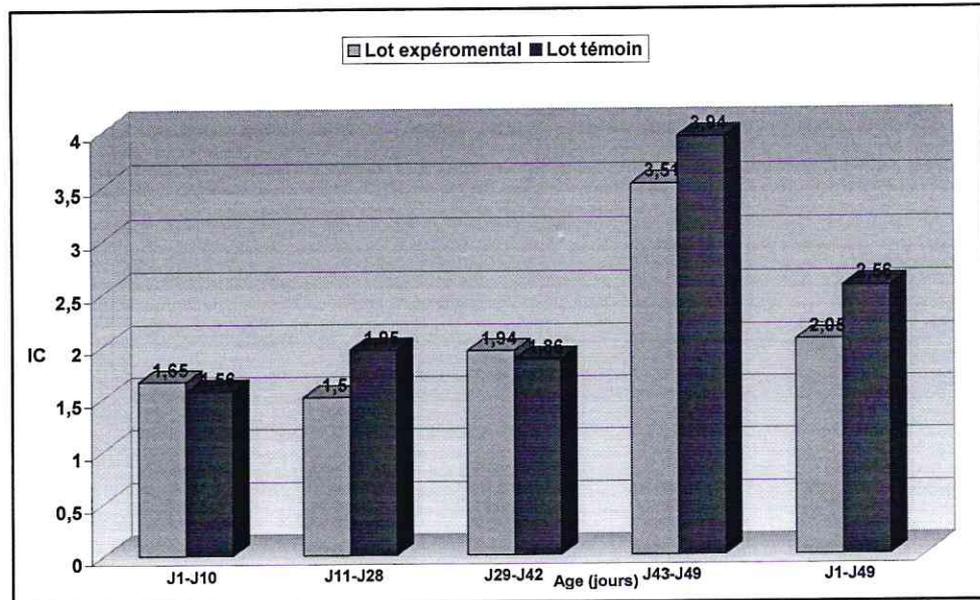


Figure n°4: indice de conversion des deux lots.

❖ Taux de mortalité :

Les mortalités sont relevées tous les jours au niveau de chaque bâtiment durant l'expérimentation et sont regroupées dans le tableau 11 et illustrées dans le figure 5.

Tableau n°11 : l'effet de l'utilisation de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" sur le taux de mortalité (%).

Age (jours)	Lot experimental (E)	Lot témoin (T)	Valeur de P
J1-j10	4.82	4.18	0,8311 NS
J11-j28	1.15	1.53	0,8164 NS
J29-j42	0.73	0.77	0,9739 NS
J43-j49	0.49	0.83	0,7673 NS
J1-j49	7.06	7.14	0,9746 NS

Durant l'élevage il a été enregistré :

- **424** mortalités sur l'effectif témoin de **6000** poulets, soit un taux de mortalité de **7.14 %**.
- **420** mortalité sur l'effectif expérimental de **6000** poulets, soit un taux de mortalité de **7.06 %**.

C'est durant la phase de démarrage que le taux de mortalité est le plus élevé pour les deux bâtiments, il s'explique par le stress de transport et de la mise en place. Nous pouvons aussi signaler l'influence de l'administration des sulfamides dans les **03** premiers jours sur les reins des jeunes oiseaux (nephrotoxicité) engendrant des omphalites et des entérites.

Pendant la phase de démarrage le taux de mortalité mesuré est plus élevé chez le lot expérimental (**4.82 % vs 4.18 %**). Ceci peut s'expliquer par les variations de température qui augmente et déminuer brutalement, on a enregistré un écart de **6°C** entre la nuit et le jour. Cette irrégularité de la température a jouée un rôle néfaste sur la survie des poussins notamment par le déclenchement des diarrhées et la plupart des poussins sont morts après obstruction du cloaque par le contenu diarrhéique.

Cependant les taux de mortalité enregistrés durant les périodes de croissance et finition sont plus élevés chez le lot témoin (**1.88 % vs 2.30 %** en période de croissance et **0.89 % vs 0.83 %** pour la période de finition). L'étude statistique ne révèle aucune différence significative entre les deux lots.

Toutefois, les taux de mortalité cumulés des deux lots sont demeurés identique (**7.06 vs 7.14 %**). Ceci est due essentiellement au mauvais état sanitaire au cours de l'élevage à savoir :

- ✚ Litière humide non absorbante constituée par la paille de blé
- ✚ changement de personnel qui s'occupe de plusieurs bâtiments au même temps peuvent jouer le rôle de vecteurs de germes pathogènes.
- ✚ La non adaptation des traitements aux maladies observées telle que le traitement des colibacilloses par les sulfamides.
- ✚ Manque de technicité des nouveaux travailleurs.

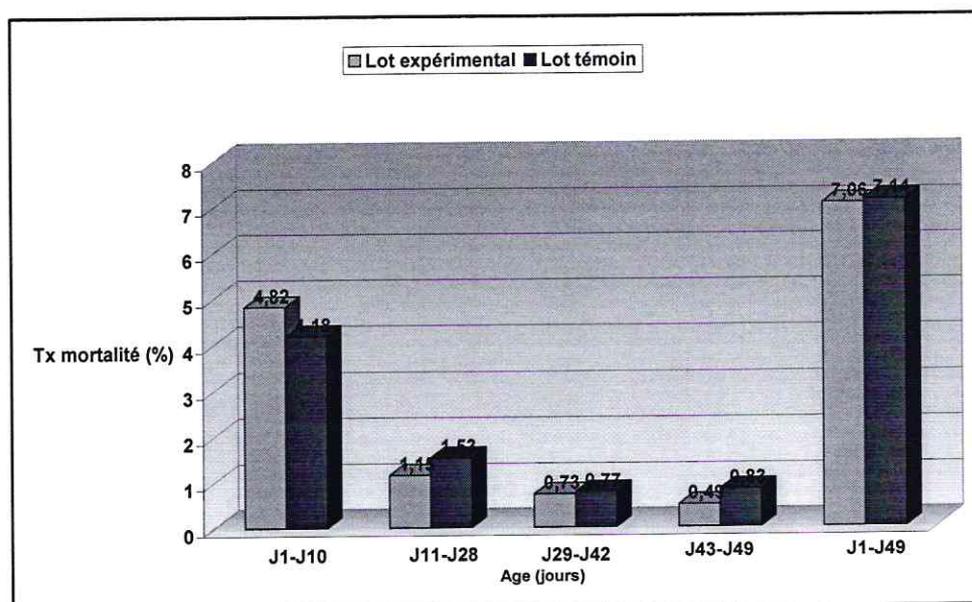


**Photo n°8:** coccidiose coecale.

On peut donc affirmer que l'utilisation d'"ENZYVEBA ZOO C" n'a aucune influence sur le taux de mortalité des poulets durant les trois phases d'élevage.

Le professeur Maria Giovanna Martinotti (1999) a démontré que l'utilisation d'"ENZYVEBA ZOO C" sur des poussins de chair a entraîné une diminution des maladies et de la mortalité. Cet effet n'est pas apprécié dans notre expérimentation.

Nous pouvons signaler que le centre d'élevage de CORSO accepte jusqu'à 6 % de mortalité globale. Ce qui laisse la doute que le taux de mortalité enregistré dans notre essai est un peu plus élevé (7.06 %).



**Figure n°5:** taux de mortalité des deux lots (%).

### 3. Etude technico-économiques:

Les résultats technico-économiques de notre expérimentation sont représentés dans le tableau suivant :

**Tableau n°12** : évaluation des résultats technico-économiques des deux lots, expérimental et témoin.

Charges et recettes	Montant (DA)	
	Lot expérimental	Lot témoin
Assurance + impôt	253694.35	216680.84
Aliments	777549,48	763800,9
Achat des poussins	166628	166292
Chauffage + électricité	10416.66	10416.66
Main d'oeuvre	32000	32000
Achat de la paille	19200	20400
désinfectants	6425,15	6425,15
Médicaments et vaccins	13230	22230
"ENZYVEBA ZOO C"		0,00
Total charges	1279143.7	1238245.5
Charge/kg produite	111.92	129.80
Prix unitaire de vente	135	135
Poids vif vendu	11428,47	9539,22
recette	1503415.2	1254884.4
bénéfice	224271.5	16638.9
Bénéfice / kg	19.62	1.74

L'analyse des données recueillies révèle que les charges fixes sont faibles par rapport aux charges variables qui représentent la quasi-totalité du coût de production avec **80.17 %** pour le lot enzyme et **82.51 %** pour le lot témoin.

L'ensembles des charges fixes est de **19.83 %** du coût de production pour le lot enzyme représentées essentiellement par les impôts et l'assurance. Alors que ce taux se situé à **17.49 %** pour le lot témoin. Ce taux élevé pour le lot enzyme par rapport au lot témoin est pratiquement relatif à la quantité importante du produit vendu (les impôts du poids vif égale à **17 %**).

Les charges variables représentent l'essentiel du coût de production. Elle se distingue par la prépondérance des postes "alimentaire" (lot expérimental : **60.78 %**, lot témoin: **61.68%**) , "matériel biologique" (lot expérimental: **13.02 %**, lot témoin: **13.42 %**), "coût sanitaire" (lot expérimental: **1.53 %**, lot témoin: **2.31 %**). Le coût sanitaire reflète l'efficacité des mesures

prophylactiques et thérapeutiques, il est plus élevé pour le lot témoin suite aux traitements de colibacillose (sulfamide pendant 3 jours).

L'ensemble des charges hors aliment, matériel biologique, coût sanitaire ainsi que les charges fixes ne représente que **4.84 %** (lot expérimental) et **5.10 %** (lot témoin).

L'analyse du coût de production des deux bâtiments expérimentés montre que la moyenne est de **111.92 DA/kg** de poids vif pour le lot expérimental et de **129.80 DA/kg** de PV pour le lot témoin. Ce coût de production est élevé pour le lot témoin par rapport au lot expérimental avec un déference de **17.88 DA / kg** de PV.

Le bénéfice est de **19.62 DA / kg** de PV pour le lot expérimental par contre il est très faible pour le lot témoin avec **1.74 DA / kg** de PV. Ceci est dûe principalement a la différence du poids vif vendu (lot expérimental: **11428.47 kg**, lot témoin: **9539.22 kg**).

#### **4. Paramètres biologiques:**

##### **a. analyse de la litière:**

##### **\* Les coliformes totaux :**

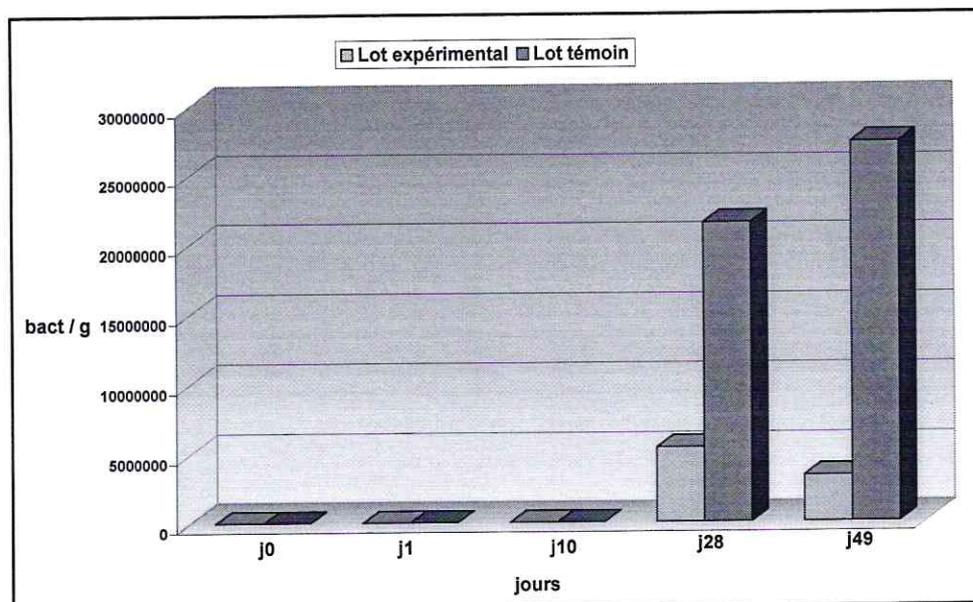
Les résultats de la recherche et dénombrement des coliformes totaux sur la litière sont représentés dans le tableau 13.

**Tableau n°13:** résultats de dénombrement des coliformes totaux sur la litière à 37°C.

<b>Age (jours)</b>	<b>Lot expérimental</b>	<b>Lot témoin</b>
<b>J0</b>	100	374
<b>J1</b>	100	963,64
<b>J10</b>	569,09	1658,18
<b>J28</b>	5434343,43	21545454,5
<b>J49</b>	3387878,79	27407070,7

Après l'analyse de tableau nous remarquons que le nombre des coliformes totaux obtenus aux déférentes phases d'élevage est beaucoup plus élevé dans le lot témoin que dans le lot expérimental, cette différence est très clair à partir de j28 jusqu'au j49.

On observe donc une nette influence de l'utilisation d'"ENZYVEBA ZOO C" sur la densité de présence des coliformes totaux au niveau de la litière. Cette différence est bien motionnée sur la figure 7.



**Figure n°7:** le nombre des coliformes totaux des deux lots (bact /g d'échantillon).

**\* les coliformes fécaux :**

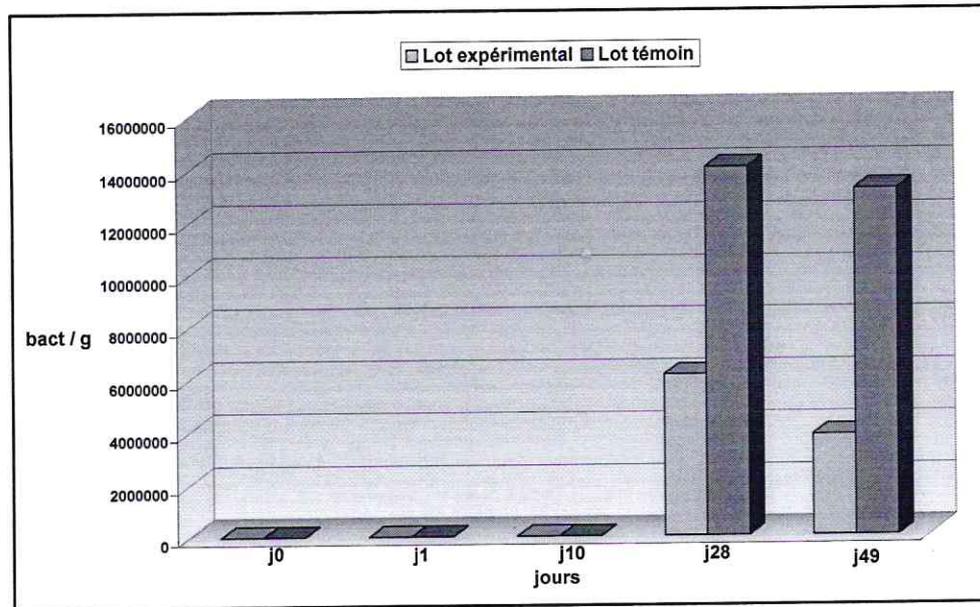
Les résultats de la recherche et dénombrement des coliformes fécaux sur la litière sont regroupés dans le tableau 14.

**Tableau n°14 :** résultats de dénombrement des coliformes fécaux sur la litière à 44.5°C.

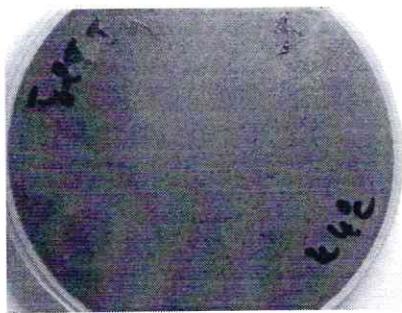
Age (jours)	Lot expérimental	Lot témoin
<b>J0</b>	0	750
<b>J1</b>	260	760
<b>J10</b>	361	1100
<b>J28</b>	6144444,44	14055555,6
<b>J49</b>	3833333,33	13222222,2

A la lumière de nos résultats nous pouvons remarquer que "ENZYVEBA ZOO C" exerce un effet très puissant sur les coliformes fécaux, ceci s'est traduit par une différence

significative entre le lot expérimental et le lot témoin. Les différences ressorties sont illustrées dans la figure 8.

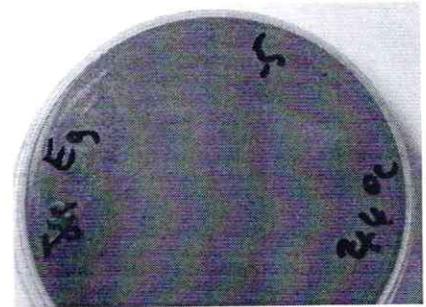


**Figure n°8:** le nombre des coliformes fécaux des deux lots (bact / g d'échantillon).



**Photo n°9:**boîte de Pétriensemencée

(Lot témoin).



**photo n° 10:**boîte de Pétriensemencée

(Lot expérimental).

**j28 :** le jour de prélèvement.

**E<sub>9</sub> :** l'échantillon 9 du lot expérimental, **T<sub>9</sub>**, l'échantillon 9 du lot témoin.

**44°C :** température d'incubation.

**(-5):** la dilution décimale.

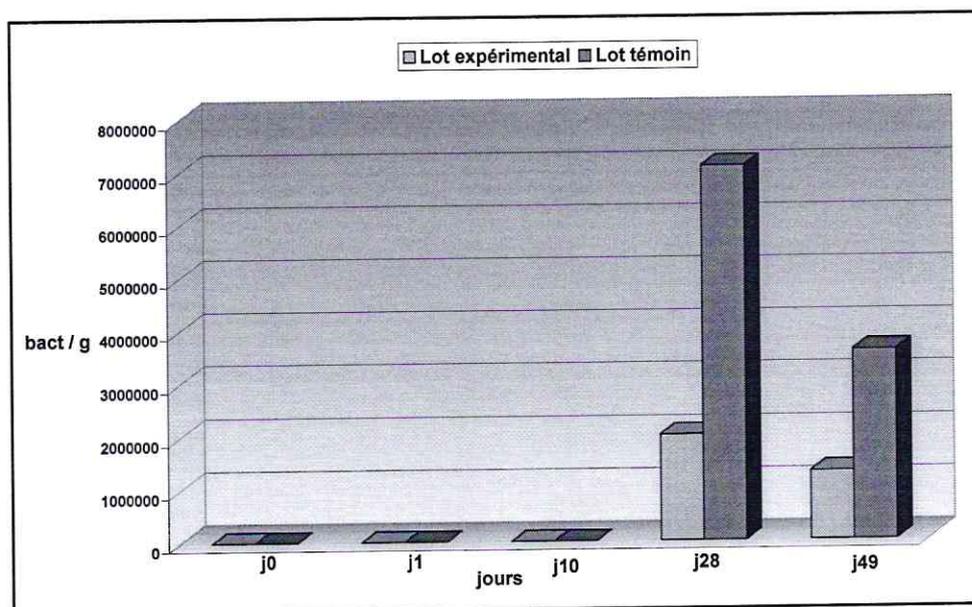
**\* *E.coli* :**

Les résultats de la recherche et dénombrement d'*E.coli* sur la litière sont motionnés dans le tableau 15.

**Tableau n° 15:** résultats de dénombrement d'*E.coli* sur la litière à 44.5°C.

Age (jours)	Lot expérimental	Lot témoin
<b>J0</b>	0	137,5
<b>J1</b>	50	285
<b>J10</b>	130	490
<b>J28</b>	1997222,22	7091666,67
<b>J49</b>	1294444,44	3580555,56

Dans notre expérimentation les résultats obtenus montrent une nette similitude entre les deux lots à j0, j1 et j10. Par contre à partir de j28 la différence est très nette.



**Figure n° 9:** le nombre d'*E.coli* des deux lots (bact / g d'échantillon).

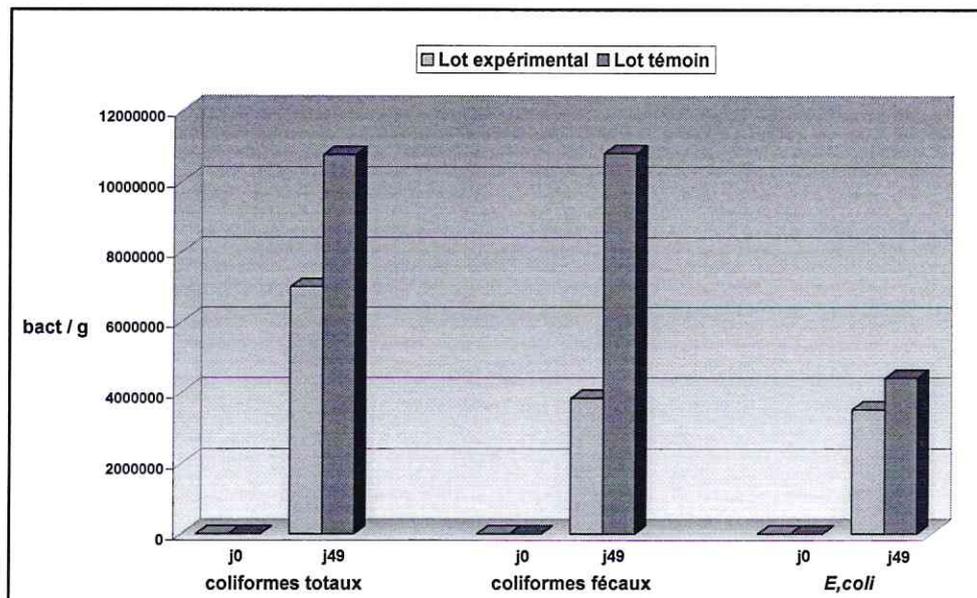
**b. Analyse des murs:**

Les résultats de la recherche et de dénombrement des germes pathogènes sur les murs sont développés dans le tableau suivant :

**Tableau n°16:** résultats de la recherche et de dénombrement des germes pathogènes sur les murs.

Lots	jours	Nb des Coliformes totaux /g	Nb des Coliformes fécaux /g	Nb d' <i>E.coli</i> / g
Lot expérimental	j0	33,33	0	0
	j49	7004040,4	3833333,33	3511111,11
Lot témoin	j0	483,33	0	0
	j49	10757575,76	10800000	4400000

Les résultats obtenues concernant le dénombrement des germes pathogènes sur les murs indiquant une nette similitude à j0 dans les deux lots , par contre à j 49 on trouve une différence significative des densité bactérienne entre le lot expérimental et le lot témoin .



**Figure n° 10:** dénombrement des germes pathogènes sur les murs (bact / g d'échantillon).

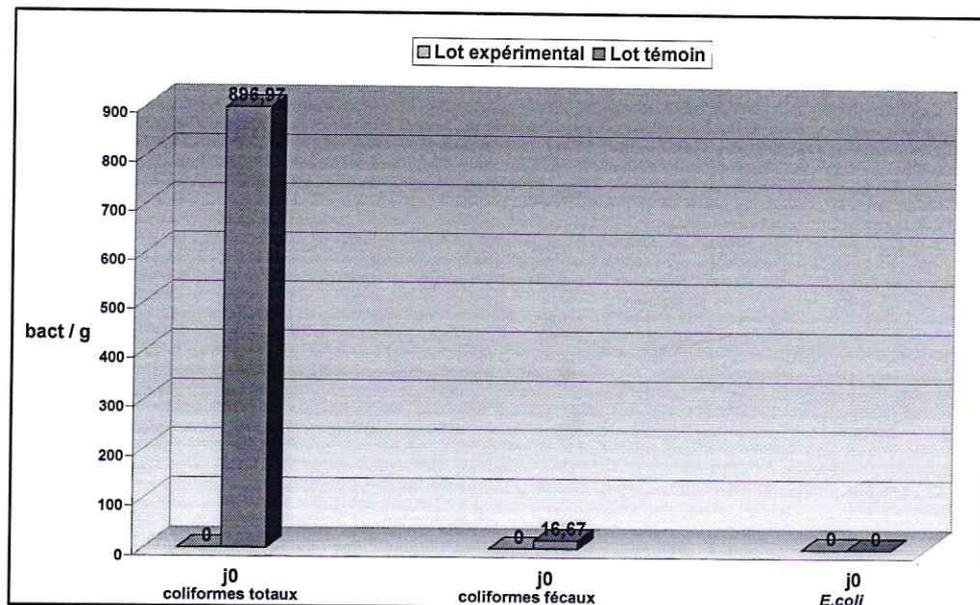
**c. Analyse des sols:**

Les résultats de la recherche et de dénombrement des germes pathogènes sur le sol sont indiqués dans le tableau suivant :

**Tableau n°17:** résultats de la recherche et de dénombrement des germes pathogènes sur les sols.

Lots	jours	Nb des Coliformes totaux /g	Nb des Coliformes fécaux /g	Nb d' <i>E.coli</i> / g
Lot expérimental	J0	0	0	0
Lot témoin	J0	896,97	16,67	0

Les résultats de la recherche et de dénombrement des germes pathogènes sur les sols à j0 indiquent une absence totale des coliformes totaux, coliformes fécaux et *E.coli* dans le lot expérimental. Par contre dans le lot témoin une existence assez faible des coliformes totaux et fécaux est enregistrée.



**Figure n° 11:** dénombrement des germes pathogènes sur les sols (bact / g d'échantillon).

## Conclusion générale

Dans le but de mieux évaluer l'effet de l'utilisation d'une enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C", notre expérimentation a été réalisée auprès du centre d'élevage de CORSO sur un effectif de 12000 poussins de chair d'un jour.

L'enzyme "ENZYVEBA ZOO C" a été étudiée sur un cycle d'élevage complet de poulet de chair (démarrage, croissance, finition) afin d'en mieux cerner son efficacité dès le premier jour jusqu'à l'abattage.

A travers notre étude, il ressort que la pulvérisation chaque jour de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" sur la litière des poussins à chaque jour a montré que les effets les plus probants se font sur les performances zootechniques mais également sur l'état bactériologique de la litière, sol et murs, entraînant une incidence économique et sanitaire favorable non négligeable.

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

- Il a été mis en évidence, en faveur du lot expérimental une différence significative pour l'évolution pondérale et le gain de poids durant toutes les phases d'élevage. L'amélioration observée atteint 20 % suite à l'assainissement du milieu et à la vie saine des poussins avec un effet significative.
- L'analyse de l'ingéré alimentaire globale par poulet n'indique aucune différence significative entre le lot expérimental et le lot témoin (4.16 kg / sujet vs 4.13 kg / sujet). A la lumière de ce résultat nous pouvons conclure que l'enzyme "ENZYVEBA ZOO C" n'a aucune influence sur l'appétit des poulets.
- Les poussins du lot expérimental ont présentés un indice de conversion amélioré par rapport aux témoins avec un écart de (20 %).
- Concernant les taux de mortalité cumulés, les résultats obtenus montrent une nette similitude entre les deux lots (7.06 vs 7.14 %). On peut donc affirmer que l'utilisation d'"ENZYVEBA ZOO C" n'a aucune influence sur le taux de mortalité des poulets durant les trois phases d'élevage.
- Le dénombrement des germes pathogènes a démontré que l'utilisation d'"ENZYVEBA ZOO C" exerce un effet très puissant sur les coliformes totaux, coliformes fécaux et *E.coli* surtout au niveau de la litière, murs et sol.
- L'étude technico-économique révèle que les poussins du lot expérimental ont un bénéfice plus important que ceux du lot témoin (14,73 DA / kg vs 1.74 DA / kg).

## *Perspectives*

Nous suggérons de :

- reprendre des essais avec des effectifs plus importants, dans différentes régions, plusieurs climats et avec des souches de poulet différentes.
- Nous recommandons fortement de doser le taux d'ammoniac et  $\text{CO}_2$  dans la litière à partir de j0 et pendant toutes les phases d'élevage.
- Nous recommandons de reprendre des essais en éliminant la procédure de désinfection pour mieux évaluer son effet
- Nous recommandons d'effectuer des analyses bactériologiques au niveau des abreuvoirs, les citernes, les bacs d'eau et l'aliment ingéré ainsi que dans les silos.

Composition des différents milieux et diluant utilisés pour le dénombrement des coliformes totaux, fécaux, *E. coli* et salmonella.

**1-composition de milieu sélectif solide VRBL:**

Peptone	7g
Extrait de levure	3g
Lactose	10g
Chlorure de sodium	5g
Sels biliaires	1.5g
Rouge neutre	0.03g
Cristal violet	0.002 g
Agar-agar en poudre ou en flacon	12 à 18g (selon le pouvoir gélifiant de l'agar-agar)
Eau	1000ml

**2-composition de milieu d'isolement d'*E. coli* (EMB):**

Peptone	10g
Lactose	10g
Monohydrogénophosphate de potassium	2g
Eosine Y	0.4g
Bleu de méthylène	0.0625g
Agar-agar	12 à 18g
Eau	1000 ml.

**3-composition de milieu de préenrichissement (Eau peptonée):**

Tryptone	10g
Chlorure de sodium	5g
Eau	1000 ml

**4-composition de milieu d'enrichissement (bouillon au sélénite-cystine):**

Tryptone	5g
Lactose	4g
Hydrogénophosphate disodique dodécahydraté	10g 4g
Hydrogénéosélénite de sodium	1000 ml
Eau	

# Certificat officiel du ministère d'agriculture de la république tunisienne.

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE  
DIRECTION GÉNÉRALE DE LA  
SANTÉ ANIMALE

TUNISIE



## COMPTE RENDU DE REUNION

Docteur Saïd BAHRI:  
05/08/99

Sur invitation lancée par la Direction Générale de la Santé Animale, une réunion s'est tenue en date du 16 Juillet 1999 au siège de la dite Direction Générale à laquelle ont participé les personnes suivantes.

- Moncef BOUZOUAIA : Directeur Général du GIPA
- Saïd BAHRI : Directeur Général de la Santé Animale
- Habiba ÉL GHOUL : Chef de Service de la D.G.S.A.
- Fayçal BEN CHADLY : Chef de Service à la D.G. de la Production Agricole
- Abdelkrim BESSADOK : Directeur du CPRA de Sidi Thabet
- Ali RHOUMA : Agence Nationale de protection de l'environnement.

L'ordre du jour de cette réunion a porté sur l'étude du rapport relatif aux essais du traitement de litère par l'ENZYVEBA. ZOO.C réalisés au CPRA de Sidi Thabet (dont ci-joint copie), étant signalé que le protocole expérimental de cette étude avait été approuvé, notamment, par le représentant du CITET.

Compte tenu des résultats obtenus dans ces essais, les participants à la réunion émettent un avis favorable pour l'utilisation de ce produit (activateur d'origine biologique) en Tunisie.

Un rapport détaillé de ces essais, qui fait l'objet d'une thèse de doctorat en médecine vétérinaire, sera adressée au CITET.

*Représentant Moncef*  
*SAÏD BAHRI*  
*FAYÇAL BEN CHADLY*  
*ABDELKRIM BESSADOK*  
*HABIBA EL GHOUL*  
*ALI RHOUMA*

# Description et résultats de l'essai de l'enzyme exogène "ENZYVEBA ZOO C" sur les poussins de chair au CPRA SIDI THABET.

 REPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE  
AGENCE DE LA VULGARISATION  
ET DE LA FORMATION AGRICOLES  
CENTRE DE PERFECTIONNEMENT ET DE  
RECYCLAGE AGRICOLE. 2020 SIDI THABET.  
Tel : (01) 552 017 / Fax : (01) 552 488

## DESCRIPTION ET RÉSULTAT DE L'ESSAI DE PRODUIT ENZYVEBA ZOO C SUR LES POUSSINS DE CHAIR AU CPRA SIDI THABET

### 1°) BUT :

L'essai du produit Enzyveba ZooC sur la litière de la volaille a été réalisé au CPRA de Sidi Thabet par une équipe composée de :

- Monsieur le Directeur du Centre en question  
- Mlle B.HAMMOUDA WAPA : Etudiante à l'École Nationale de Médecine Vétérinaire à Sidi Thabet.

- Monsieur BOUZOUITA MOEZ : Directeur Commercial de la Société CARTHAGIEN ENVIRONNEMENT (MARCOPOLLO ENVIRONMENTAL GROUP)

- Monsieur TOZZI LUIGI : Gérant de la Société en question

Les principaux buts de cet essai sont les suivants :

- Amélioration de la qualité de la litière ( désodorisation)
- Accroissement appréciable du poids des sujets
- Assainissement et sauvegarde de l'environnement

### 2°) PRINCIPE :

Le principe de cet essai se décompose en deux étapes :

- Préparation du produit
- Application

a- Préparation des produits : On mélange les doses précises de ce produit avec de l'eau minérale et saut utilisation a été faite après 24 heures.

b- Application : Une pulvérisation du produit a été effectuée sur la litière d'un groupe de 900 poussins de chair d'un jour. L'opération a été réalisée 10 fois sur les 4 jour.

### MATÉRIEL ET MÉTHODE :

Matériel utilisé

a- Pour le bâtiment :

L'essai a été effectué dans un bâtiment composé de 4 compartiment dans chacun est équipé : d'une éleveuse, 2- 3 mangeoires/100 poussins, abreuvoirs 2-3/100 poussins

- La litière qui s'y trouve est composé de copeaux de bois
- Pour les sujets : leur nombre est 900 poussins de chair d'un jour

b- Méthodes

Les mesures appliquées sont les suivantes :

- Mesure de la température interne du bâtiment et externe du milieu au moyen d'un thermomètre à mercure
- Mesure de CO<sub>2</sub> et NH<sub>3</sub> dégagés au niveau de la litière à l'aide des tube de drafter
- Prélèvement d'un échantillon de litière pour chaque compartiment dont le but de mesurer : taux de matière organique et le degré d'humidité.

### 4°) RÉSULTATS :

a- Nature : L'essai dont la durée est de 5 semaines a permis de constater les résultats concernant de dégagement de gaz carbonique et de l'ammoniac (voir tableau 1 et 2)

b- Interprétation :

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

- Une réduction notable de la quantité d'ammoniac dégagé tout au long de l'essai jusqu'à une proportion de 70%.
- Une diminution appréciable de la quantité de gaz carbonique dégagé au bout de 5 semaines jusqu'à la proportion de 60 à 70%.
- Une augmentation de poids progressive environ de 40%\* suite à l'assainissement du milieu et à la vie saine des sujets

En conclusion, l'essai a permis de réaliser les finalités suivantes :

- L'accélération de la dégradation de la matière organique
- L'amélioration de la qualité de la litière
- Le comportement sain des sujets avec bien sur l'accroissement de leur poids jusqu'à une proportion de 40%\*
- En conséquence la sauvegarde de l'environnement demeure toujours l'objectif primordial de l'utilisation de ce produit dans les élevages des volailles, des bovins, et même des lapins.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE  
CENTRE DE PERFECTIONNEMENT,  
RECYCLAGE AGRICOLE DE  
SIDI THABET

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE  
CENTRE DE PERFECTIONNEMENT,  
RECYCLAGE AGRICOLE DE  
SIDI THABET

