UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

INSTITUT D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR D'ANTSIRABE – VAKINANKARATRA

Domaine : Sciences de l'ingénieur

Mention : AGRICULTURE

Parcours : Sciences et techniques agricoles

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Licence

EFFET DE L'INCORPORATION DES LARVES DE BLACK SOLDIER FLY SUR L'ALIMENTATION DE POULET DE CHAIR

Présenté par : Mlle RAHARIJAONA Nirina Felantsoa Sitrakiniavo

Soutenu publiquement le 02 novembre 2023

Devant le jury composé de :

President: Mr. ANDRIAMAMPIANINA Herizo Lalaina, Docteur en biochimie

Examination: Mr. RAHERINAIVO Harifetra Eric, ingenieur agronome

Encadrant: Mr. RAFALY Andriharimalala Tsilavina ,ingenieur agronome

Lot 0910 E 94 Mahafaly Vatofotsy

Promotion MAMOA: 2020-2023

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

INSTITUT D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR D'ANTSIRABE –

VAKINANKARATRA

Domaine : Sciences de l'ingénieur

Mention : AGRICULTURE

Parcours : Sciences et techniques agricoles

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Licence

EFFET DE L'INCORPORATION DES LARVES DE BLACK SOLDIER FLY SUR L'ALIMENTATION DE POULET DE CHAIR

Présenté par : Mlle RAHARIJAONA Nirina Felantsoa Sitrakiniavo

Soutenu publiquement le 02 novembre 2023

Devant le jury composé de :

Président : Mr.ANDRIAMAMPIANINA Herizo Lalaina, Docteur en biochimie

Examinateur: Mr. RAHERINAIVO Harifetra Eric, ingenieur agronome

Encadrant: Mr. RAFALY Andriharimalala Tsilavina, ingenieur agronome

Lot 0910 E 94 Mahafaly Vatofotsy

Promotion MAMOA: 2020-2023

REMERCIEMENTS

Avant tout, Je glorifie le seigneur de tout puissant qui m'a donnée la vie et la force pour pouvoir réaliser ce mémoire de licence : car sans lui, Je ne serais arrivé là où J'en suis.

Ensuite j'adresse mes sincères remerciement à :

- Monsieur ANTSONANTENAINA Harivony Ononamandimby, Directeur de l'IES-AV
- Monsieur ANDRIAMAMPIANINA Herizo Lalaina, Docteur en biochimie, enseignant chercheur dans la mention agriculture et chef mention Agriculture d'avoir accepté de présider ce jury
- Madame RAKOTOSON Luciano Tatiana, Docteur, enseignant chercheur dans la mention agriculture chef le parcours agriculture
- Monsieur RAHERINAIVO Harifetra Eric, ingénieur agronome, enseignant chercheur dans la mention agriculture
- Monsieur RAFALY Andriaharimamalala Tsilavina, ingénieur agronome, enseignant chercheur à la mention agriculture
- L'entreprise fermagri MIKOLO
- Monsieur ANDRIAMIANTA Toavina Janà, ingénieur agronome, encadrant professionnel
- Tous les enseignants et les techniciens dans l'IES-AV

  Enfin, Je remercie tout particulièrement ma famille en l'occurrence mes parents qui m'ont soutenu moralement et financièrement, ainsi que mes amis et tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation, car sans leur soutien moral et leur aide matérielle, cet ouvrage n'aurait pu être réalisé

Table des matières

REMERCIEMENTS i

Glossaire v

Liste des tableaux vi

Liste des photos vii

Liste des figures viii

Liste des annexes ix

Liste des abréviations : x

Résumé xi

Abstract xi

INTRODUCTION 1

PREMIERE PARTIE 3

I. Synthèse bibliographique 3

I.1 Le poulet de chair 3

I.1.1 Historique 3

I.1.2 Description 3

I.1.3 Morphologie 3

I.1.4 Anatomie et physiologie digestive de poulet 3

I.1.5 Races existantes 5

I.1.6 Besoin alimentaire de poulet de chair 6

I.1.6.1 Besoins en énergie : 6

I.1.6.2 Besoins en protéine et acides aminés essentiels : 6

I.1.6.3 Besoins en matières gras et acides gras essentiels : 6

I.1.6.4 Besoins en minéraux : 6

I .1.6.5 Besoins en eau : 7

I.1.7 Santé animale 7

I.2 Black soldier Fly 8

II. Description de site expérimentale 9

II.1 Historique 9

II.2 Localisation 9
II.3 Objectifs 9
II.4 Activités 10
 Commercialisation 10
III. Limite de travail 10
DEUXIEME PARTIE 11
MATERIELS ET METHODES 11
..... 11
I-Matériels 11
I.1 Zone d'étude 11
I.2 Matériels principaux : larve de mouche soldat noire 11
I.2.1 Cycle de vie de BSF : 12
I.3 Matériel animal 14
I.3.1 Bâtiment d'élevage ; 15
I.3.2 Matériels d'élevage : 15
I.3.3 Les autres matériels utilisés dans cette expérience : 18
II. Méthodes 19
II.1 Type d'étude 19
II.2 Dispositif expérimental 19
II.3 Alimentation 19
II.3.1. Les matières premières utilisées 19
II.3.2. Type de provende utilisé 20
II.3.3. Caractéristiques de l'aliment 20
II.3.4. Rationnement 21
II.3.5 Besoin en eau 22
II.4 Prophylaxie 22
II.4.1 Prévention 22
III. Paramètres étudiés 23
III.1 Gain moyen quotidien ou GMQ 23

III.2 Indice de consommation ou IC 23
III.5 Analyse statistique 23
III.6 Cout de production 23
I Résultats et interprétation 25
I.1 Cout de production : 25
I.2 Evolution ponderale 26
I.3 Gain moyen quotidien 27
I.4 Indice de consommation 29
I. Discussion et recommandation 30
II.1. Réflexion sur la méthodologie 30
II.2. Discussion sur les résultats 30
II.2.1. Évolution pondérale : 30
II.2.2. Gain moyen quotidien 31
II.2.3. Cout de production 31
II.2.4. Indice de consommation 31
II.3. Recommandation : 31
Conclusion 33
Références bibliographiques : 34
ANNEXES : I

Glossaire

Élevage : l'ensemble des activités qui assurent l'entretien et la multiplication des animaux souvent domestiques, parfois sauvages, pour l'usage des humains.

Prophylaxie : désigne l'ensemble des actions visant à éviter ou diminuer le nombre et la gravité des maladies, à éviter ou à diminuer les facteurs de risque, en amont de la médicine curative, des soins.

Ration alimentaire : la quantité et la nature d'aliments que les animaux doivent consommer en un jour afin de subvenir aux besoins de son corps. Elle correspond à l'ensemble des repas et des collocations d'une journée.

Concentré chair : l'assurance totale d'un aliment très performant et sans risque. Pour les élevages avicoles industriels, l'alimentation distribuée est une alimentation composée complète fabriqué dans les usines spécialisées dans les aliments de volailles.

Provende : mélange alimentaire destiné aux animaux d'élevage ou un aliment fabriqué bien équilibré.

Souche : constitué par la lignée maternelle d'un individu, à savoir sa mère.

Race : constitue une subdivision d'une espèce vivante en fonction de caractères morphologiques.

Indice de consommation : correspond à la quantité d'aliment ingéré pour obtenir un kg de poids vif.

Gain moyen quotidien : correspond à la différence des poids initiale et de poids final.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Norme de température de poulets de chair 17
Tableau 2 : Dispositif expérimentale 19
Tableau 3: composition des aliments distribué 21
Tableau 4: Besoins en eau par jours 21
Tableau 5 : Coût de production 25
Tableau 6 : ANOVA du poids tous les 4 jours 26

Liste des photos

Photo 1: mangeoire 16
Photo 2 : abreuvoir 16
Photo 3 : de balance de précision 18

Liste des figures

Figure 1: Appareil digestif de volaille 5
Figure 2:carte de localisation de fonkotany 11
Figure 3: larve BSF 12
Figure 4: Cycle de vie de larve de BSF 13
Figure 5:poule Hubbard 14
Figure 6 : évolution pondérale 27
Figure 7 : GMQ 28
Figure 8 : variation de l'indice de consommation 29

Liste des annexes

ANNEXE 1: Donnés brutes pour le pesage de poids : I
ANNEXE 2 : Consommation alimentaire : II
ANNEXE 3 : Indice de consommation : III
ANNEXE 4 : Guide de la consommation alimentaire de la souche Hubbard IV

Liste des abréviations :

AGRIVET: Agriculture Vétérinaire

AVITECH: Technique de l'Aviculture

BSF: Black Soldier Fly

CA: Consommation Alimentaire

FAO: Fond and Agricultural Organization

GMQ : Gain Moyen Quotidien

IC: Indice de Consommation

K: potassium

Na : sodium

PIB: Produit International Brute

PNB : Produit National Brute

PSAA : Produit et des Services en Alimentation Animale

Résumé

L'élevage de poulet de chair est une activité très rentable et qui peut être réalisé même avec des revenus modestes. Dans cette expérimentation, cette recherche a pour but d'augmenter d'une façon optimale à la croissance de cheptel. Cette recherche consiste à apporter des larves de BSF incorporé dans l'alimentation de poulet de chair aperçu : la méthodologie utilisée pour réaliser ce travail, durant cette expérimentation ou essai d'alimentation sur les 18 poulets de chair en phase de finition par trois types d'aliments. Pendant 24 jours de 22ème jour d'âge jusqu'à 46ème jour de souche Hubbard Classic divisé en trois lots :lot T ,lot A, lot B alimentés respectivement avec 0% de BSF pour le lot T traité par T0,2,5% de BSF pour le lot A traité par T1et 5% de BSF pour le lot B traité par T2 .Les résultats sur l'évolution de poids ont montré que le poids moyen de lot B est supérieur par rapport au lot T et lot A sont 3110g lot B,2844g lot A et 2511g lot T à la fin de l'expérimentation. Les résultats sur le gain moyen quotidien ou GMQ ont montré que le GMQ de lot B est supérieur aux autres lots dont : 73,708 pour le lot B, 67,333 pour le lot A et 46,958 pour le lot T. Les résultats sur l'indice de consommation ont montré que l'IC de lot B est le plus faible par rapport au lot A et lot T. Les résultats économiques ont montré que le prix d'aliment le moins chère est le lot Têt le plus chère est le prix d'aliment de lot B qui vérifient la bonne qualité de ce type d'aliment, la meilleure performance zootechnique est issus par 5% de BSF pour avoir beaucoup de bénéfice

Mots clés : performance zootechnique, alimentation, élevage, avicultures, larves d'insectes

Abstract

Broiler rearing is a highly profitable activity that can be carried out even on modest incomes. The aim of our research is to optimize flock growth. This research consists in bringing larvae a trial of bringing larvae a trial of the incorporation of BSF in broiler feed overview. The methodology used to carry out this work, during this experimentation a feeding trial on 18 broilers for 24 days from 22 to 46 days of age of Hubbard classic strain divided into three batches: batch T, batch A, batch B feed respectively with 0% BSF for batch T treated by T0, 2, 5% BSF for batch A treated by T1 and 5% BSF for batch B treated by T2. Results on weight evolution showed that the average weight of batch B was higher than of batch T and batch A: 3110 g batch B, 2844g batch A and 2511g batch T. results on average daily gain showed that the other batches , with 73,708 for batch B 67,333 for batch A and 46,958 for batch T. results on feed conversion ratio of batch B was lower than that of batches A and T. the economic results showed that the cheapest feed price was for batch T and the most expensive was for batch B, which verifies the good quality of this type of feed. The best zoo technical performance is achieved by 5% BSF, which gives a high return on investment

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'élevage de poulet de chair est une véritable source de revenus. En effet l'élevage de poulet de chair est nécessaire à la vie humaine. Cela pousse à chercher des méthodes pour améliorer ce type d'élevage. (ANDRIANALIJAONA ,2015)

De plus, l'élevage est l'un des déterminants de la vie économique pour la plupart des paysans à Madagascar. L'élevage de poulets de chair génère beaucoup d'argent en peu de temps s'il est correctement géré

Pourtant, l'aviculture est une activité très rentable et qui peut être réalisé même avec des revenus modestes

La filière avicole, plus particulièrement l'aviculture moderne est apparue au cours de ces dernières années, comme une solution attractive pour satisfaire la demande de plus en plus croissante en protéines animales et une source de revenu de la population africaine (ZAMAN et al 2004, Aysiwede et al 2009)

Le PNB de Madagascar était de 4 milliards de dollars soit un PNB par habitant de 230 dollars .A cette activité s'installent au moins sur 67% de la population rurale. Selon les dernières estimations de la FAO, le cheptel de volailles domestiques à Madagascar est de 33,9 millions. (RAKOTONJANAHARY, 2006) En effet, ce contexte nous amené a entamé une étude approfondie sur l'effet de l'incorporation de larves de BSF sur l'alimentation du poulet de chair.

Dans cette étude la mouche soldat noir permet de transformer quasiment n'importe quel déchet organique en une source de protéine de haute qualité pour l'alimentation animale et de manière extrêmement rapide, la mouche soldat noir est originaire du continent américain

En général la carence en élément nutritif sur l'alimentation animale freine le développement de l'élevage de volaille à Madagascar. L'utilisation de mouche soldat noir serait-t-il une bonne source de protéine pour améliorer la production avicole ?

L'objectif de cette expérimentation était d'augmenter d'une façon optimale à la croissance du cheptel.

Spécifiquement l'objectif de ce travail était d'étudier les performances de l'incorporation de larve de BSF dans le gain en poids de poulet de chair et son cout correspondant afin d'envisager la possibilité de substituer les ingrédients protéiniques conventionnel par les larves de BSF dans la ration de finition de poulet de chair

Dans cette expérimentation l'hypothèse avancée sont

- L’apport des larves de mouche soldat noire sur l’alimentation augmente les performances zootechniques des poulets de chair en phase de finition.
- L’utilisation de larves de mouche soldat noire rentabilise la production de poulet de chair

Dans ce présent ouvrage, cette étude va se diviser en trois parties. La première partie concernera la synthèse bibliographique chez les poulets de chair et chez les larves de et la présentation de lieu de stage. La deuxième partie parlera les matériels, méthodes et les limites de travail. Et la troisième partie consiste au résultat avec l’interprétation et discussions avec recommandation.

PREMIERE PARTIE

I. Synthèse bibliographique

I.1 Le poulet de chair

I.1.1 Historique

Auparavant, les éleveurs malagasys pratiquaient surtout l'élevage des poulets de chair même si d'autres races de poulets existant comme les bourbonnaises et les poules pondeuses, mais c'était en faible quantité

C'est à partir de 1993 que les poussins importés ont débarqué par la première fois à Madagascar. L'élevage de poulet de chair s'est amélioré de plus en plus. A cette époque, une ferme reproductrice qui était situé à Antananarivo a été créée (BARIMALALA A. 2020).

I.1.2 Description

Les poulets de chair, de souche commerciale, sont importés dans le but d'être élevés et commercialisés afin que les producteurs et les éleveurs puissent en tirer le maximum de profit
En effet, les producteurs sont dans la majorité constituée par des petits éleveurs occasionnels, qui effectuent l'élevage de poulets de chair pour arrondir leur source d'intérêt
Les éleveurs ne produisent pas leur propre poussin, mais ils achètent auprès des fournisseurs qui situés dans leur régime et qui sont des professionnels en la matière

I.1.3 Morphologie

Les poulets de chair sont des poulets très charnu c'est pour cela qu'on les appelle souvent" poulet à griller" leur chair est tendre. Ils peuvent peser entre 02 à 03 kg sur le marché au bout de 40 jours mais ils varient suivant leurs races et leur plumage
A Madagascar, les poulets de chair sont de race standard ce qui signifie que leur durée de croissance varie entre 40 à 45 jours. Mais à l'étranger, il existe des races de poulets dont la durée d'élevage est des 30 à 60 jours

I.1.4 Anatomie et physiologie digestive de poulet

L'appareil digestif des volailles est relativement court et apparait très adapté pour transformer les aliments concentrés en éléments nutritifs. Il possède une grande efficacité digestive et d'absorption, ce qui lui permet de bien valoriser la ration qui séjourne 10 heures dans le tube digestif (ANDRIAMIRAHO, 2018).

Les aliments après préhension par le bec, sont transférés dans le pro ventricule, avec un stockage préalable dans le jabot. Ce stockage est régulé par l'état de remplissage de gésier : si le gésier est plein, le chyme est stocké dans le jabot.

Le pro ventricule et le gésier jouent respectivement les rôles complémentaires de l'estomac chimique et l'estomac mécanique. Le gésier est séparé du pro ventricule et du duodénum respectivement par l'isthme et le pyrole

L'intestin grêle des oiseaux est divisé en trois parties anatomiques plus ou moins distinctes : duodénum, jéjunum et iléon

Le gros intestin ou rectum est très court chez le poulet. Le gros intestin est le siège de fermentations microbiennes intenses.

L'originalité de la partie terminale encore appelée cloaque est l'aboutissement à la fois du rectum et des voies urogénitales. Cette particularité anatomique rend difficile la détermination de l'énergie digestible chez les oiseaux, conduisant ainsi dans la pratique a la mesure de l'énergie métabolisable (ANDRIAMIRAHO N.2018).

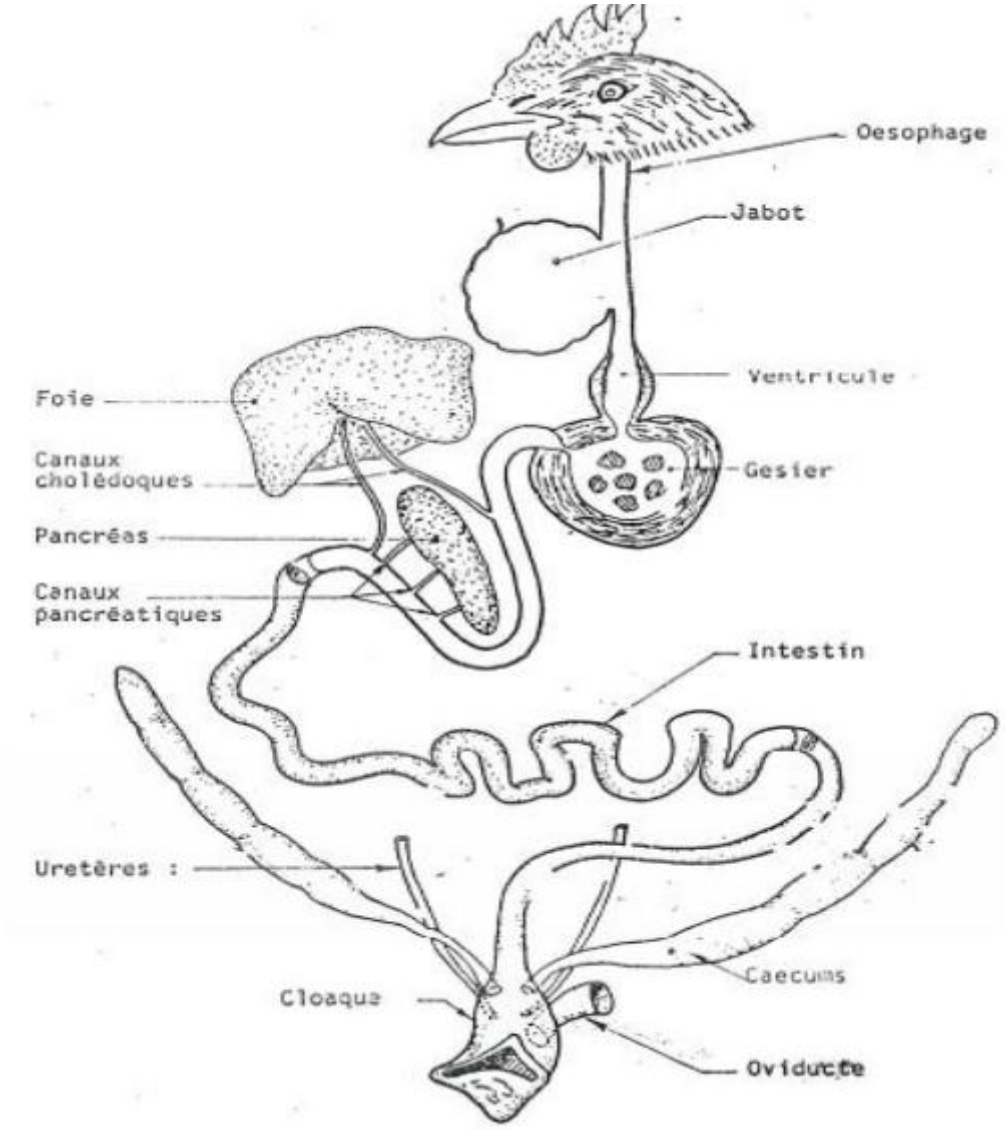


Figure 1: Appareil digestif de volaille

Source : VILLANTE D ,2001

I.1.5 Races existantes

Comme la plupart des espèces animales, les poulets de chair ont des différentes races capables de vivre dans chaque climat du pays

- Races de poulets précoces

Ce sont des poulets qui ont un rythme de croissance très accéléré, qui varie entre 42 à 56 jours. Ces poulets capables d'adapter aux climats tropicaux. La qualité de leur chair est moins bonne, car ils sont destinés au commerce : produire des revenus pour les éleveurs. Ils sont nombreux à savoir (COBB-VANTRESS 2012).

- Races de poulets à cycle long

Ce sont les types de poulets qui ont une croissance moins rapide, par rapport aux poulets précoces. La plupart de ces poulets n'existent pas encore à Madagascar, mais il est préférable de les savoir. En ce qui concerne la qualité de leur chair, elle est supérieure à celle de leurs voisins parce que plus le rythme de croissance n'est long, plus la qualité de la chair n'est meilleure (FLAMANT et al 1998).

I.1.6 Besoin alimentaire de poulet de chair

I.1.6.1 Besoins en énergie :

Les dépenses énergétiques des oiseaux sont de deux types : les dépenses d'entretien et celles qu'exige la production. Les besoins d'entretien sont les dépenses nécessaires au métabolisme de base, la thermogénèse adaptative, thermogénèse alimentaire et l'activité physique. Les besoins de production correspondent à l'énergie des produits et de la thermogénèse liée aux synthèses.

I.1.6.2 Besoins en protéine et acides aminés essentiels :

Un apport abondant et continu des protéines est nécessaire à la croissance du poulet de chair, pour entretenir et développer leurs tissus ainsi que pour fournir diverses productions qui en sont attendues. Les espèces aviaires sélectionnées sur le critère d'une vitesse de croissance élevée présentent un développement précoce du système digestif. Contrairement, aux volailles sélectionnées pour la ponte qui présentent une croissance lente de poulet de chair.

I.1.6.3 Besoins en matières gras et acides gras essentiels :

L'addition de lipides au régime augmente l'ingestion d'énergie.

L'augmentation de la proportion lipidique dans la ration est utilisée pour l'élevage des poulets en pays tropicaux pour augmenter la densité énergétique de la ration

I.1.6.4 Besoins en minéraux :

Les minéraux remplissent différentes fonctions : maintien de la pression osmotique (Sodium), maintien de l'équilibre ionique (Chlore) ou encore constitution du squelette et/ou de la coquille de l'œuf (Calcium, Phosphore). La carence en chlore conduit au ralentissement de la croissance et à une forte mortalité. Les minéraux sont apportés en quantités suffisantes par l'aliment pour éviter les carences préjudiciables à bon fonctionnement physiologique de l'organisme.

I .1.6.5 Besoins en eau :

L'eau est le constituant le plus abondant dont 62% chez le poulet et 53% chez les pondeuses. L'eau dans l'organisme provient de l'abreuvement, de l'aliment et du métabolisme. Le rapport en eau diminue avec l'âge, lié à l'augmentation du rapport de lipide.

L'eau régule l'homéostasie cellulaire et assure le transport des nutriments, hormones et des gaz et l'élimination des déchets. Une température ambiante élevée, l'alimentation riche en protéine, une concentration élevée de l'aliment en Na et K ainsi que la restriction alimentaire augmentent la consommation d'eau

I.1.7 Santé animale

. Les maladies des poulets de chair le plus rencontrées à Madagascar :

Après l'alimentation, les maladies sont un grand problème dans le domaine de l'élevage de poulet de chair. Car elles sont surtout d'origine parasitaire (Coccidiose) qui entrainent une diminution de croissance, d'origine virale (Newcastle) et d'origine bactérienne (Cholera aviaire).

- Peste aviaire : c'est une maladie très fréquente pendant la saison sèche et se voir parmi les poussins jeunes, mais aussi les adultes. Cette maladie est appelée aussi maladie de Newcastle. Quand la maladie attaque, les animaux perdent l'appétit et on mauvaise digestion, respiratoire forte, des fientes verdâtres, et parfois de la diarrhée avec du sang. Ils ont parfois des symptômes nerveux, paralysie et mort soudaine. Les symptômes arrivent tout en même temps. La maladie est un virus et il n'y a pas de traitement. (IARINANDRASANA, 2016)
- Variole aviaire : cette maladie est un virus, elle est connue par les symptômes suivants : pustules sur la caroncule et sur la tête, forte température et fatigue, suivi par mort subite. Souvent pour les jeunes poussins mais aussi chez les adultes. La maladie peut paraître tout l'année, mais la plupart du temps pendant la saison sèche. Il n'y a pas de traitement.
- Maladies parasitaires : Les pathologies d'origine parasitaires sont responsables de la mortalité ou retard de croissance dans les élevages. Les maladies parasitaires sont divisées en deux dont l'une les parasites interne comme les nématodes et vers solitaires, et l'autre les parasites externes comme les mites, poux, mouche tiques

I.2 Black soldier Fly

La Black Soldier Fly ou mouche soldat noire est un insecte originaire du continent américain. Il est aujourd'hui naturellement présent à Tahiti et de ses îles (ALLIVENJA ,2022).

La larve de BSF est riche en nutriments (protéines et lipides) et représente une source d'alimentation alternative extrêmement intéressante pour différentes filières d'élevage

Classification taxonomique :

Règne : Animal

Classe : Insecte

Ordre : Diptère

Famille : Strabiomydae

Sous famille : hermetinae

Espèce *: hermetia illucens*

- Condition d'élevage

L'élevage de BSF a besoin de luminosité naturelle,

- Environnement

Les mouches soldat noire ont besoin de température de 23°C

- Reproduction

La femelle de BSF pond de 75 à 150 œufs en plusieurs fois, accouplement de 10 à 30 minutes

- Il faut minimiser les interventions pour améliorer le taux de fécondation
- Retirer quotidiennement le substrat de ponte pour optimiser la production
- Duré d'incubation : 10jours à condition de température 27à30°C

- Nutrition de BSF

Les BSF ont besoin de : 40% de protéine et d'acide gras riche en oméga 3

Aliment basé sur le déchet de banane

- Valeur nutritive dans le BSF

- Acide gras : 42 ,10%
- Protéine : 34,80%
- Fibre : 7%
- Calcium : 5%
- Phosphore : 1,5%
- Teneur en eau : 7,9%

II. Description de site expérimentale

L'essai a lieu dans une zone périurbaine d'Antsirabe sous le district Antsirabe II, commune Andranomanelatra, fokotany Anosimboahangy Andrefana connu sous le nom de « fermagri Mikolo ».La commune Andranomanelatra possède un climat tropical d'altitude divisé en deux saisons : une saison chaude et humide, à partir du mois d'octobre jusqu'en avril, avec une température moyenne de 19,1°C; et une saison sèche et froide, à partir du mois de mai à septembre, avec une température minimale de 6°C (en juillet) et une moyenne mensuelle de 14,8°C. Les pluviométries annuelles en 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016 sont respectivement de 1308 mm, 1564 mm et 1511 mm La pluie enregistrée la première année de l'expérimentation est proche de la moyenne annuelle (1319 mm), moyenne de 2003 à 2013; et est supérieure à la moyenne annuelle des deux dernières campagnes de l'expérimentation. En 2014- 2015, la pluie mesurée durant les mois de janvier à mars est beaucoup plus abondante à Betafo que celle mesurée à Andranomanelatra. (LAINGO I R, 2017).

II.1 Historique

La société fermagri MIKOLO est une entreprise, qui a été construite par Monsieur RANDRIMIHANTA Toavina Janà, Ingénieur Agronome qui a pour slogan « Mandroso miaraka no tanjona « .Elle est une entreprise privée qui se spécialise en agro écologie , et vache laitière fondé en 2020, et depuis 2021 la société a reçus un fond d'investissement FIHARIANA destinée à la production laitière , culture maraichère et engrais biologique . Ce fond d'investissement participe activement à la gestion et le développement de l'entreprise Fermagri MIKOLO.

II.2 Localisation

Son siège central se trouve Antsirabe plus précisément sur son adresse 0910E 94 Mahafaly Vatofotsy, le site expérimental se trouve à Andranomanelatra, destiné pour la production laitière et culture maraichère

II.3 Objectifs

L'objectif global de cette société est augmenté de façon durable de rendement agricole par l'utilisation accrue des engrais biologiques fabriqué localement en substitution aux produits importés et aussi d'améliorer la qualité de produit laitier. Ce qui permettra par la suite d'améliorer le revenu de petits exploitants agricole à Madagascar.

Ainsi les principaux objectifs de la société fermagri MIKOLO s'oriente sur :

- La lutte contre l'insécurité alimentaire

- Le développement de la filière lait à Madagascar
- La contribution du développement rural en culture maraichère sans utilisation des intrants chimiques

La protection de l'environnement : l'entreprise veille à ton prix au respect de l'environnement et de la biodiversité.

Le partage avec les étudiants par les biais de stage pratique, le savoir- faire dans le domaine de l'agronomie.

II.4 Activités

Le domaine d'intervention du fermagri MIKOLO sont composés par la formation, par l'expérimentation et la commercialisation.

❖ **Expérimentation**

La société fermagi MIKOLO effectue des expérimentations sur la culture maraichère, aviculture, boviculture et engrais biologique pour évaluer l'efficacité de ces produits et de résoudre certains problèmes des producteurs en offrant des résultats observables sur terrains tels qu'une amélioration de rendement ou de qualité de production agricole et élevage

❖ **Commercialisation**

Cette jeune entreprise porteuse d'innovation dans le dessein de lancer la filière bio a su s'imposer sur le marché national par ses produits sont déjà diffuser dans la plusieurs région de Madagascar comme Antananarivo, Antsirabe, Tamatave.

III. Limite de travail

Durant cette étude normalement le BSF doit être élevé dans cette expérimentation mais la période de la pratique de l'expérimentation a été tombé dans la période très froid de plus la région vakinankaratra possède la température plus froid mais la condition de vie de BSF a besoin de haute température pour leur développement. De plus l'entreprise ne peut pas maitriser les besoins de larves

Ensuite, le nombre de jeune poulet utilisé dans cette expérimentation est peu nombreux car l'entreprise n'a pas plusieurs poulets

Enfin, la période d'élevage se fait au période froid cela freine la croissance rapide de poulet car la croissance de poulet de chair a besoin de haute température

DEUXIEME PARTIE

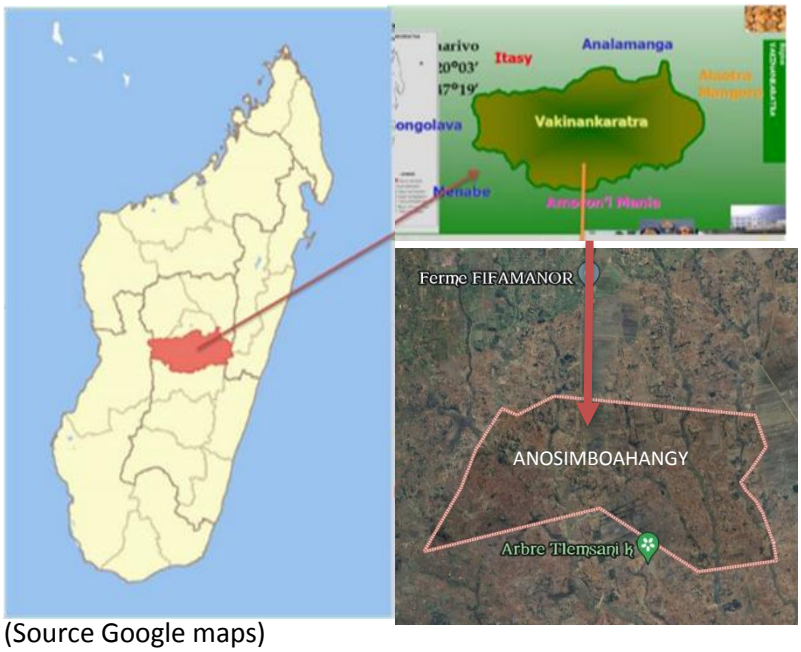
MATERIELS ET METHODES

I-Matériels

I.1 Zone d'étude

La Commune Andranomanelatra constitue par 14 Fonkotany et le fonkotany Anosimboangy Andrefana est l'un des fokontany dans cette commune

Carte de localisation



(Source Google maps)

Figure 2 : carte de localisation de fonkotany

La fonfotany Anosimboangy Andrefana est délimitée par :

Nord : Anjoma
Est : Tsaravavaka
Sud : Ambohimarina
Ouest : Fiadanana

I.2 Matériels principaux : larve de mouche soldat noire

Les quantités de larves utilisées dans cette expérimentation étaient de 188685 grammes.

Figure 3: larve BSF

I.2.1 Cycle de vie de BSF :

La Figure 3 constitue une simple représentation du cycle de vie d'une mouche. Il Comprend 5 stades, typique d'un insecte holométabole : œuf, larve, pré pupe, pupe, imago. Le stade larve est composé de 3 étapes de croissance (MAHOUMAN U M G ,2022)

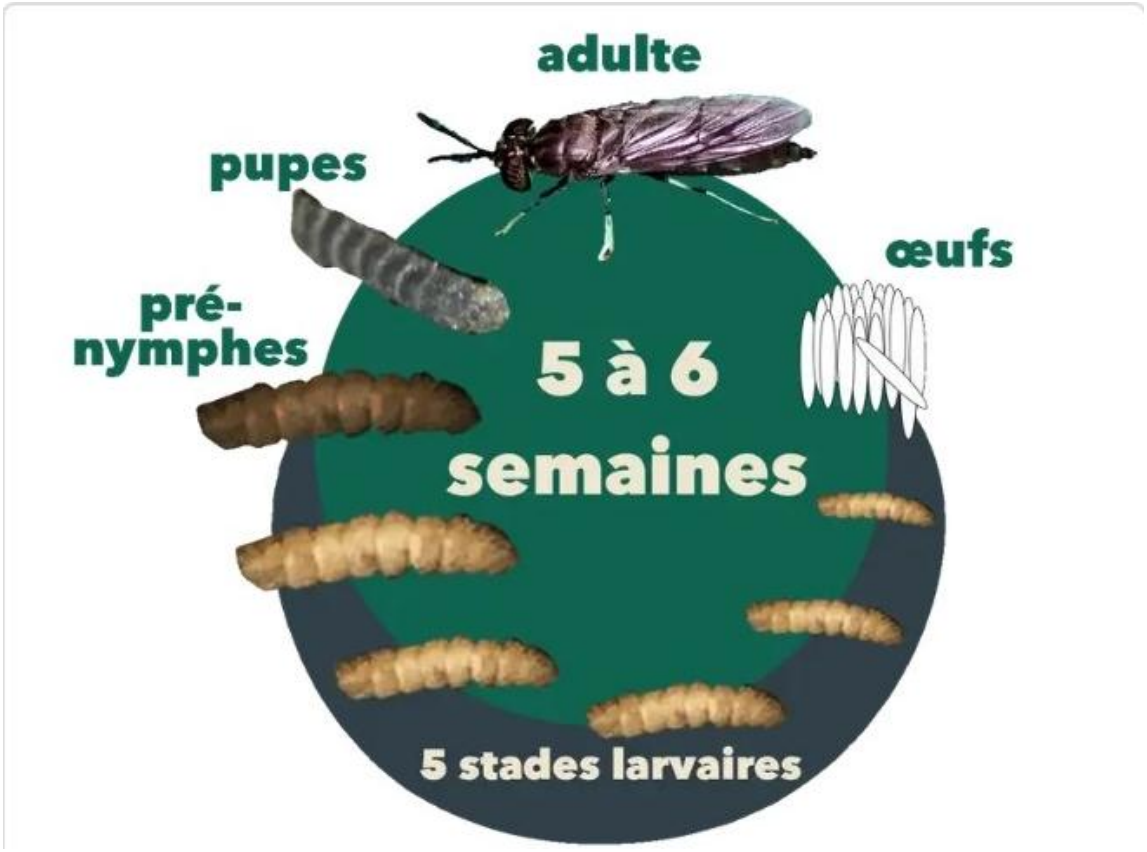


Figure 4: Cycle de vie de larve de BSF

Source : Rehman et al, 2022

L'œuf a un aspect ovale-cylindrique, de couleur blanche, et d'une longueur de 1,0 à 1,2 mm (CAPINERA, 2008). Les femelles gravides peuvent pondre plus de 500 œufs groupés en amas de 75-150 œufs. La production d'œuf est maximum entre 25 et 30°C. Ces œufs 3-10j sont déposés sur le substrat choisi par la femelle. L'éclosion se passe entre 8 et 20h après la ponte.

Les larves qui sortent après éclosion s'enfoncent rapidement dans le substrat où les œufs ont été pondus. Une larve, appelée couramment larve, a une forme de vers conique apode plus fin à la tête avec une couleur blanche crème. Elle a 3 stades de croissance notée L1,

L2 et L3 séparés chacune par une mue. Cette larve se nourrit presque en permanence afin d'accumuler les réserves protéiques et adipeuses utiles à la métamorphose finale. Les larves face à plusieurs défis avant d'atteindre le stade adulte. D'abord, ils doivent valoriser les ressources nutritionnelles présentes dans le substrat tout en évitant la compétition

Intra spécifique En même temps, ils sont amenés à une lutte contre la prolifération des champignons, leur compétiteur dans la colonisation du milieu. Et en plus, ils doivent obtenir suffisamment de bactéries comme complément alimentaire (LAM, 2010). A la fin de leur développement, les larves cherchent à atteindre des endroits secs et frais pour la pupaison.

A la fin du stade larvaire, la L3 cherche à quitter le substrat et migre vers un endroit sec pour effectuer la pupaison. Elle s'immobilise, sa peau se sclérotinise, durcit, brunit et se transforme en pupe. La pupe constitue le stade nymphal de la mouche. Elle a une forme de cylindre aux bouts arrondis. Elle est d'une coloration qui varie du rouge au brun noir en fonction de l'âge.
Le stade imago est l'adulte ailée qui émerge de la pupe après avoir incisé une fente circulaire sur l'un des 2 bouts du puparium (AINANOLALAINA ,2016)

I.3 Matériel animal

Le matériel animal a été constitué par des poulets de chair fournis par la société AGRIVET ,18 poussins d'un jour non sexe ont été utilisés au cours de l'expérimentation

Classification taxonomique :

Règne : Animal

Famille : Vertébré

Embranchement : Gnathostomata

Classes : Aves

Sous –classe : Neorhithes

Subdivision : Carinate

Ordre : Gallinae

Genre : *Gallus*

Espèce *: Gallus domesticus*

Souches : chair

Nom commercial : Hubbard Classic. (ANONYME, 2015)

Figure 5:poule Hubbard

Source : fiche technique Hubbard classique 2005

Les 18 poussins d'un jour fournis par la société AGRIVET de race Hubbard ont été utilisés dans cette expérimentation et leur poids initial est de 40 grammes.

I.3.1 Bâtiment d'élevage ;

L'essai été effectué dans un bâtiment d'élevage en dure constitue par des briques cuites avec un sol bétonné et une toiture en tuile

La densité d'élevage a été programmée suivant les recommandations de la société AVITECH. Elle est illustrée dans le tableau suivant

Age (jours)	**Nombre d'individus par m^2**
0 à 7	35
8 à 15	30
16 à 22	20
23 à 30	15
+ de 35	10
+ de 40	10
+ de 45	10

Source (fiche technique d'élevage de poulet de chair de l'AVITECH)

I.3.2 Matériels d'élevage :

- Mangeoires

La mangeoire doit être suffisante pour assurer la meilleure production

Le type de mangeoires ont été utilisées au cours de l'expérimentation a varié suivant l'âge des animaux. Du 1 aux 10 jours d'âge les aliments ont été distribué sur des plateaux de démarrage fais en bois de 55cm, de longueur 20cm de largeur et 4cm de hauteur avec une capacité de 35 individus par mangeoire. A partir des 11 jours, les plateaux de démarrage ont été remplacés par des mangeoires allonges faites en bois et ceci jusqu'à l'abattage,

Les dimensions de mangeoire de type de finition ont été comme soit 1m de longueur, 0,2m de largeur et 0,1m

Photo 1: mangeoire

Source : Auteur, 2023

- Abreuvoir

L'abreuvoir doit être suffisant pour satisfaire les besoins en eau des volailles

Photo 2 : abreuvoir

Source : Auteur, 2023

Les abreuvoirs et les mangeoires ont été placés à la hauteur du dos de la volaille afin d'éviter :

- Des aliments souillés par des fientes
- Une litière trop mouillée par le gaspillage d'eau
- Une eau salie par des fientes

➢ Litière :

La litière est composée par des copeaux de bois repartis sur le sol avec une épaisseur de 15cm

➢ L'éclairage :

L'éclairage est un facteur essentiel contribuant à la croissance des poussins par ce que sans lumière les animaux ne peuvent pas manger

➢ Chauffage :

Le chauffage a été constitué par des fatana tanimanga a raison de 18 individus pour un chauffage et dans lesquels des feux de sciures ont été utilisés. Les températures d'enlevage adoptes sont présentées ci -dessous :(RABEHARIJAONA, 2011)

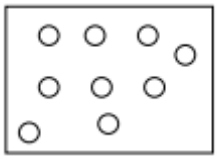
Tableau 1 : Norme de température de poulets de chair

Age (jours)	**Zone de vie**	**Sous chauffage**
0 à 3	27 à 29°C	33 à 35°C
4 à 7	25 à 27°C	31 à 33°C
6 à 14	24 à 28°C	30 à 32°C
15 à 21	21 à 23°C	27 à 29°C
22 à 28	18 à 21°C	27 à 29°C

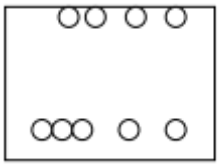
Source : (Hubbard ,2015)

Avant de mettre les poussins dans le lieu d'expérimentation, ils sont recomptés, puis la température du lieu a été vérifiée régulièrement, elle doit être autour de 32°C. La recherche d'une température homogène est difficile à la première semaine d'âge, le point de chauffage est réglé selon le comportement des poussins sur ce dernier.

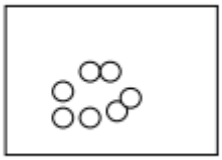
➢ Si la répartition des poussins est homogène sur l'aire d'élevage et s'ils sont actifs, cela implique que la température est optimale.



- Si les poussins sont regroupés et étalés sur tous les coins du mur, cela signifie que la température est excessive.



- S'ils sont regroupés et serrés en masse près du chauffage, cela explique que la température est trop basse et il existe des courants d'air.



I.3.3 Les autres matériels utilisés dans cette expérience :

- Ampoule : utilisés pour maitriser la lumière
- Seau : pour réserver l'eau
- Balance de précision

Photo 3 : de balance de précision

II. Méthodes

II.1 Type d'étude

Il s'agit d'une étude évaluative expérimental pourtant sur la comparaison des performances et des qualités de l'aliment de poulet de chair en phase de finition par l'utilisation de différents aliments

II.2 Dispositif expérimental

Durant 25 jours d'élevage dans la phase de finition, 18 poulets de chair ont été élevés séparés dans 03 lots différents : lot témoin, lot A et lot B. Les 03 lots sont alimentés différemment. Avec lot témoin traité par 0% de BSF, lot A traité par 2,5% de BSF et lot B traité par 5% de BSF.

Tableau 2 : Dispositif expérimentale

Paramètres	**Lot témoin**	**Lot A**	**Lot B**
Race	Poulet de chair	Poulet de chair	Poulet de chair
Souche	Hubbard	Hubbard	Hubbard
Nombre	6	6	6
Phase	Finition	Finition	Finition
Durée	25 jours	25 jours	25 jours
Ration	100% provende complet avec concentré chair	97,5 % provende avec concentré chair finition + 2,5% larve de BSF,	95 % provende avec concentré chair finition +5% larve de BSF.

Dans cette phase leur besoin en concentré chair est de 8,05056 kg, cette quantité était utilisés totalement dans le lot T mais 2,5% ou 0,62895 kg de cette quantité était remplacé par la larve de BSF dans le lot A et 5% ou 1,2579 kg dans le lot B.

II.3 Alimentation

II.3.1. Les matières premières utilisées

- Le maïs est utilisé comme source d'énergie. Le maïs sont plus énergétiques que e mil, le sorgho ou le blé

- Les tourteaux d'arachide : constitue une source de protéine dans l'alimentation de volaille
- Concentré chair sont des éléments minéraux qui donnent de force et participe dans la formation de chair et la larve de BSF favorise le développement de muscle comme le calcium, phosphores et vitamines.

II.3.2. Type de provende utilisé

La formule de provende ou aliment composé équilibré utilisé dans cette étude était reconnu par la formule d'alimentation de poulet de chair de la société PSAA ou Produits et de Service en Alimentation Animale. L'alimentation de poulet de chair se divise en trois phases : c'est été la phase de démarrage, phase de croissance et phase de finition.

- La phase de finition :

A ce stade, la ration quotidienne est toujours augmentée et varie fortement suivant les facteurs environnementaux et la race de volaille.

II.3.3. Caractéristiques de l'aliment

L'alimentation c'est le facteur le plus important et le plus couteux de tout élevage.

Il est prévu généralement en trois type d'aliment : l'aliment démarrage, l'aliment de croissance et l'aliment de finition. Ils sont composés en fonction des besoins nutritionnels du stade de développement du poulet

La transition d'un type d'aliment à l'autre doit se faire progressivement. Par exemple pour passer de l'aliment de démarrage à l'aliment poulette, on donne :

- le 1er jour : 2/3 d'aliment démarrage et 1/3 de croissance ;
- le 2ème jour : 1/2 d'aliment démarrage et 1/2 de croissance ;
- le 3ème jour : 1/3 d'aliment démarrage et 2/3 de croissance
- le 4ème jour : de l'aliment croissance uniquement.

L4eau fraîche doivent être disponibles à volonté

II.3.4. Rationnement

Tableau 3: composition des aliments distribué

	Lot T		**Lot A**		**Lot B**	
Métiers premières	**%**	**Kg**	**%**	**Kg**	**%**	**Kg**
Maïs	59%	14.84322	59%	14.84322	59%	14.84322
Tourteau d 'arachide	9%	2.26422	9%	2.26422	9%	2.26422
Concentré	32%	8.05056	29.5%	7;42161	27%	6 .79266
Larves	0%	0	2.5%	0.62895	5%	1 .2579
		25.158		25.158		25.158

Les compositions des aliments distribués durant l'expérience :

Dans le lot T : alimenté 59% de maïs, 9% de tourteaux d'arachide ,32% de concentré chair et 0% de BSF

Dans le lot A alimenté 59% de maïs, 9% de tourteaux d'arachide, 29,5% de concentré chair et 2,5% de BSF

Dans le lot B : : alimenté 59% de maïs, 9% de tourteaux d'arachide ,32% de concentré chair et 5% de BSF.

II.3.5 Besoin en eau

Tableau 4: Besoins en eau par jours

Age (jours)	Eau (ml /jours/ tète)
1	46
2	94
3	148
4	212
5	280
6	332
7	374

Source (centre de formation agricole Toamasina)

Pendant premier jour d'âge de poussin il besoin 46 ml par jours et augmenter peu a peu en fonction de leur âge.

II.4 Prophylaxie

Durant l'expérimentation la prophylaxie de poulet de chair était :

Premièrement, abreuvement d'eau sucré au premier jour d'arriver des poussins.

Ensuite, traitement par BIOVIT à partir de 6 ieme jours d'âge

Enfin, traitement par TETRACOLIVIT à partir de 15 ieme jour d'âge

Source : IVOGRAM.

II.4.1 Prévention

Il y a plusieurs conditions pour prévenir ces maladies telles que la clôture des animaux d'élevage, mise en quarantaine pour les poulets achetant, nettoyage, désinfection et désinsectisation régulière de l'habitat, et ainsi retirage des fientes régulièrement. Malgré, les maladies virales ne sont pas empêchées par ces conditions. Donc, la meilleure prévention est la vaccination. Et le traitement régulier chez les maladies parasitaires. Le tableau présente les vaccins utilisés.

III. Paramètres étudiés

III.1 Gain moyen quotidien ou GMQ

Les pesées sont enregistrées toutes les quatre jours. Le GMQ de poids est obtenus par la différence des poids initiale et le poids final. La GMQ est le rapport entre le GMP pendant une période sur la durée en jours. (RAHARIMISA, 2014)

$$\mathbf{GMQ} = \frac{\mathbf{Gain\ de\ poid(g)pendant\ une\ période}}{\mathbf{durée\ de\ la\ période(j)}}$$

III.2 Indice de consommation ou IC

L'Indice de consommation ou IC correspond à la quantité d'aliment ingéré par le poulet pour obtenir 1 kg de poids vif

$$\mathrm{IC} = \frac{\text{Quantité d'aliment consommée pendant une période}}{\text{Gain de poids durant la meme période}}$$

III.5 Analyse statistique

Les données collectées sont été saisies statistiquement par le logiciel Microsoft Excel 2013 et analysés statistiquement par le logiciel XLSTAT 2019

Les comparaisons sont réalisées sur les moyennes et les variances des paramètres zootechniques des poulets de chair de chaque lot par le principe de test statistique

III.6 Cout de production

Le cout de production est calculé en fin d'élevage. Seul le prix d'aliment pris en considération, cela est dû au fait que les autres éléments intervenant dans le cout de production comme les différents aliments qui varient à chaque traitement

Pour le calcul du cout à la fin de chaque période d'élevage. Le poids de kg de ration est calculé, puis multiplié par la quantité d'aliment consommé durant la phase d'élevage correspondante, ce dernier est divisé sur le poids total des poulets

- ✓ **Raison du choix**

L'élevage de poulets de chair est une source de revenu à court terme cela permet de chercher la nouvelle technique pour accélérer la croissance de poulets de chair pendant la courte durée pour avoir beaucoup de bénéfice visant à réduire les dépenses. De plus la nouvelle technique pour activer la croissance de poulets de chair permet de nous conduire à la progression du

domaine en élevage dans notre pays pour augmenter la production en élevage de poulets de chair à Madagascar en respectant la santé de bétails et les consommateurs.

TROISIEME PARTIE

RESULTATS ET DISCUSSION

I Résultats et interprétation

Cette partie va vérifier les résultats avec leurs interprétations. Les paramètres étudiés sont : le gain moyen quotidien ou GMQ, évolution pondérale et cout de production

I.1 Cout de production :

Les prix alimentaires par kg de ration expérimentales sont calculés sur la base des prix d'acquisition des diverses matières premières sur le marché

Tableau 5 : Coût de production

Traitement	**Quantités utilisés en kg**	**Prix unitaire en ariary**	**Montant en ariary**
T0 (100% finition)	25,158	2700	67926,6
T1 (2,5% de BSF)	25,158	2712	68250
T2 (5% de BSF)	25,158	3490	87810

Les prix alimentaires des aliments de finition contenant 2,5% de BSF traités par T1 et le 0% de BSF étaient moins élevés : 2700 Ar kg de finition pour le lot T et 2712 Ar kg pour le lot A traité par T1 par rapport au lot B traité par T2

Le prix alimentaire par kilo le moins couteux est le lot T traité par T0 qui est de 67926,6 ariary

Les prix des aliments sont issus à partir des prix des matières premières au marché et la larve achetée dans une entreprise personnelle dans le fonkotany Bemololo, District Antsirabe II, Commune Andranomanelatra

Prix de :

Mais : 1900 ariary le kilo

Tourteaux d'arachide : 3100 ariary le kilo

Concentré chair : 4000 ariary le kilo

Larves de BSF : 20000 ariary le kilo

La somme des prix des matières premieres en fonction de leur pourcentage donne le montant dun prix d'aliment et divisé par la quantité pour avoir le prix unitaire

I.2 Evolution ponderale

Le tableau suivant montre l'evolution ponderale durant l'experimentation

Tableau 6 : ANOVA du poids tous les 4 jours

	j22	**j26**	**j30**	**j34**	**j38**	**j42**	**j46**
lot B	1448,667 a	1715,167 a	1986,500 a	2256,500 a	2489,500 a	2815,167 a	3110,000 a
lot A	1447,833 a	1665,833 a	1868,167 ab	2096,833 b	2310,333 b	2574,667 b	2844,000 b
lot T	1404,500 a	1586,000 a	1766,833 b	1950,333 b	2136,833 c	2323,667 c	2511,500 c
Pr > F(Modèle)	0,782	0,233	0,026	0,002	0,001	< 0,0001	< 0,0001
Significatif	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Le poids moyen de chaque lot ne cesse de croitre jusqu'à la fin de l'experimentation

A la fin de phase de croissance les poulets nourris par la ration temoin ont un poids moyen plus elevée (1766,833 +ou – 2511,500)g

Cependant durant le 22eme- 26eme jour les poids vif obtenus n'ont pas été significativement differents p(0,782)

Le poids moyen obtenu pour 30eme jour à 46eme jour , le lot temoin qui recoit une ration n' incorporant pas les larves de BSF obtient un poid moyen à terme de (1766,833+ou-2511,500) comparativement à (1868,167+ ou -2844) pour le lot A incorporant 2,5% de larve de BSF traité par T1, et (1986,500+ ou- 3110) pour le lotB incorporant 5% de BSF traité par T2 .la

difference de poids moyen à terme des 3lots est significative (p=0,0001). Le test de Ficher revele que seul la difference du poids moyen à30 jours d'élevage des poulets du lot temoin et du lot B est significative, avec un risque de 5% .La lettre a dans j22 à j26 indique qu'il n'y a pas de difference significativedans les trois lots,la lettre ab au j30 indique la coherence entre les trois lots et la lettre a de j 34 jusqu'à j 46 indique la valeur plus haut,la lettre b indique la valeur plus petit que a et la lettre c indique la valeur plus petit que b durant l'experimentation.

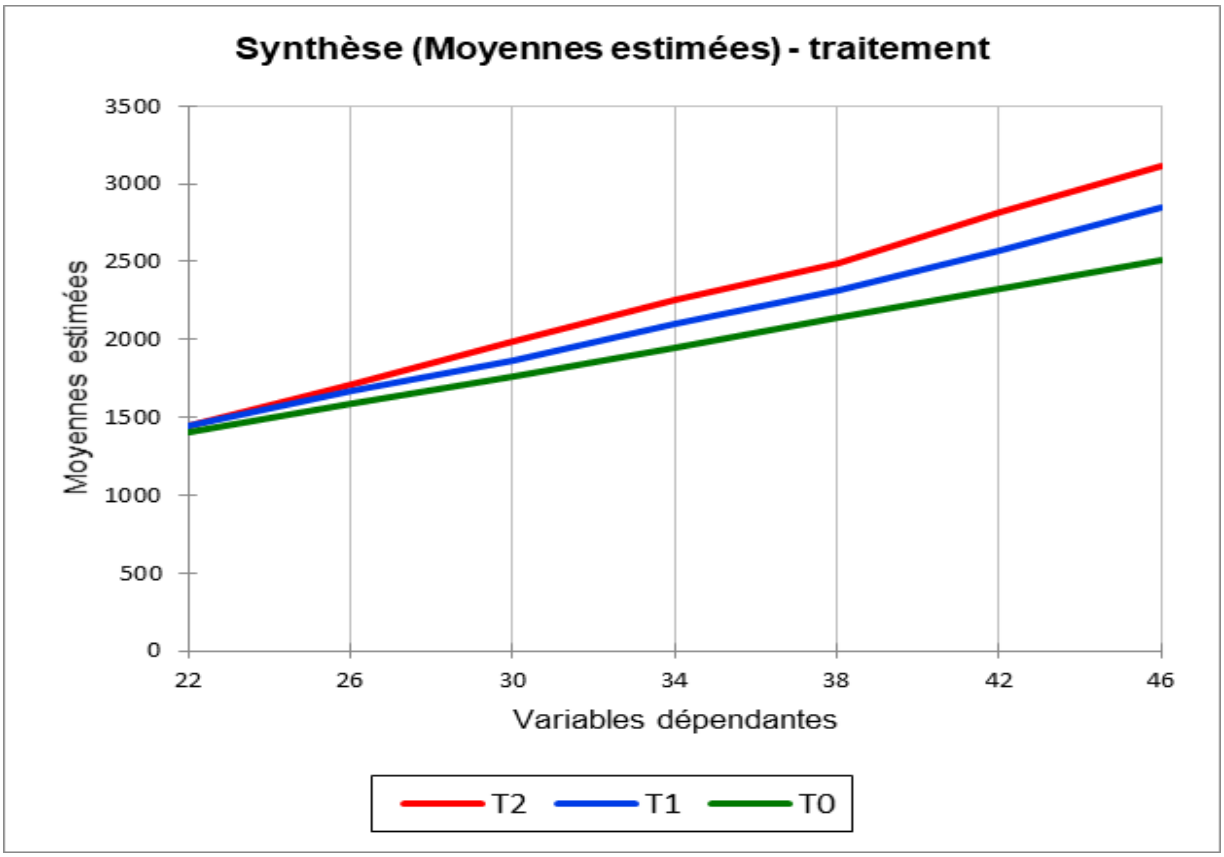


Figure 6 : évolution pondérale

I.3 Gain moyen quotidien

Le tableau ci-dessous montre la variation de GMQ durant l'expérimentation

	j26	**j30**	**j34**	**j38**	**j42**	**j46**
T2	66,625 a	67,833 a	67,500 a	58,250 a	81,417 a	73,708 a
T1	54,500 b	50,583 b	57,167 b	53,375 b	66,083 b	67,333 b
T0	45,375 c	45,208 c	45,875 c	46,625 c	46,708 c	46,958 c
Pr >	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

F(Modèle)						
Significatif	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Le figure suivant montre la synthese moyenne estimées de GMQ durant l'experimentation

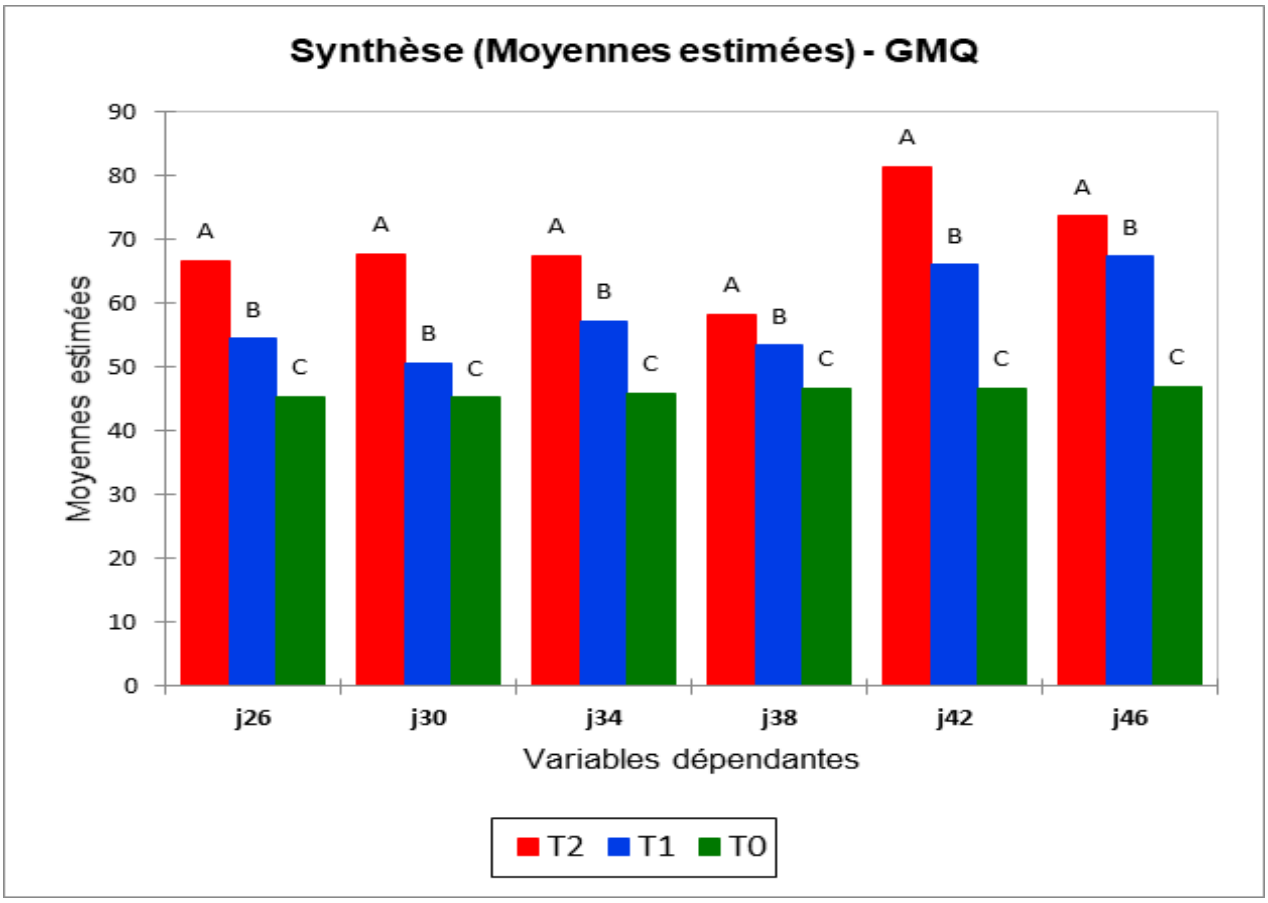


Figure 7 : GMQ

Pendant J26 jusqu'à J46, la moyenne de GMQ par traitement varie de 45,375 à 46,958 comme le p= 0,0001 qui est inférieur au seuil de signification α= 0,05, on peut dire qu'il existe d'effet significative des différents traitements.

Le tableau de comparaison dans la moyenne a montré qu'il existe de différence significative de la moyenne de GMQ. La moyenne dans GMQ du lot A incorporé par 2,5% de BSF traité T1 a terme de (54,500 à 67,333) et lot B incorporé par 5% de BSF traité par T2 a terme de (66,625 à73, 708) sont significativement inférieur au seuil α= 0,05 qui est égal 0,0001 au lot T traité par témoin qui sont égales à (45,375 à 46,958) .Les groupes A,B,C dans le figure

montrent la différence significative entre les trois lots : la lettre A indiqué la valeur le plus haut , la lettre B indique la valeur plus petit que B et la lettre C indique la valeur la plus faible dans cette expérimentation.

I.4 Indice de consommation

Le tableau ci-dessous montre la variation de l'indice de consommation durant l'expérimentation.

L'indice de consommation est la quantité des aliments ingères pour avoir un kilogramme de poids vif.

IC moyen	j26	j30	j34	j38	j42	j46
T0	2,33	2,65	2,93	3,1	3,42	3,82
T1	1,95	2,38	2,36	2,71	2,42	2,68
T2	1,58	1,77	2	2,48	1,96	2,44

Le graphe suivant montre la variation de l'indice de consommation

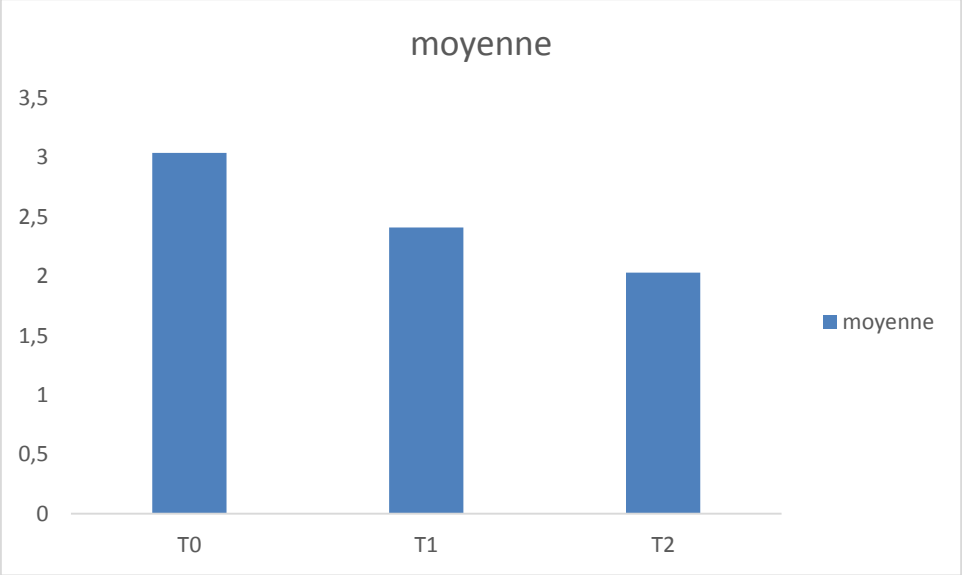


Figure 8 : variation de l'indice de consommation

Sur l'indice de consommation au cours de 26eme jour il y a une baisse de l'IC et il va augmenter peu à peu jusqu'à la fin de l'expérience

La valeur de l'indice de consommation de lot A traité par T0 traité est la plus haute valeur donc l'aliment de T0 a le plus faible en élément qui assure la croissance des animaux et le lot B traité par T2 a la teneur plus haut de l'élément nutritif assurant la croissance rapide des animaux

I. Discussion et recommandation

II.1. Réflexion sur la méthodologie

L'analyse de protocole expérimental met en question le dispositif mis en place qui a permis d'obtenir les résultats souhaités chez les poulets de chair et de vérifier les hypothèses de recherches émises au début de l'expérience, qui étaient que :

- L'apport des larves de mouche soldat noire sur l'alimentation augmente les performances zootechniques des poulets de chair en phase de finition
- L'utilisation des larves de mouche soldat noire rentabilise la production des poulets de chair

  La formulation alimentaire a été effectué en utilisant la table des valeurs nutritionnelles des matières premières incorporés lors de l'expérimentation. Alors que ces valeurs nutritionnelles peuvent varier selon la condition de stockage. De plus cette variation qui peut varier le fonctionnement des aliments nutritifs dans chaque traitement

II.2. Discussion sur les résultats

II.2.1. Évolution pondérale :

Les poids vifs obtenus au cours de 46 jours de l'expérimentation sont supérieur à ceux enregistrés par SMITH en 1990, qui est dit le poussin peut passer de 38g à 1 jours à 2kg à 7 semaines d'âge .Ces fortes performances pondérales pourraient s'expliquer en partie par la conduite alimentaire .En effet, l'apport alimentaire pourrait combler les meilleurs besoins de poulets qui vérifie la haute teneur en protéine les larves de BSF ont une teneur élevée en protéine ce qui en fait une source de nutriments essentiels pour les poulets de chair .Les protéines sont nécessaires à la croissance et au développement musculaire des poulets de chair.

La performance pondérale la plus important, sur la durée de l'expérience est observée dans le lot témoin traité par T0 100% finition. Le poids moyen de 2,5% de T1 (2844) g est significativement diffèrent ($p>0,0001$) à la celui du témoin (2511,500) g. Cependant, ce poids moyen de lot T1 vérifie la teneur en protéine de haute qualité de larve de BSF.

De plus le poids moyen de lot B traité par T2 :5% de BSF vérifie aussi la différence significative entre T0 et T2 avec $p>0,0001$ et le poids moyen de 46 jours était de (3110) g

II.2.2. Gain moyen quotidien

Le GMQ obtenu au cours de 46 jours de l'élevage de poulet de chair dans le lot A et lot B sont supérieur à la GMQ du lot T traité par 0% de BSF dont OKAH et ONWUJIARIRI 2012 a enregistré que la larve de BSF peut remplacer 50% de poudre d'os dans le concentré avec une performance meilleure et un gain économique supérieur

La performance GMQ est observée dans le lot B traité par T2 est significativement diffèrent à T0 avec un p = 0,0001 et la performance de la GMQ dans la T1 est aussi significativement différent de T0

II.2.3. Cout de production

Le cout de production lors de l'étude est basé sur le cout de l'alimentation

Les prix des ratios expérimentaux sont supérieurs à celui de la ration témoin

La hausse du prix du kg d'aliment avec l'inclusion des larves du BSF peut s'expliquer par la qualité nutritionnelle de ses larves en protéines aux poulets de chair. Ses résultats sont en accord avec PIETERSE et PRETORIUS 2013 qui en incorporant les larves a enregistré une diminution du cout de l'aliment chez les poulets de chair

Le prix alimentaire par kg de poids vif de poulet de chair du lot T2 traité par 5% de BSF est le plus couteux 3490 Ariary. Cette observation peut s'expliquer par le fait que ses sujets ont bien valorisé leur ration alimentaire au profit d'un bon gain de poids par rapport aux autres lots durant l'expérience

II.2.4. Indice de consommation

L'indice de consommation lors de l'expérimentation est basé sur le gain de poids issus par la quantité d'aliment ingéré

La hausse de valeur de l'indice de consommation de lot témoin s'explique le faible de teneur en élément qui manifeste la croissance rapide de poulet de chair et la faible valeur de l'IC de lot B traité par T2 vérifie la haute teneur en protéine de larve de BSF. Ses résultats sont contrairement avec INAOKA et al 1999 a enregistré que les larves a aucun effet significatif sur l'indice de consommation

II.3. Recommandation :

Lors de l'expérimentation, il est mieux de recommander :

- Sur la vulgarisation de larve de BSF : les BSF est une espèce d'insecte très utile qui sert à la fois, à la gestion des déchets organique, ce qui en fait un moyen efficace de recycler les déchets alimentaires tels que les épluchures des

fruits et légumes, les coquilles d'œufs et les restes de repas. Les larves peuvent également être utilisées comme source d'aliment pour les animaux. Elles sont en protéines et en graisses ce qui en fait un aliment nutritif pour les poissons, les oiseaux, les poulets et les porcs

- Sur l'amélioration de conduites d'élevage : les conduites d'élevage de poulet de chair doivent améliorer pour assurer la bonne production de ce cheptel en tenant compte la santé des bétails et les humains
- Sur la recherche de débouchés : la recherche de débouchés de poulet de chair est utile pour les éleveurs comme fabrication de charcuterie a base de poulet griller pour rentabiliser l'économie

CONCLUSION

Conclusion

En guise de conclusion, les poulets de chair étudié dans cette expérimentation étaient des poulets de chair souche Hubbard à croissance rapide, les observations faites au cours de cette expérimentation montrent que l'effet de l'incorporation de larve de BSF sur l'alimentation du poulet de chair augmente la performance zootechnique des poulets de chair en phase de finition et rentabilise la production de poulet de chair. En effet le poids vif moyen ayant la performance zootechnique chez les oiseaux nourris par les aliments incorporés par les larves de BSF donne une meilleure production de ce cheptel par rapport au lot T traité par 0% de BSF. Les résultats sur l'évolution de poids ont montré que le poids moyen de lot B est supérieur par rapport au lot T et lot A sont 3110g lot B, 2844g lot A et 2511g lot T à la fin de l'expérimentation cela montre que l'hypothèse 1 est vérifié qui était l'incorporation de larve de BSF sur l'alimentation augmente la performance zootechnique de poulet de chair. Les résultats sur le gain moyen quotidien ou GMQ ont montré que le GMQ de lot B est supérieur aux autres lots dont : 73,708 pour le lot B, 67,333 pour le lot A et 46,958 pour le lot T. Les résultats sur l'indice de consommation ont montré que l'IC de lot B est le plus faible par rapport au lot A et lot T. Les résultats économiques ont montré que le prix d'aliment le moins chère est le lot Têt le plus chère est le prix d'aliment de lot B qui vérifient la bonne qualité de ce type d'aliment, la meilleure performance zootechnique est issus par 5% de BSF pour avoir beaucoup de bénéfice. Cela montre que l'hypothèse 2 est vérifié qui était l'incorporation de larve de BSF rentabilise la production de poulet de chair.

De plus les larves de BSF favorisent la croissance rapide de poulets de chair et rentabilise les économies pour la production de poulets de chair Néanmoins les larves de BSF offre une source économique, durable et nutritive de protéine pour l'alimentation du poulet de chair tout en ayant des avantages environnementaux en contribuant à améliorer la santé des animaux.

Bref l'élevage de fermier ouvre un nouvel horizon dans le domaine d'aviculture à Madagascar.

Références bibliographiques :

1-AINANOLALAINA Z.S.M, 2016.Productivité et caractéristiques des asticots produits sur contenu de rumen, mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de l'ingénieur, mention science agronomique et environnementales, université d'Antananarivo,89p

2-ANDRIANALIJAONA J. R, 2015.Analyse technico-économique de la mise en place d'une unité d'élevage de poulet de chair, mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de l'ingénieur, mention science agronomique département élevage, université d'Antananarivo,98p

3-HARIMALALA A., 2020.L'incorporation d'huiles végétales dans l'alimentation des poulets de chair : effets sur les performances de croissance et les caractéristiques de leurs carcasses, mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de l'ingénieur, mention science Animales, université d'Antananarivo, 63p

4-ANDRIAMIRAHO N., 2018.Incorporation de la graine de Mucuna traité dans l'alimentation de poulet de chair, thèse pour l'obtention du diplôme d'état de Docteur en médecine vétérinaire, faculté de médecine département d'enseignement des sciences et de médecine vétérinaire, université d'Antananarivo, 116p

5-RAKOTONJANAHARY A, 2006.Projet de création d'une ferme d'élevage de poulet de chair, mémoire de maitrise en gestion, faculté de droit, d'économie, de gestion et de sociologie, université d'Antananarivo,125p

6-RAHARIMISA H.N.H, 2014.Effets comparés de deux aliments composés sur les performances zootechniques de la souche chair « ARBOR ACRES », mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de l'ingénieur, mention science agronomique option élevage, université d'Antananarivo, 62p

7-IARINANDRSASANA J M, 2016. Performances et qualités organoleptiques des poulets gasy améliorées comparés aux poulets gasy traditionnelles, thèse de doctorat en médecine vétérinaire, faculté de médecine département d'enseignement des sciences et de médecine vétérinaire, université d'Antananarivo, 66p

8-RABEHARIJAONA M ,2011.Performances zootechniques des lots de souche chair « Hubbard Classic »dès la réception des poussins jusqu'à 40 jours, mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de l'ingénieur, mention science agronomique option élevage, université d'Antananarivo, 89p

9-LAINGO I R ,2017.Impact des innovation agro-écologiques sur les flux de l'azote et de carbone des cultures pluviales, thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat en sciences agronomiques, école doctorale A2E, université d'Antananarivo, 161p

10-MAHOUMAN U M G ,2022.Valorisation des coproduits agricoles pour l'élevage de la mouche soldat noire visant l'alimentation du Tilapia, thèse doctoral Gembloux agro-Tech, université de Liège Belgique, 197p

11-BARIMALALA A, 2020. L'incorporation d'huiles végétales dans l'alimentation des poulets de chair : effets sur les performances de croissance et les caractéristiques de leurs carcasses », mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de l'ingénieur, mention science agronomique option élevage, université d'Antananarivo, 63p

12-ALLIVENJA F.2022.Elaboration de business plan cas de l'élevage de mouche soldat noire au sein de l'unité de recherche sur les insectes comestibles, mémoire en vue de l'obtention du diplôme de l'ingénieur, mention Agriculture Tropicale et développement durable, université d'Antanarivo, 61p.

ANNEXES :

ANNEXE 1: donnés brutes pour le pesage de poids :

facteurs	Lot	traitement	numéro	j22	j26	j30	j34	j38	j42	j46
poids	lot T	T0	1	1384	1564	1744	1924	2109	2295	2482
poids	lot T	T0	2	1445	1627	1808	1992	2178	2365	2553
poids	lot T	T0	3	1354	1538	1720	1904	2091	2277	2464
poids	lot T	T0	4	1311	1493	1674	1858	2048	2235	2423
poids	lot T	T0	5	1542	1723	1903	2088	2273	2461	2649
poids	lot T	T0	6	1391	1571	1752	1936	2122	2309	2498
poids	lot A	T1	1	1600	1860	2025	2240	2458	2710	2958
poids	lot A	T1	2	1168	1380	1585	1817	2029	2279	2561
poids	lot A	T1	3	1366	1580	1789	2025	2230	2495	2789
poids	lot A	T1	4	1485	1685	1900	2140	2348	2615	2890
poids	lot A	T1	5	1420	1640	1849	2070	2290	2580	2814
poids	lot A	T1	6	1648	1850	2061	2289	2507	2769	3052
poids	lot B	T2	1	1426	1690	1980	2241	2468	2780	3082
poids	lot B	T2	2	1523	1789	2050	2316	2565	2890	3190
poids	lot B	T2	3	1264	1540	1789	2089	2304	2627	2925
poids	lot B	T2	4	1496	1758	2030	2295	2535	2885	3162
poids	lot B	T2	5	1518	1789	2045	2318	2554	2869	3189
poids	lot B	T2	6	1465	1725	2025	2280	2511	2840	3112

ANNEXE 2 : Consommation alimentaire :

aliment consommé						
lot	22-26	26-30	30-34	34-38	38-42	42-46
lot T	106	120	135	145	160	180
lot T	106	120	135	145	160	180
lot T	106	120	135	145	160	180
lot T	106	120	135	145	160	180
lot T	106	120	135	145	160	180
lot T	106	120	135	145	160	180
lot A	106	120	135	145	160	180
lot A	106	120	135	145	160	180
lot A	106	120	135	145	160	180
lot A	106	120	135	145	160	180
lot A	106	120	135	145	160	180
lot A	106	120	135	145	160	180
lot B	106	120	135	145	160	180
lot B	106	120	135	145	160	180
lot B	106	120	135	145	160	180
lot B	106	120	135	145	160	180
lot B	106	120	135	145	160	180
lot B	106	120	135	145	160	180

ANNEXE 3 : Indice de consommation :

indices de consummation	26	30	34	38	42	46
lot T	2,35	2,66	3	3,13	3,44	3,85
lot T	2,32	2,65	2,93	3,11	3,42	3,82
lot T	2,3	2,63	2,93	3,1	3,44	3,85
lot T	2,32	2,65	2,93	3,05	3,42	3,82
lot T	2,34	2,66	2,91	3,13	3,4	3,82
lot T	2,35	2,65	2,93	3,11	3,42	3,8
lot A	1,63	2,9	2,51	2,66	2,53	2,9
lot A	2	2,34	2,32	2,73	2,56	2,55
lot A	1,98	2,29	2,28	2,82	2,41	2,44
lot A	2,12	2,23	2,25	2,78	2,39	2,61
lot A	1,92	2,29	2,44	2,63	2,2	3,07
lot A	2,09	2,27	2,36	2,66	2,44	2,54
lot B	1,6	1,65	2,06	2,55	2,05	2,38
lot B	1,59	1,83	2,03	2,32	1,96	2,4
lot B	1,53	1,92	1,8	2,69	1,98	2,41
lot B	1,61	1,76	2,03	2,41	1,82	2,59
lot B	1,56	1,87	1,97	2,45	2,03	2,25
lot B	1,63	1,6	2,11	2,51	1,94	2,64

ANNEXE 4 : Guide de la consommation alimentaire de la souche Hubbard

Ages	*HUBBARD Classic* (en g)	Ration normale (en g)
0	0	7
1	13	9
2	16	12
3	18	15
4	21	17
5	26	21
6	28	25
7	31	28
8	34	32
9	39	36
10	44	42
11	49	47
12	55	53
13	62	57
14	67	62
15	74	68
16	80	74
17	87	78
18	93	83
19	99	89
20	104	96
21	110	101
22	117	107
23	122	112
24	127	118
25	132	124
26	137	131
27	141	138
28	146	142
29	148	148
30	152	150
31	158	153
32	162	156
33	166	160
34	172	166
35	175	169
36	177	171
37	181	175
38	184	178
39	188	182
40	191	185