



**UNIVERSITE
DE BISKRA**

Université Mohamed Khider – Biskra

Faculté Des Sciences Exactes Et Des Sciences De La Nature Et De La Vie
Département Des Sciences Agronomiques

MEMOIRE DE MASTER

Science de la nature et de la vie
Sciences agronomiques
Production et nutrition animal

Réf :

Présentée et soutenu par :
HACHANI ABDELHAKIM
Le : 25/06/2019

Effet de *Artemisia herba-alba* Asso sur la croissance chez le poulet de chair

Jury:

Mr. MEHAOUA Mohamed Seghir	MCA	Université de Biskra	Président
Mr. Messai Ahmed	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
Mr. Drouai Hakim	MCB	Université de Biskra	Examineur

Année Universitaire : 2018-2019

DEDICACE

*Je dédie de la façon la plus humble ce modeste travail à:
Mes chers Parents, Noureddine et Safia sources de mes joies
et secret de ma force.*

Ma chère Épouse Karimane et mon très cher fils Mouhamed.

Toutes mes sœurs et mes frères,

Mes beaux-frères, mes belles-sœurs, et à toute ma famille,

À tous mes amis et mes collègues,

À tous ceux qui m'aiment.

Remerciements

*T*out d'abord je tiens à remercier **ALLAH** le tout-puissant de m'avoir donné le courage et
La Volonté de terminer ce travail.

En tout premier lieu je tiens à remercier mon promoteur **MR A. MESSAI** de m'avoir proposée ce sujet, de m'avoir guidée,

Soutenue et encouragée, pour ces précieux conseils et soutien tout au long de mon travail.

Je remercie également les membres du jury:
Monsieur **MEHLOUA Mohamed Seghir**
Monsieur **Drouai Hakim**

Sur mon honneur d'assister et de discuter de mon humble travail.

Nous remercions **Mr. Kamel GUIMEUR** d'être resté à nos côtés et de lui avoir fourni tous les moyens nécessaires au succès de cette étude.

Mes remerciements s'adressent à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste mémoire.

Table des matières

Table des matières	Page
Liste des abréviations.....	III
List des Tableaux.....	IV
List des figures et schémas	VI
Introduction	1
Synthèse bibliographique	
Chapitre I : L'alimentation du poulet de chair	3
1. La filière avicole en Algérie	3
2. L'appareil digestif de la poulaille.....	4
3. L'alimentation du poulet de chair.....	5
3.1. Principes nutritifs :.....	5
3.2. Besoins en protéines :.....	5
3.3. Besoin en énergie (Hydrates de Carbone).....	6
3.4. Besoin en eau.....	7
3.5. Besoin en minéraux.....	8
3.6. Besoin en Vitamine	8
4. Equipements de l'élevage	8
5. Les bâtiments	9
6. Les aliments destinés au poulet de chair	10
6.1. Les Aliments Energétiques.....	10
6.2. Les Aliments Protéique.....	11
6.3. Autres Ingrédients Du Régime Des Poules	14
7. Les Protocoles de l'alimentation :.....	20
7.1. Alimentation En Phase De Démarrage.....	21
7.2. Alimentation En Phase De Croissance	22
7.3. Alimentation En Phase De Finition.....	23
Chapitre II : L'espèce <i>Artemisia herba-alba</i> Asso	25
1. Le genre <i>Artemisia</i>	25
2. L'espèce <i>Artemisia herba-alba</i> Asso.....	26
2.1. L'Origine.....	26
2.2. Nomenclature et Taxonomie	26
2.3. Description botanique:.....	26
2.4. Répartition géographique	27
2.5. Ecologie de la plante :.....	28
3. La composition chimique :.....	28
4. L'utilisation de la plante :.....	28

Partie expérimentale

Introduction	30
Matériel et méthodes	
1. Matériel	31
1.1. Le cadre temporel et spatial de l'étude.....	31
1.2. Matériel Végétale : <i>Artemisia herba-alba</i> Asso	31
1.3. Le facteur de croissance (probiotique).....	32
1.4. Élevage et répartition des animaux en lots expérimentaux.....	33
1.5. Matériel de laboratoire	36
2. Méthodes	36
2.1. Etude de l'évolution pondérale des poulets de chair	36
2.2. Etude du rendement en carcasse et détermination de la proportion des abats.	37
Résultat et discussion	
1. Consommation d'eau et d'aliment.....	40
2. Croissance pondérale.....	41
3. L'indice de consommation.....	43
4. Rendement en carcasse.....	43
4.1. Poids vif.....	43
4.2. Rendement en carcasse.....	45
5. Poids des abats consommables.....	48
5.1. Foie.....	48
5.2. Cœur.....	49
5.3. Gésier.....	49
Conclusion	51
Références bibliographiques	53
Annexes	62
Résumé	68

Liste des abréviations

CMV	Compliment Minéral Vitaminé
OFAL	Observatoire des Filières Avicoles d'Algérie
ONAB	Office National des Aliments du Bétail
ORAC	Office Régional d'Aviculture de Centre
EM	Energie Métabolisable
EB	Energie Brute
ED	Energie Digestible
IC	Indice De Consommation
Kg	Kilogramme
T°	Température
Kcal	Kilocalorie
ITAVI	Institut Technique D'aviculture (France).
MAD	Matière Azoté Digestible
AFC	Antibiotique Comme Facteur de Croissance
GMQ	Gaine Moyen Quotidien
FOS	Fructo-Oligosaccharides
GOS	Gluco-Oligosaccharides
MOS	Mannan-Oligosaccharides
GAS	Galacto-Oligosaccharid

List des Tableaux	Page
Tableau n°1 : Effet de la densité énergétique du régime en démarrage et en finition sur le gain de poids (g) et l'efficacité alimentaire, ou indice de consommation (IC) (Azzouz,1997).....	7
Tableau n°2 : nature et normes d'équipements pour le poulet de chair (Hubbard, 2017).....	9
Tableau n°3 : Composition et valeurs nutritives des matières premières (Sauvant <i>et al.</i> , 2002).....	12
Tableau n°4 : Micro-organismes probiotiques autorisés en Europe pour les volailles (Liste publiée par l'AFCA-CIAL, dernière mise à jour Mars 2009) cité par (Bernardeau et Vernoux, 2009).....	16
Tableau n°5 : Exemples d'effets probiotiques récemment démontrés en élevage avicole (adapté de Bernardeau <i>et al.</i> , 2006).....	17
Tableau n°6 : Evolution des poids durant les quatre premiers jours (Hubbard, 2005).....	21
Tableau n°7 : Recommandations nutritionnelles pour les poulets de chair : en g/kg par 1000 kcal (Mcal) d'énergie métabolisable en phase de Démarrage (Hubbard, 2017).....	22
Tableau n°8 : Recommandations nutritionnelles pour les poulets de chair : en g/kg Par 1000 kcals (Mcal) d'énergie métabolisable en phase de Croissance (Hubbard, 2017).....	23
Tableau n°9 : Recommandations nutritionnelles pour les poulets de chair : en g/kg par 1000 kcal (Mcal) d'énergie métabolisable. En phase de Finition abattus entre 2.5 - 3kg à 39-45 jours (Hubbard, 2017).....	24
Tableau n°10 : Valeur nutritive de la plante <i>Artemisia herba-alba</i> Asso. (Boussaid <i>et al.</i> , 2004).....	28
Tableau n°11 : conduite d'expérimentation	35
Tableau n°12 : conduite d'expérimentation et leur aliment servir dans chaque lot...	35
Tableau n°13 : matériel utilisé durant l'expérience.....	36
Tableau n°14 : la moyenne de la Consommation cumulée d'aliment (période de : J11 à J43 d'âge).....	40

<i>Tableau n°15</i> : Performances (poids moyen et indice de consommation) à J39.....	43
<i>Tableau n°16</i> : Rendement en carcasse des animaux à J35 d'âge.....	45
<i>Tableau n°17</i> : Rendement en carcasse des animaux à J40 d'âge.....	46
<i>Tableau n°18</i> : Rendement en carcasse des animaux à J41 d'âge.....	46
<i>Tableau n°19</i> : Poids moyens du foie (g) \pm écart-type.....	48
<i>Tableau n°20</i> : Poids moyens du Cœur (g) \pm écart-type.....	49
<i>Tableau n°21</i> : Poids moyens du Gésier (g) \pm écart-type.....	49

Figures

<i>Figure n°1</i> : Anatomie topographique de l'appareil digestif de volaille (Nickel <i>et al.</i> , 1977).....	5
<i>Figure n°2</i> : la plante dans son milieu naturel au début de la saison de fleuraison.....	25
<i>Figure n°3</i> : L'armoise blanche de la région de Biskra (Bezza <i>et al.</i> , 2010).....	27
<i>Figure n°4</i> : La plante dans son milieu naturel à la fin de la saison de fleuraison...	30
<i>Figure n°5</i> :L'animalerie du département des sciences agronomiques.....	31
<i>Figure n°6</i> : Tige d' <i>Artemisia herba alba</i> Asso.....	32
<i>Figure n°7</i> : parties aériennes séchés et découpées (Messai, 2015).....	32
<i>Figure n°8</i> : l'élevage de poulet de chair à l'animalerie de département de Mohamed-khider Biskra.....	34
<i>Figure n°9</i> : pesée des animaux.....	37
<i>Figure n°10</i> : étapes de manipulation des animaux.....	38
<i>Figure n°11</i> : Evolution pondérale de J11 à J39 d'âge des animaux.....	41
<i>Figure n°12</i> : poids vif des animaux en fin de l'expérience à 39 jours d'âge.....	44
<i>Figure n°13</i> : évolution du rendement en carcasse en fonction de l'âge.....	47

Schémas

<i>Schéma n°1</i> : Schéma de partition des flux énergétiques chez l'oiseau (Valeurs moyennes) (Bello, 2010 ; Rekhis, 2002).....	6
--	---

Annexes

<i>Annexe n°1</i> : Le Probiotique Qui Utilisé Pendant L'expérience.....	65
<i>Annexe n°2</i> : Certificat De Vaccination.....	65
<i>Annexe n°3</i> : Les vaccins utilisés pendant l'étude.....	66
<i>Annexe n°4</i> : Cartes spéciales pour les sacs d'aliments dans chaque stade d'alimentation.....	66
<i>Annexe n°5</i> : fiche de suivi de chaque lot durant l'étude.....	67

Introduction

Introduction

L'aviculture s'est développée pour devenir dans de nombreux pays la première production animale tant par le volume des viandes produites que par le tonnage des aliments composés. Parallèlement, la consommation des produits avicoles a régulièrement augmenté sans être nulle part entravée ni par des interdits religieux, ni par des traditions culinaires. D'autre part, la préoccupation accrue de ce type de production est due au fait que les viandes du poulet de chair coûtent moins cher que les autres viandes (Larbier et Leclercq, 1992).

Aujourd'hui, l'État Algérien compte pour une bonne part sur le développement de la production avicole pour améliorer l'alimentation des habitants et pour la réalisation d'une autosuffisance en produits avicoles et cela, dans le but de pallier le déficit protéique (Soufi, 2008). Toutefois, l'élevage de poulets de chair en Algérie reste confronté à une multitude de facteurs limitant, à l'image des bâtiments vétustes, une mauvaise maîtrise de l'ambiance ainsi qu'une qualité alimentaire médiocre. Ces derniers facteurs retentissent fortement sur les performances de croissance et donc sur la production des élevages (Elbouamrani et Hadjmoussa, 2017).

Dans la production du poulet de chair, sont utilisés régulièrement des additifs appelés **facteurs de croissance**, appartenant notamment à la catégorie : des antibiotiques. Cependant, beaucoup de restrictions sont imposées de plus en plus sur l'utilisation de ces molécules.

L'objectif de notre travail est d'étudier l'effet de l'incorporation de l'armoise blanche dans l'alimentation sur les performances chez le poulet de chair. Ces dernières ont été évaluées par la détermination du poids vif, le rendement en carcasse et le poids des abats consommables.

Nous avons divisé notre étude en deux parties :

- une partie bibliographique, dans laquelle nous avons abordé deux chapitres ; l'alimentation du poulet de chair, le deuxième traite la plante de *l'Artemisia herba-alba* Asso et leur utilisation dans l'alimentation chez le poulet de chair.
- une partie pratique, au cours de laquelle un élevage de poulet de chair a été mis en place dans l'animalerie du département des sciences agronomiques (université de Biskra), où deux programmes d'alimentation ont été adoptés en phase de la

croissance (l'un par l'addition d'un pro-biotique dans l'eau et l'autre par mélange de la plante *Artemisia herb-alba* Asso avec l'aliment) pour l'évaluation des performances du poulet de chair.

Chapitre I : Alimentation du poulet de chair

1. la filière avicole en Algérie

Au lendemain de l'indépendance, la production avicole dans sa quasi-totalité se reposait essentiellement sur l'élevage familial et quelques exploitations et unités de petite envergure. L'industrialisation des élevages avicoles en Algérie s'est imposée alors comme l'unique solution rapide et efficace pour résorber le déficit senti en protéine animale dans le modèle alimentaire algérien. Historiquement, la division de l'élevage de volaille en Algérie a traversé trois périodes importantes (Chaabna, 2014) :

- **La première période** : est le temps de l'indépendance jusqu'en 1968, au cours de laquelle des modifications ont été limitées essentiellement à la conversion des porcheries aux poulaillers.
- **La deuxième période** : de 1969 à 1989, a vu la création d'une grande entreprise publique (ONAB : L'Office National des Aliments du Bétail) des offres axées principalement sur le développement de la volaille et d'autres secteurs de l'élevage. Plusieurs complexes modernes ont été réalisés sous différents plans nationaux de développement. Pendant cette période, la gestion de certains facteurs de production (les installations de reproduction, poussins, aliments, etc.) est devenue la vocation des structures publiques (Alloui et Bennoune, 2013), tandis que la production de produits finis (œufs et poulets) a été contrôlée par le secteur privé (Benabdeljelil, 2004).
- **La troisième période** : commence, à partir de 1990 à nos jours suite à la suppression du monopole de l'État, a été caractérisée par le développement exponentiel du secteur privé et l'arrêt total de l'investissement de l'État dans la chaîne de production de volailles.

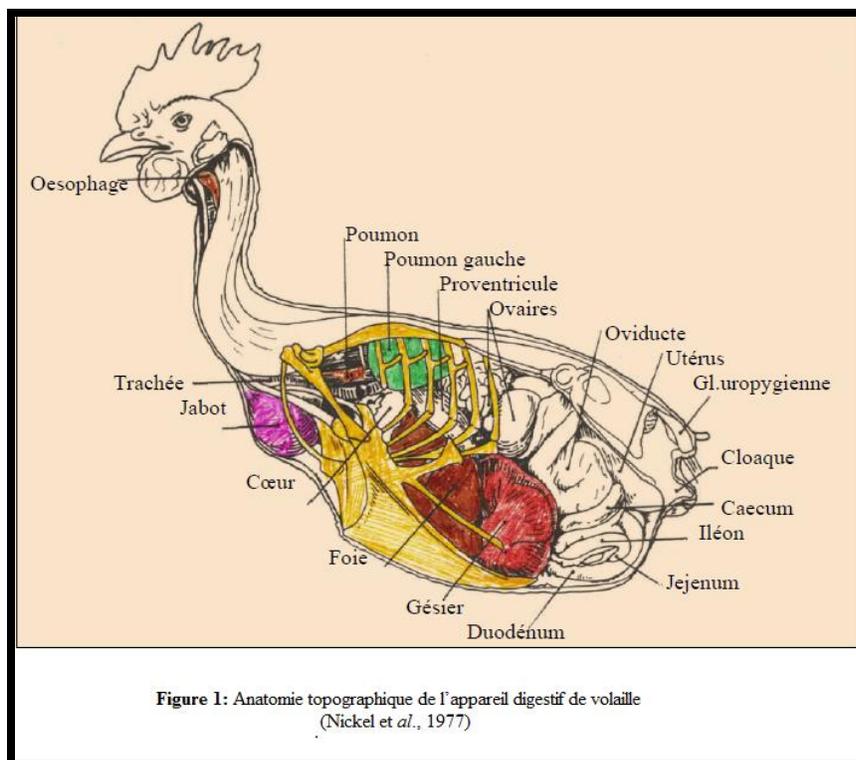
L'aviculture Algérienne produit entre 330 et 342 millions de tonnes de viande blanche annuellement, soit environ 240 millions de poulets par an, et plus de 4.8 milliards d'œufs de consommation par an. Elle est constituée de 20.000 éleveurs, emploie environ 500.000 personnes et fait vivre environ 2 millions de personnes. Enfin, cette pratique, elle est importée près de 80% des 2,5 millions de tonnes d'aliment qui est constitué principalement de (Maïs ; tourteaux de soja et CMV), 3 millions de poussins reproducteurs, des produits vétérinaires et des équipements. Selon les chiffres de l'OFAL de 2001.

2. L'appareil digestif de la volaille

L'appareil digestif de la poule diffère de celui des animaux carnivores (qui mangent de la chair) et des herbivores (qui mangent des végétaux), mais il y a certaines ressemblances. La poule est un omnivore, c'est-à-dire qu'elle mange des aliments d'origine animale et végétale. Son appareil digestif n'est pas adapté aux aliments volumineux et fibreux ou ligneux, comme chez les ruminants, mais une certaine quantité d'aliments volumineux est nécessaire pour prévenir l'indigestion (Gardiner, 1949).

La cavité buccale s'ouvre sur le **bec** et est dépourvue de joues et de dents, les aliments ne sont pas mastiqués mais, en passant par **le pharynx** et **l'œsophage**, ils arrivent dans **le jabot** qui ramollit les aliments. Ils passent ensuite dans **l'estomac glandulaire** où sont produits les sucs gastriques, puis ils poursuivent leur chemin jusqu'au **gésier** doté de muscles forts qui en se contractent écrasent les aliments et facilitent l'action des sucs gastriques. Cette action est favorisée par la présence de gravillons ingurgités par la poule.

Ensuite c'est dans **l'intestin grêle**, composé du : **duodénum**, **jéjunum**, et **iléon** que la digestion se fait. Les aliments sont d'abord attaqués par le suc gastrique et la bile, produits par **le pancréas** et **le foie**. Ces sucs, y compris le suc entérique produit par l'intestin sont mélangés à la nourriture grâce aux mouvements de l'intestin grêle (Joseph, 2013).



3. L'alimentation du poulet de chair

3.1. Principes nutritifs

Les principes nutritifs qui composent les aliments sont les suivants: les protéines, les hydrates de Carbone, les matières grasses, les minéraux, les vitamines et l'eau. Chacun de ces principes a une fonction particulière à remplir dans l'alimentation des animaux et, à quelques exceptions près, on ne peut remplacer l'un par l'autre. On les trouve en différentes combinaisons dans les aliments. Ils ne peuvent se différencier par leur apparence mais un chimiste peut en déterminer la quantité par l'analyse, à l'exception des vitamines. Pour ce qui est des vitamines, il peut être nécessaire de recourir à des essais d'alimentation pour en déterminer la quantité (Gardiner, 1949).

L'entretien du corps est la première considération dans l'alimentation des animaux de tout genre. La poule utilise probablement de 70 à 80 % de ce qu'elle mange pour son entretien et c'est avec le surplus qu'elle se développe, fait de la graisse et produit des œufs. En théorie et en pratique nous savons qu'il faut non seulement donner suffisamment de nourriture mais il faut de plus que cette nourriture soit bien choisie et qu'elle ait la composition voulue (Gardiner, 1949).

3.2 Besoins en Protéines

Les protéines animales et végétales sont constituées par les mêmes acides animés. Les végétaux même les plus simples, synthétisent tous les acides animés. Les animaux sont incapables de synthétiser de 8 à 11 acides aminés essentiels, ils sont donc obligés de les assurer dans les aliments (acides aminés indispensables). D'après Baghel *et al.*,(1988), **la lysine, la méthionine, la cystine, l'arginine et le tryptophane** sont des acides aminés indispensables qui font souvent défaut dans les rations des volailles.

La recherche d'un apport protéique suffisant et équilibré se pose comme un problème quotidien. La préoccupation des nutritionnistes est avant tout d'origine économique. Toutefois, une formule alimentaire mal ajustée peut annuler la marge bénéficiaire de la production de poulets (Quentin *et al.*, 2004).

En fait, pour l'apport de protéines brutes, on peut choisir entre deux niveaux, « minimum » ou « optimum », qui assurent sensiblement la même croissance, mais pas la même efficacité alimentaire : on obtient un meilleur indice de consommation avec un apport optimum de protéines (Leclercq *et al.*, 1989).La teneur de l'aliment en protéines et acides aminés doit tenir compte de sa concentration énergétique ,puisque les animaux règlent en grande partie

leur consommation de façon à couvrir leurs dépenses énergétiques. Pour une concentration énergétique donnée, la teneur de l'aliment en protéine brutes et en acides aminés décroît lorsque l'âge des poulets augmente (Drougoul *et al.*, 2004), Des auteurs ont montré que l'élévation du taux de protéines dans l'aliment améliore l'indice de consommation qui est la conséquence d'une meilleure rétention globale d'azote, quand la consommation d'azote augmente, (Azzouz, 1997).

3.3. Besoin en Energie

Traditionnellement, on distingue deux parts dans les besoins énergétiques des animaux: celle qui concerne leur entretien et celle qu'exige leur production (Larbier et Leclercq, 1992). Les mêmes auteurs définissent la première comme, ce qui est nécessaire au strict maintien de l'homéostasie de l'animal et de l'équilibre énergétique. Autrement dit, elle comprend le métabolisme de base, la thermogénèse adaptative (adaptation au froid, thermorégulation en hyperthermie, thermogénèse alimentaire) et l'activité physique. La seconde correspond chez les poulets de chair aux besoins de croissance (Schéma n°1).

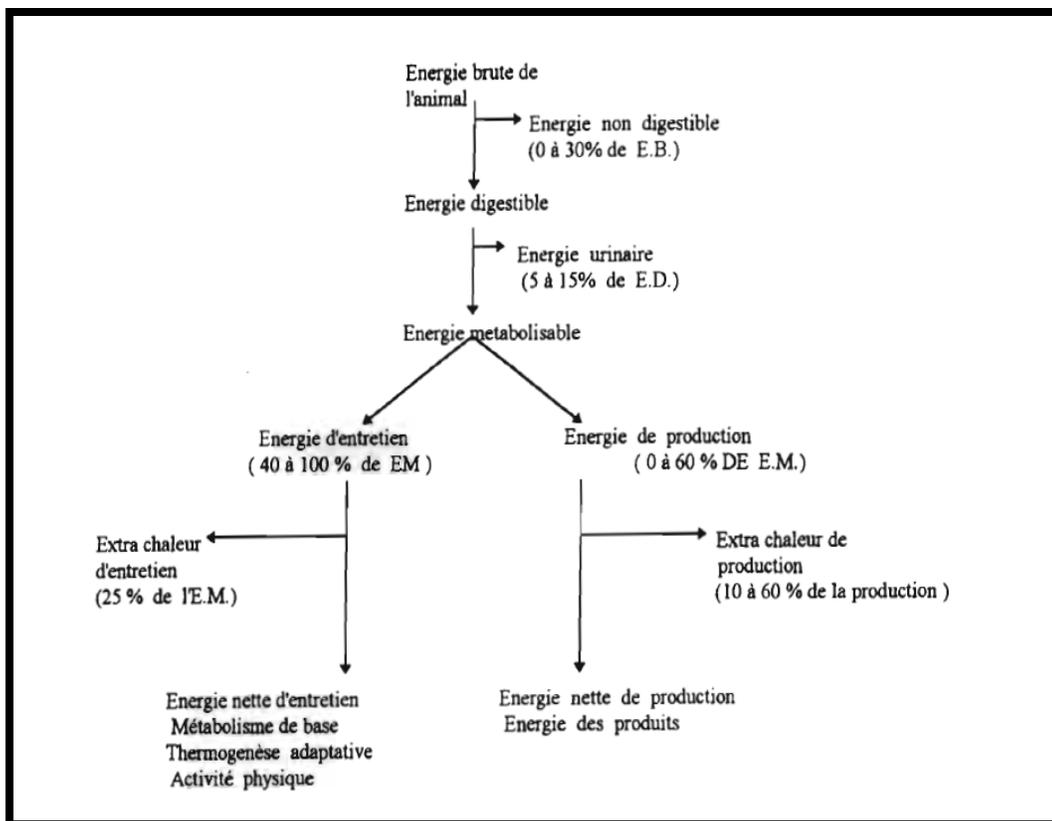


Schéma N°1 : Schéma de partition des flux énergétiques chez l'oiseau (Valeurs moyennes) (Bello, 2010 ; Rekhis, 2002).

Les volailles règlent en grande partie leur consommation d'aliment de façon à couvrir leurs dépenses énergétiques. L'accroissement de la construction énergétique de l'aliment entraîne toujours une réduction de l'ingestion et une amélioration de l'indice de consommation. Toutefois, le développement corporel du poulet est d'autant plus rapide que la consommation quotidienne d'énergie métabolisable est plus élevée (Drougoul *et al.*, 2004).

D'après Leclercq *et al.*, (1989), le niveau énergétique est perceptible jusqu'à 3200 Kcal EM/Kg pour les poussins âgés de 4 à 8 semaines. En dessous de ces valeurs, la réduction du poids vif à 56 jours est voisine de 30 g pour chaque diminution de 100 Kcal EM/Kg du niveau énergétique de la ration. Pour faire augmenter ce niveau, on fait souvent appel aux céréales (maïs et blé), à leurs produits de substitution (manioc) et aussi à des quantités de matières grasses. Cependant, le niveau énergétique ne peut pas être fixé sans tenir compte d'un ensemble de contraintes ; prix des matières premières, engraissement souhaité, difficultés technologiques de fabrication (Leclercq, 1986) ,Compte tenu de ces contraintes, on cherche dans la plupart du temps à assurer un apport minimum en énergie plutôt qu'un apport optimum bien que ce dernier permettait la production d'un poulet moins gras, L'accroissement du niveau énergétique conduit toujours à une amélioration de l'indice de consommation et de la vitesse de croissance, le tableau N°1 montre cela (Azzouz, 1997).

Tableau n°1 : Effet de la densité énergétique du régime en démarrage et en finition sur le gain de poids (g) et l'efficacité alimentaire, ou indice de consommation (IC) (Azzouz, 1997).

<i>Kcal EM/kg aliment</i>	3200	3400
Gain de poids (g) :		
0 – 4 semaines	705+/-5.8	738+/-5.8
4 – 8 semaines	1397+/-10.8	1403+/-9.2
0 – 8 semaines	2098+/-12.2	2147+/-16.6
Indice de consommation :		
0 – 4 semaines	1.67+/-0.007	1.52+/-0.012
4 – 8 semaines	2.30+/-0.010	2.21+/-0.011
0 – 8 semaines	2.09+/-0.007	1.97+/-0.011

3.4. Besoin en eau

L'eau remplit plusieurs fonctions dans l'alimentation des volailles, Elle amollit les aliments, et facilite les procédés de la digestion, de l'absorption et de la distribution de la nourriture dans toutes les parties du corps. Elle entre dans la composition des tissus de l'organisme au point de former à peu près 60 % du poids du corps. L'eau forme presque les

deux tiers de l'œuf, produit de la poule. L'eau doit être servie dans des récipients hygiéniques et de telle façon qu'elle ne soit pas répandue sur la litière (Gardiner, 1949), Dans les conditions d'élevage normales (température ambiante normale, absence de pathologie et aliment de bonne qualité) la consommation d'eau est de **1,7** à **1,9** la consommation alimentaire.

3.5. Besoin en minéraux

La teneur en matières minérales d'un aliment quelconque est ce qui demeure après combustion complète. Elles servent à la formation des os et, dans une certaine mesure, à celle des muscles et du sang; la formation de la coquille des œufs en requiert une forte quantité (poule pondeuse). Il faut veiller spécialement à fournir les éléments suivants: calcium, phosphore, sodium, chlore, manganèse et occasionnellement l'iode. L'insuffisance marquée de matières minérales occasionnerait contribuerait au développement des maladies de carence. A peu près tous les aliments contiennent des minéraux, mais les coquillages marins, la pierre à chaux moulue, la poudre d'os et le sel sont généralement employés et quelque fois il est nécessaire d'ajouter du sulfate de manganèse et du sel iodé (James, 1949).

3.6. Besoin en Vitamine

Les vitamines regroupent des composés organiques divers en termes de structures, de propriétés (liposolubles ou hydrosolubles par exemple) et de fonctions (vision, métabolisme osseux, antioxydant, synthèse des acides gras, coenzyme...). Toutes sont actives à très faible dose et indispensables à l'organisme : les situations de carence entraînent de graves troubles (cécité, déformation osseuse...) et sont généralement mortelles. Si quelques-unes sont synthétisées par la flore digestive, l'organisme n'est généralement pas apte à produire ces vitamines qui sont alors apportées uniquement par l'aliment. Ces composés sont néanmoins très sensibles aux traitements thermiques subis par l'aliment. De plus, la composition vitaminique des matières premières est très variable et difficilement mesurable. Cela explique que les apports des matières premières ne soient pas pris en compte : les vitamines sont apportées par le complément minéral vitaminique(CMV) (Dusart *et al.*, 2014).

4. Equipements de l'élevage

Les équipements et les normes sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau N°2 : nature et normes d'équipements pour le poulet de chair (Hubbard, 2017) (dernier mis à jours).

Nature d'équipement	Type	Capacité	Norme
Abreuvoir	Siphonide	2-3 litres	1/100 sujets
	Pipette	/	1/12 poussins 1/8 sujets adultes
	Linéaire	1-2 m(double face)	2.5 cm/sujet*
Mangeoire	Trémie	25-30 kg	1/30 sujets 1/60-70 sujets**
	Linéaire	1-2 m(double face)	4 cm/ sujet
	Chaine	/	15 m/1000 sujets* 25m/1000 sujets**
Eleveuse	Radiant	2200-2600 kcal	1/600 sujets
Lumière	Incandescence	/	5 watts/1 à 1.5 m ²
	Néon	/	1 watt/ m ²

* zone chaude ** zone tempérée

Notons par ailleurs que l'utilisation adéquate des équipements avicoles nécessite l'application de certaines mesures d'accompagnement à savoir :

- Le matériel d'abreuvement et d'alimentation doit être réparti uniformément sur toute la surface du bâtiment.
- Le changement du matériel de démarrage par celui de croissance devra être effectué de façon progressive.
- A chaque agrandissement, répartir le matériel d'abreuvement et d'alimentation sur toute la nouvelle surface d'élevage et ajuster la hauteur des éleveuses de façon à respecter les températures adaptées à l'âge des poussins, sous radiant et au bord de l'aire de vie.
- Veiller au nettoyage des abreuvoirs au moins une fois par jour au démarrage et deux fois par semaine par la suite.

5. Les bâtiments

Lors de la planification et la construction d'un bâtiment d'élevage type chair, la première chose est de choisir un endroit où le terrain est bien drainé avec une bonne ventilation. Le

bâtiment devrait être orienté sur un axe est-ouest pour réduire le rayonnement du soleil directement sur les murs latéraux au cours de la partie la plus chaude de la journée. L'objectif principal est de réduire les fluctuations de température pendant 24 heures, autant que possible et tout spécialement pendant la nuit (Cobb, 2010).

- Prévoir l'électricité et la disponibilité en eaux.
- Approchement de poulailler à la route principale, faciliter l'approvisionnement des besoins des animaux en matière d'alimentation ainsi que l'écoulement de produit au marché.
- Eviter le voisinage des grands arbres ou de certains animaux comme les moutons, dont la toison est porteuse des parasites.

Selon Alloui (2006), les dimensions du bâtiment sont comme suit :

- a. **Surface et densité** : 10 à 15 poulets/m².
- b. **La largeur** : Liée aux possibilités de bonne ventilation et varie entre 8-15 m de largeur.
 - De -6-8 m : envisagé à un poulailler à une pente.
 - De – 8-15m : envisagé à un poulailler a double pente avec lanterneau d'aération à la partie supérieure.
- c. **Longueur** : Elle dépend de l'effectif des bandes à loger : Pour 8 m de large par 10 m de long dépend 1200 poulets avec une partie servant de magasin pour le stockage des aliments.
- d. **Hauteur** : Dépend du système de chauffage, elle varie de 5 à 6 m.
- e. **La distance entre deux bâtiments**: Ne doit jamais être inférieure à 30 m, Pour limiter tout risque de contamination lors d'une maladie contagieuse.

6. Les aliments destinés au poulet de chair

Les aliments pour poulet sont généralement classer selon leurs particularités, à savoir ceux qui fournissent l'énergie, les sources de protéines, de calcium et de phosphore et enfin, ceux qui apportent d'autres minéraux, les oligo-éléments et les vitamines (Buldgen *et al.*, 1996).

6.1. Les Aliments Energétiques

6.1.1. Les Céréales

L'orge, le maïs, l'avoine et le blé, ainsi que leurs sous-produits, sont grandement employés dans l'alimentation des volailles (Gardiner, 1949).

- a) **le blé** : le blé tendre est une de principales céréales utilisées en alimentation avicole .sa valeur énergétique métabolisable exprimée par apport à la matière sèche est peu variable d'un lieu de culture à l'autre ou selon les années (Larbier et Leclercq, 1992).
- b) **Maïs** : Le maïs est une céréale de choix dans l'alimentation des poulets de chair (Smith, 1992). Ceci s'explique entre autres par la bonne digestibilité de sa matière organique avec une matière azotée digestible (MAD) estimée à 80,75 % et sa valeur énergétique élevée (environ **3432** kcal/kg) (Ferrando, 1969).
- c) **Sorgho** : Selon Larbier et Leclercq en 1992 le sorgho est proche du maïs du point de vue phylogénétique, lui ressemble aussi pour la composition chimique et la valeur nutritionnelle. Il est riche en énergie métabolisable à cause de sa forte teneur en amidon et de la présence non négligeable de matière grasses. Un peu moins pauvre en protéines, il n'en possède pas moins les mêmes déséquilibres. Enfin, comme pour le maïs, la disponibilité du phosphore est faible.
- d) **autre céréales** : bien d'autres céréales sont utilisables en alimentation avicole, mais leur présence n'est guère significative sur le marché des matières premières comme : l'avoine, le seigle, le triticales, le riz...

6.1.2. Sous-Produits des céréales

Les sons sont les principaux résidus de céréales utilisés en alimentation de volailles. Les plus utilisés sont les sons de maïs, de riz, de blé et mil. Les sons de riz et de blé sont riches en cellulose et ont de ce fait un intérêt limité en aviculture. Ces deux céréales permettent l'obtention de farine basse. La farine basse de blé est riche en énergie et peut être valorisée en aviculture alors que celle de riz a une teneur en lipide excessive qui constitue une limite à son incorporation en alimentation aviaire. Les sons de maïs et de mil sont utilisés en aviculture traditionnelle où ils constituent la base de l'alimentation des volailles. Les drêches de brasseries sont des résidus issus du brassage du malt, elles sont riches en protéines équilibrées et peuvent être incorporées dans la ration après séchage (Michèle, 2008).

6.2. Les Aliments Protéique

6.2.1. Les grains protéagineux et oléo-protéagineux

Selon Larbier et Leclercq (1992), féverole, lupin doux, pois, grain de soja, grain de colza...etc. sont des grains de légumineuses représentent une source très intéressante de protéines pour les oiseaux. Parmi ces légumineuses, certaines servent de matières à l'huilerie comme cela a été décrit précédemment, mais elles peuvent aussi être utilisées en l'état. D'autres, qui sont pauvres en huile mais riches en amidon, sont incorporées directement dans

les aliments destinés aux oiseaux .enfin, d'autres graines comme le colza, qui est une crucifère, peuvent aussi être employées directement. Cet ensemble de graines constituée les protéagineux et oléo-protéagineux à cause de leur fourniture importante de protéines associées ou non à celle d'huile.

6.2.2. Les Tourteaux

Il y a 03 types des tourteaux

➤ Tourteau de soja, il présente un taux protéique très élevé (surtout en lysine et tryptophane), il est également riche en phosphore.

➤ Tourteau de colza, peu énergétique il est riche en cellulose, pauvre en protéine.

Tourteau d'arachide, ses protéines ont une valeur biologique inférieure à celle des protéines du tourteau de soja du fait d'une basse teneur en lysine, méthionine et tryptophane (Tabti, 2014), Le tableau ci-dessous donne la valeur nutritive des principaux composés, à savoir, le maïs, l'orge, le son de blé et le tourteau de soja utilisés dans l'alimentation du poulet de chair.

Tableau n° 3 : Composition et valeurs nutritives des matières premières (Sauvant et *al.*, 2002).

<i>Matières premières</i>	<i>Maïs</i>	<i>Orge</i>	<i>Son de blé</i>	<i>Tourteau de soja</i>
<i>Composition</i>				
<i>Energie métabolisable (kcal)</i>	3200	2750	1680	2360
<i>Matière sèche (%)</i>	86.4	86.7	87.1	87.6
<i>Protéine brutes (%)</i>	8.1	10.1	14.8	47.2
<i>Amidon (%)</i>	64.1	52.2	19.8	0.0
<i>Matière grasse(%)</i>	3.7	1.8	0.5	1.5
<i>Cellulose brute (%)</i>	2.2	4.6	9.2	3.9
<i>Lysine (g/kg)</i>	2.4	3.8	5.8	28.9
<i>Methionine (g/kg)</i>	1.7	1.7	2.3	6.6
<i>Calcium (g/kg)</i>	0.4	0.7	1.4	3.4
<i>Phosphor (g/kg)</i>	2.6	3.4	9.9	6.2

6.2.3. Les farines d'origine animale

Les farines d'origine animale comprennent l'ensemble des sous-produits des industries de la viande, du poisson et du lait. Leur emploi s'est développé dès le début de l'industrialisation de l'alimentation animale. On leur attribuait des qualités particulières

jusqu'à la découverte des vitamines hydrosolubles, en particulier de la vitamine B12. Actuellement elles sont simplement utilisées en fonction de leur valeur nutritionnelle liée à leur forte teneur en minéraux et en acides aminés (Larbier et Leclerrq, 1992).

a) Farines de viande

Ces sous-produits de l'industrie de la conservation des viandes contiennent au moins 50% de protéine et ils représentent des sources de protéine animale très recherchées pour les volailles de tout âge. Elles sont également riches en matières minérales. Les déchets de viande et d'os et la farine de viande et d'os sont des produits connexes contenant un peu moins de protéine mais plus de matières minérales (Gardiner, 1949).

b) La farine d'os

Elle est produite avec des os (d'animaux terrestres) de seconde qualité. Les autres os peuvent préalablement être utilisés pour la fabrication de gélatine et/ou traités pour fabriquer du phosphate di-calcique ou de la poudre d'osséine ; la farine est produite par chauffage, dégraissage, séchage, broyage et tamisage d'os d'animaux terrestres (Afssa, 2001).

c) Farines de poisson

La protéine de poisson présente l'avantage d'être très bien équilibrée en acides aminés, et d'être riche en lysine et méthionine en particulier. Mais celle-ci est de plus en plus sujette à un coût élevé et une faible disponibilité sur le marché local, elle est utilisée avec le tourteau d'arachide. Il faut cependant veiller à son taux d'incorporation en aliment finition car si sa teneur est très importante elle communique son odeur à la viande (Michèle, 2008).

d) farines de sang

On l'obtient par déshydratation du sang d'abattoir. C'est une source très concentrée de protéines hautement digestibles (Larbier et Leclerrq, 1992).

e) farines de plumes

Les plumes fraîches provenant d'abattoirs, traitées par hydrolyse thermique (décomposition chimique en présence d'eau sous pression) sont séchées et broyées (VanEekeren *et al.*, 2006).

f) Poudre de lait écrémé

Elle peut être incorporée dans les aliments destinés aux volailles .sa forte teneur en lactose limite son emploi, l'oiseau ne pouvant pas hydrolyser ce disaccharide .seule la flore intestinale est susceptible d'en dégrader une faible proportion.au delà d'un taux d'incorporation de 10%, les risques de diarrhées augmentent. En dessous de cette valeur, la

poudre de lait est bien tolérée et efficace en raison de la digestibilité de ses protéines et de leur excellent équilibre en acides aminés (Larbier et Leclercq, 1992).

- ✚ Il convient de noter que l'utilisation de la farine animale a été interdite le 4 Décembre 2000 en Europe dans le régime alimentaire de tous les animaux car il s'agissait à l'origine d'une maladie de « la vache folle », une maladie très similaire à la maladie connue depuis longtemps chez les moutons (*Scrapie*) et chez l'homme, sous le nom de la maladie *Crutzfield Jacob* ou *Kuru* (Gabriel, 2019) et remplacer par les nouvelles farines qui sont désormais appelées « protéines animales transformées » (PAT) sont uniquement produite à partir de sous-produits d'animaux **sains** qui ne peuvent être consommés pour des raisons commerciales comme leur aspect visuel (Anders, 2014).

6.3. Autres ingrédients du régime des volailles

6.3.1. Les additifs alimentaires

Les additifs alimentaires sont définis comme des substances, microorganismes ou préparations, autres que la nourriture elle-même, qui sont additionnés intentionnellement à l'eau ou aux aliments dans l'objectif d'accomplir une ou plusieurs de fonctions citées ci-dessous. Ils doivent affecter favorablement les caractéristiques de l'aliment, la flore gastro-intestinale ou la digestibilité des composants de l'aliment et les produits animaux, satisfaire les besoins nutritionnels des animaux et leur bien-être, améliorer les performances de production animale sans conséquences sur l'environnement et nuire au consommateur en détériorant les caractéristiques distinctives des produits animaux.

De nombreux produits dont les enzymes, les acides organiques, les extraits des plantes naturelles, les pro-biotiques et les pré-biotiques, dont certains sont déjà commercialisés, ont été proposés par les scientifiques et les industriels de l'alimentation animale en remplacement des AFCs (Antibiotique Comme Facteur de Croissance) . Même s'ils permettent une amélioration des performances de croissance, le mode d'action de la majorité de ces produits n'est pas encore précisément connu. Beaucoup d'études ont été réalisées chez la volaille ; le porc et les poissons qui sont des élevages à gros volume de production (Ramdane, 2015).

6.3.2. Les Probiotiques

L'Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (FAO) et l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS), ont défini les « probiotiques » comme des microorganismes vivants qui lorsqu'ils sont administrés dans l'eau ou l'aliment en quantités adéquates sont bénéfiques pour la santé de l'hôte (Fuller, 1984) en modifiant l'équilibre de la microflore intestinale (Fooks *et al.*, 1999 ; Fuller, 1989).

Chez la volaille, de nombreuses espèces microbiennes ont été utilisées en tant qu'agents probiotiques. Ces micro-organismes appartiennent aux bactéries du genre : *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Enterococcus* et aux levures comme : *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces boulardii*. (Gaggia *et al.*, 2010 ; Mountzouris *et al.*, 2007 ; Kabir *et al.*, 2004).

Afin que les probiotiques aient un impact positif sur l'animal, plusieurs points doivent être contrôlés. Les microorganismes doivent avoir un taux de croissance élevé dans l'environnement digestif ; produire des métabolites ayant un effet supprimeur sur les pathogènes et être capables de survivre dans l'alimentation des animaux.

Les principaux probiotiques autorisés en Europe pour les volailles sont rapportés dans le Tableau n°4.

Tableau n °4 : Micro-organismes probiotiques autorisés en Europe pour les volailles (liste publiée par l'AFCA-CIAL, dernière mise à jour Mars 2009) cité par (Bernardeau et Vernoux, 2009).

	Espèces animales	Souches	N°Enr
Stabilisateur de flore	Poulets d'engraissement	<i>Bacillus subtilis</i> C-3102 –DSM 15544 - CALSPORIN – Calpis Co.Ltd - ORFFA	4b1820
		<i>Bacillus subtilis</i> DSM 17299 - O35 / Chr. Hansen	4b1821
		<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> CECT 5940 - ECOBIOL / Norel SA	4b1822
		<i>Enterococcus faecium</i> DSM 3530 BIOMIN IMB 52 / Biomin GmbH	4b1850
	Dindes engraissement	<i>Bacillus cereus</i> var. <i>toyoi</i> NCIMB 40112/CNCM I-1012 TOYOCERIN / Rubinum	4b1701
Micro-organismes	Dindons engraissement	<i>Bacillus licheniformis</i> DSM 5749 et <i>Bacillus subtilis</i> DSM 5750 BIOPLUS 2B	E1700
		<i>Enterococcus faecium</i> DSM 10663/NCIMB 10415 - ORALIN	E1707
		<i>Lactobacillus farciminis</i> CNCM MA 67/4R - BIACTON	12
	Poulets engraissement	<i>Bacillus cereus</i> var. <i>toyoi</i> NCIMB 40112/CNCM I-1012 - TOYOCERIN	E1701
		<i>Enterococcus faecium</i> NCIMB 10415 - CYLACTIN	E1705
		<i>Enterococcus faecium</i> DSM 10663/NCIMB 10415 - ORALIN	E1707
		<i>Enterococcus faecium</i> NCIMB 11181 - LACTIFERM	15
		<i>Enterococcus faecium</i> ATCC 53519 et <i>Enterococcus faecium</i> ATCC 55593 - PROBIOS-PIIONEER PDFM	E1709
		<i>Enterococcus faecium</i> CECT 4515 - FECINOR	18
		<i>Pediococcus acidilacti</i> CNCM MA18/5M- Bactocell-FERMAID	E1712
		<i>Lactobacillus farciminis</i> CNCM MA 67/4R - BIACTON	12
	Poule pondeuse	<i>Lactobacillus farciminis</i> CNCM MA 67/4R - BIACTON	12
		<i>Lactobacillus acidophilus</i> D2/CLS CECT 4529	E1715

Ces dernières années, des études scientifiquement ont ainsi élargi le potentiel d'utilisation des souches probiotiques. Des applications préventives de pathologies digestives ou immunostimulantes ont ainsi été démontrées aussi bien en élevage porcin qu'avicole (Tableau n°5). Dans un contexte d'assainissement des pratiques d'élevage vers une stratégie plus naturelle et respectueuse de l'environnement et du bien-être animal, les micro-organismes probiotiques présentent donc un réel potentiel de développement commercial.

Tableau n°5: Exemples d'effets probiotiques récemment démontrés en élevage avicole (adapté de Bernardeau *et al.*, 2006).

Animal	Souche probiotique	Commentaires	Références
Dindes	Probiotique à base de <i>Lactobacillus spp.</i>	Augmente le gain de poids. Diminue les coûts de production.	Torres-Rodriguez <i>et al.</i> , 2007
Poulets de chair	2 <i>Lb.</i> , 1 <i>Bifidobacterium</i> , 1 <i>Enterococcus</i> , 1 <i>Pediococcus</i>	Augmente les paramètres de performance zootechniques. Module la composition de la microflora du caecum.	Mountzouris <i>et al.</i> , 2007
	Probiotique à base de <i>Lb.</i>	Effets sur l'immunité locale démontré par (1) une diminution des taux d'invasion intestinale et du développement d'oocytes d' <i>Eimeria acervulina</i> (EA), (2) des taux supérieurs de sécrétion d'IL-2 et diminution de la production d'oocytes d'EA.	Dalloul <i>et al.</i> , 2003
	Souche de <i>Pediococcus acidilactici</i> et <i>Saccharomyces boulardii</i>	Améliore la résistance aux coccidioses (<i>Eimeria acervulina</i> , <i>E. tenella</i>) en augmentant l'immunité Humorale.	Lee <i>et al.</i> , 2007
	<i>Enterococcus faecium</i> NCIMB 10415	Augmente le gain de poids, le taux de conversion, la taille des villosités dans l'ileum.	Samli <i>et al.</i> , 2007
	<i>Bacillus subtilis</i> et <i>Bacillus licheniformis</i>	Pas d'impact sur les performances de croissance, le poids du tibiotarsi, sa longueur, sa robustesse et son % de Ca. Améliore l'épaisseur la paroi du tibia médian et latéral, de l'index tibiotarsal et du % de cendre.	Mutus <i>et al.</i> , 2006
	<i>Lactobacillus johnsonii</i> FI9785	Contrôle les entérites nécrotiques endémiques dues à <i>Clostridium perfringens</i> , réduisant les pertes économiques et l'utilisation d'antibiotiques.	La Ragione <i>et al.</i> , 2004
	<i>Lb.</i> espèces	Inhibe <i>Eimeria tenella</i> – <i>in vitro</i>	Tierney <i>et al.</i> , 2004
	Poules pondeuses, fin de période	<i>Lb.</i> espèces	Augmente la production d'œufs, diminue la mortalité, améliore le taux de conversion mais pas la qualité des œufs.

Mécanisme d'action : Les mécanismes par lesquels les probiotiques exercent leurs effets bénéfiques sur l'hôte sont en grande partie inconnus (Ahmed, 2006). En général, ils agiraient d'une part de manière directe sur la santé et sur la physiologie de l'animal ou d'autre part de façon indirecte par la modification de l'écosystème digestif ou par l'optimisation de la réponse immunitaire face aux agressions (Marteau et Shanahan, 2003), Parmi ces mécanismes, on mentionne:

a) Production des facteurs « antimicrobiens » : l'effet antagoniste des bactéries probiotiques contre les germes indésirables particulièrement accru par la production des substances antimicrobiennes. C'est probablement le mode d'action le plus fréquemment suggéré dans la littérature. Des études *in vitro* ont montré l'inhibition des microorganismes pathogènes par l'intermédiaire des substances de faible poids moléculaire tel les acides gras à chaîne courte (exemple : acide lactique), le peroxyde d'hydrogène. En outre, des bactériocines de faible poids moléculaire et bactériocines à poids moléculaire élevé (classe 3) sont produites par des lactobacilles (Oelschlaeger, 2010).

b) Neutralisation des produits toxiques : les pro-biotiques provoqueraient du catabolisme intra-digestif et une orientation de la flore intestinale pour réduire l'absorption des substances toxiques telles que l'ammoniac, les amines et diminuer les biotransformations des sels biliaires et des acides gras en produits toxiques et auraient aussi la capacité de produire des métabolismes susceptibles de neutraliser *in situ* certaines toxines bactériennes (Kung, 2001 ; Percival, 1997). L'efficacité des probiotiques pour la désintoxication biologique des mycotoxines chez les poulets est prouvée dans des conditions *in vitro* (Biernasiak *et al.*, 2006) et *in vivo* (Slizewska *et al.*, 2010).

c) Amélioration de la digestibilité de la ration alimentaire : La production d'enzymes par les souches probiotiques serait une des possibilités pour favoriser la digestibilité de la ration alimentaire. En effet, certaines bactéries probiotiques excrètent la β -galactosidase, souvent déficiente dans le tractus digestif de l'hôte, qui facilite la digestion du lactose. Chez le poulet, l'utilisation des probiotiques permet d'augmenter la vitesse d'amyolyse et la production d'acide lactique (Gournier *et al.*, 1994). Ainsi que certaines espèces de probiotiques comme les lactobacilles, les bifidobactéries et les entérocoques augmentaient le ratio entre la hauteur des villosités et la profondeur des cryptes jéjunales, ce qui permet d'augmenter la surface d'absorption du tube digestif et ainsi, d'améliorer l'indice de consommation et les performances de croissance de l'animal (Wael, 2014).

d) Effets sur la qualité des produits : La supplémentation des probiotiques dans la ration alimentaire des poulets de chair améliore la qualité microbiologiques et la qualité organoleptique de la viande (Kabir *et al.*, 2005). Certains probiotiques augmentent la teneur en protéines de la viande et diminuent sa teneur en lipides dont le cholestérol (Haddadin , 1996 ; Wambeke, 1995).L'étude de Zhang *et al.*, (2005) a rapporté que la tendreté de la viande pourrait être améliorée par la levure *Saccharomyces cerevisiae* entière ou seulement par son extrait. La surface de l'œuf ainsi que son contenu sont modifiés par les changements de microflore intestinale liés à l'utilisation d'antibiotiques ou de probiotiques. Certains probiotiques augmentent l'épaisseur de la coquille (à poids d'œuf identique), sa teneur en calcium, ainsi que sa résistance (Ouwehand *et al.*, 1999).la teneur en cholestérol du jaune d'œuf est réduite par l'utilisation de certains pro-biotiques (Mohan, 1995).

6.3.3. Les pré-biotiques

Un pré-biotique est un ingrédient alimentaire non digestible qui exerce une action bénéfique sur la santé en stimulant sélectivement la croissance et/ou l'activité métabolique d'un nombre limité de microorganismes de l'intestin (Gibson et Roberfroid, 1995). Les prébiotiques doivent agir comme substrat sélectif d'une ou d'un nombre restreint de souches bactériennes bénéfiques qui résident dans le côlon et en stimuler la croissance. Les bifidobactéries et les lactobacilles sont les micro-organismes du microbiote intestinal les plus fréquemment ciblés (Marteau *et al.*, 2004).

Les oligosaccharides constituent la catégorie la plus importante des prébiotiques, les principaux étant les fructo-oligosaccharides (FOS), les gluco-oligosaccharides (GOS), les mannan-oligosaccharides (MOS) et les galacto-oligosaccharides (GAS). Leur inclusion dans l'alimentation se fait à de faibles concentrations (0.1 à 0.3%) et permet l'amélioration du GMQ, de la conversion alimentaire et du statut sanitaire des animaux (Piva et Rossi, 1999).

6.3.4. Plantes et leurs extraits

De nombreux produits d'origine végétale sont déjà utilisés dans l'alimentation animale. Il s'agit principalement de plantes ou d'extrait de plantes, d'épices et d'huiles essentielles dont les principes actifs sont bénéfiques pour les animaux, mais aussi de produits analogues de synthèse.

6.3.5. Les enzymes

L'incorporation d'enzymes digestives dans les aliments vise à renforcer la digestibilité de certains constituants des matières premières, en particulier les polysaccharides. Les enzymes permettraient également de limiter les effets négatifs de certains facteurs antinutritionnels et

de réduire les diarrhées. Selon la définition officielle, les additifs sont des ingrédients naturels ou de synthèse, ajoutés aux aliments ou aux boissons dans un but technologique de fabrication, mais aussi pour améliorer leur conservation, leur couleur, leur saveur et leurs qualités nutritives (André, 2013).

6.3.6. Les acidifiants

Les acides organiques et leurs sels, regroupés sous le nom d'acidifiants, possèdent des avantages zootechniques et sanitaires substantiels : un excellent pouvoir bactéricide, une régulation de la flore digestive, une forte appétence et un pouvoir d'activation des enzymes digestives. Ainsi, les performances de croissance progressent et parallèlement, les troubles digestifs régressent.

7. Les Protocoles de l'alimentation

L'aliment est le facteur le plus important et le plus coûteux de tout élevage. Il est généralement prévu 3 types d'aliment : aliment démarrage, aliment croissance et aliment finition. Ils sont composés en fonction des besoins nutritionnels du stade de développement du poulet. La provende est toujours conditionnée en sacs de 50 kg.

100 poulets de chair consomment au bout de 45 jours en moyenne :

- 50 kg (soit 1 sac) d'aliment de démarrage
- 100 kg (soit 2 sacs) d'aliment de croissance
- 250 kg (soit 5 sacs d'aliment de finition).

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

- 1- 11^{ème} jour de l'élevage : $\frac{3}{4}$ démarrage mélangé à $\frac{1}{4}$ d'aliment croissance.
- 2- 12^{ème} jour de l'élevage : $\frac{1}{2}$ démarrage+ $\frac{1}{2}$ d'aliment croissance
- 3- 13^{ème} jour de l'élevage : $\frac{1}{4}$ démarrage+ $\frac{3}{4}$ d'aliment croissance
- 4- 14^{ème} jour de l'élevage : de l'aliment croissance uniquement.

Il s'agit du même scénario quand on passe de l'aliment de croissance à la finition.

7.1. Alimentation en phase de démarrage

La première semaine de vie des poussins représente aujourd'hui presque 20% de la durée de vie d'un poulet de chair, c'est-à-dire d'un poulet à croissance rapide actuellement abattu vers 39-40 jours à un poids vif de 2kg environ. Durant cette période, le poids des poussins augmente considérablement (Nitsan et *al.*, 1991). Le poulet présente une croissance plus rapide et un meilleur indice de consommation lorsqu'il reçoit pendant la phase de démarrage

un aliment présenté en miettes et ensuite en granulés. Cette amélioration de performances sous l'effet de la granulation s'atténue cependant à mesure que la teneur énergétique des aliments s'élève ; elle n'est guère perceptible au-delà de 3200Kcal EM/kg.

Le poids vif du poussin doublé au cours des cinq premiers jours de la vie, La vitesse de croissance des poussins exprimée proportionnellement au poids vif (g/j/100g de poids vif) atteint son maximum entre 3 et 5 jours d'âge, (Tesseraud et Temim, 1999). Leur consommation journalière augmente linéairement avec l'âge. A l'âge de deux jours, le poussin consomme quotidiennement environ 10g d'aliment contre 35g cinq jours plus tard (Labier et Leclercq, 1992) (Tableau n°06).

Tableau n°06 : Evolution des poids durant les quatre premiers jours, (Hubbard, 2005).

<i>Age</i>	<i>A 0 jours</i>	<i>De 0 à 2 jours</i>		<i>De 2 à 4 jours</i>		<i>A 4 jours</i>	
<i>N= Nourri</i>							
<i>A= A jeun</i>		N	A	N	A	N	A
<i>Ingéré (g)</i>		6.5	0	23.8	23.1	30.3	23.1
<i>Poids vif (g)</i>	45.2	+5.0	-3.5	+16.9	+16.0	67.7	57.7
<i>Vitellus (g)</i>	7.14	-4.25	-3.78	-2.1	-2.0	0.79	1.36
<i>Intestin (g)</i>	1.11	1.37	0.88	2.12	1.91	4.60	3.90

Le développement du tractus gastro-intestinal est un phénomène prioritaire dans le développement général du poussin. Ainsi durant les 4 premiers jours de vie, un quart des protéines absorbées est retenu par l'intestin (Tesseraud et Temim, 1999).

Il faut un apport d'azote maximum pendant les premiers jours de vie des poussins car une carence en azote se traduit par un arrêt de croissance et une perte d'appétit. Les niveaux protéiques dans la ration sont adaptés en fonction de l'âge du poulet de chair, les besoins protéiques correspondent à l'apport nécessaire en acides aminés indispensable, d'où la notion de besoins protéique remplacée de plus en plus par la notion de besoins en acides aminés (Azzouz, 1997), les recommandations d'apports énergétiques et protéiques pour le poulet de chair en phase de démarrage sont très variables en fonction des auteurs, Le **tableau n°07** représente les apports recommandés en énergie métabolisable et en protéines brutes pour le poulet de chair durant cette période.

Tableau n°07: Recommandations nutritionnelles pour les poulets de chair : en g/kg par 1000 kcal (M cal) d'énergie métabolisable en phase de Démarrage. (Hubbard, 2017).

Type d'aliment	DEMARRAGE	
Période d'âge(jours)	0 à 7/12	
EM kcal/kg	2850-3000	
Suggérée: Mj/kg	11.92-12.55	
Min. acides aminés	Tot.	Dig.
Lysine	4.96	4.23
Méthionine	1.88	1.69
Méthionine +Cystine	3.56	3.17
Valine	3.63	3.21
Isoleucine	3.12	2.75
Arginine	5.04	4.44
Tryptophane	0.79	0.68
Thréonine	3.16	2.75
	Min.	Max.
Protéine Brute(1)	75.0	77.0
Calcium	3.27	3.43
Phosphore Disponible	1.60	1.65
Sodium	0.52	0.75
Chlore	0.52	1.00

7.2. Alimentation En Phase De Croissance

Durant cette période d'élevage l'aliment démarrage sera remplacé par une ration moins riche en protéine (Tesseraud et Temim, 1999). La hiérarchie des besoins en acides aminés durant la période de croissance s'établit ainsi: La croissance des plumes, La croissance pondérale, Le rendement en filet, L'engraissement.

L'accroissement du niveau énergétique conduit toujours à une amélioration de l'indice de consommation. Son effet sur la croissance, variable selon les croisements, est perceptible jusqu'à 3000 kcal EM/kg pour les poulets âgés de 4 à 8 semaine, en dessous de ces valeurs, la réduction du poids vif à 56 jours est voisine de 30g pour chaque diminution de 100 kcal EM/kg du niveau énergétique de l'aliment, (Labier et Leclercq, 1992). Le besoin protéique est décomposé en entretien, croissance corporelle et croissance des plumes, ces dernières pouvant représenter jusqu'à 20% des besoins en protéines totales nécessaires au poulet, (Tesseraud et Temim, 1999).

Tableau N°08: Recommandations nutritionnelles pour les poulets de chair : en g/kg par 1000 kcal (Mcal) d'énergie métabolisable en phase de Croissance (Hubbard, 2017).

Type d'aliment	CROISSANCE	
Période d'âge(jours)	8/13 à 20/22	
EM kcal/kg	2850-3100	
Suggérée: Mj/kg	11.92-12.97	
Min. acides aminés	Tot.	Dig
Lysine	4.16	3.70
Méthionine	1.70	1.52
Méthionine +Cystine	3.20	2.81
Valine	3.27	2.85
Isoleucine	2.81	2.44
Arginine	4.50	3.91
Tryptophane	0.69	0.59
Thréonine	2.81	2.44
	Min.	Max.
Protéine Brute(1)	66.0	68.0
Calcium	3.00	3.13
Phosphore Disponible	1.45	1.50
Sodium	0.50	0.65
Chlore	0.50	0.70

7.3. Alimentation En Phase De Finition

L'aliment de croissance sera remplacé durant cette période, par un aliment finition moins concentré en protéine et plus riche en énergie toute en respectant l'équilibre énergétique/protéique ,Il est a noté que Toute déficience nutritionnelle en un ou plusieurs acides aminés durant les deux premières phases d'élevages se traduit par une diminution du rendement en filet à la fin de cette période (Anonyme, 2005),car des travaux récents semblent monter que les rendements filet sont optimisés lorsque les besoins permettant d'obtenir un I.C. minimum sont optimisés durant les deux premières phases d'élevages (Labier et Leclercq, 1992) , **Tableau n°9.**

Tableau n°09 : Recommandations nutritionnelles pour les poulets de chair : en g/kg par 1000 kcal (Mcal) d'énergie métabolisable. En phase de Finition abattus entre 2.5 - 3kg à 39-45 jours (Hubbard, 2017).

Type d' Aliment	FINITION 1				FINITION 2 ET RETRAIT			
	Climat chaud et/ou aliment farine		Climat tempéré et/ou aliment granulé		Climat chaud et/ou aliment farine		Climat tempéré et/ou aliment granulé	
Période d'âge(jours)	21/23 à 30/33				Après 31/34			
EM Kcal/kg	2850 - 3200				2850 - 3250			
Suggérée: Mj/Kg	11,92-13,39				11,92-13,60			
Min. acides aminés	Tot.	Dig.	Tot.	Dig.	Tot.	Dig.	Tot.	Dig.
Lysine	3.82	3.40	3.82	3.40	3.41	3.00	3.41	3.00
Methionine	1.60	1.43	1.60	1.43	1.47	1.29	1.47	1.29
Methionine +Cystine	2.98	2.62	2.98	2.62	2.66	2.34	2.66	2.34
Valine	3.05	2.65	3.05	2.65	2.72	2.37	2.72	2.37
Isoleucine	2.62	2.28	2.62	2.28	2.34	2.04	2.34	2.04
Arginine	4.18	3.64	4.18	3.64	3.72	3.24	3.72	3.24
Tryptophane	0.67	0.58	0.67	0.58	0.59	0.51	0.59	0.51
Thréonine	2.62	2.28	2.62	2.28	2.34	2.04	2.34	2.04
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Protéine Brute(1)	60.0	62.0	60.0	62.0	54.5	56.50	54.5	56.50
Calcium	2.75	3.00	2.75	3.00	2.20	2.45	2.20	2.45
Phosphore Disponible	1.20	1.25	1.20	1.25	1.05	1.10	1.05	1.10
Sodium	0.48	0.57	0.48	0.57	0.48	0.57	0.48	0.57
Chlore	0.50	0.70	0.50	0.70	0.50	0.70	0.50	0.70

Chapitre II : L'espèce *Artemisia herba-alba* Asso

1. Le genre *Artemisia*

Au sein de la famille des Asteraceae on trouve un grand nombre de plantes différentes qui englobe l'armoise ou le genre *Artemisia* qui comprend plus de 400 espèces, réparties dans le monde (Bencheqroun *et al.*, 2012 ; Ribnicky *et al.*, 2004). Ce genre est largement distribué dans l'hémisphère nord et absent dans l'hémisphère sud (Torrell *et al.*, 2003), De nos jours l'utilisation thérapeutique de plusieurs espèces *Artemisia* connaît un regain d'intérêt tant en médecine humaine qu'en médecine vétérinaire.

Le genre *Artemisia* contient l'artémisinine, une substance médicamenteuse contre la malaria isolée de la plante chinoise *Artemisia annua* (Liu *et al.*, 2009), mais l'artémisinine qui est un lactone sesquiterpénique, n'est pas la seule composante médicamenteuse dans ce genre, il y a d'autres lactones sesquiterpéniques et des flavonoïdes qui sont utilisées avec un faible risque de toxicité sur les mammifères (Squires *et al.*, 2011). Cette molécule fait l'objet de plusieurs études ces derniers temps pour élucider le mécanisme d'action de ses effets thérapeutiques, notamment son effet anti-protozoaire et anticoccidien.

En Algérie, plus d'une dizaine d'armoises sont répertoriées. Quatre principales espèces sont distinguées : *Artemisia comunis* (echiba), *Artemisia campestris* (dgouft), *Artemisia absinthium* (chadjret Meriem), *Artemisia herba alba* Asso (chih) (Temani, 2009). Ce dernier a fait l'objet de notre étude, où nous soulignerons l'effet des caractéristiques de cette plante sur la croissance des poulets de chair.



Figure n°2 : la plante dans son milieu naturel au début de la saison de fleuraison.

2. L'espèce *Artemisia herba-alba* Asso.

2.1. L'Origine

Connue depuis des millénaires, l'armoise herbe blanche a été décrite par l'historien grec Xénophon au début du IV siècle avant J-C, dans les steppes de la Mésopotamie (Francis, 2001). Elle a été ensuite répertoriée en 1779 par le botaniste espagnol **Ignacio Claudio de Asso y del Rio** (IPNI, 2018). C'est une plante essentiellement fourragère, très appréciée par le bétail, elle présente une odeur caractéristique d'huile de thymol et un goût amer d'où son caractère astringent (Nabli, 1989).

2.2. Nomenclature et Taxonomie

Plusieurs noms sont attribués à cette plante ; thym des steppes, absinthe du désert, etc. En Afrique du Nord et au Moyen-Orient, on l'appelle communément *shih* (الشيح) ou *shih khorasani* (الشيح الخراساني) selon les régions. Au Maroc occidental, elle porte aussi le nom de *kaysoum* (القيسوم). En tamazight (berbère), l'armoise se dénomme "izerg". L'*Artemisia herba-alba* est bien connue depuis l'Antiquité. Elle est citée dans la Bible à plusieurs reprises avec le nom hébreu *la'anah*. Le nom anglais Wormwood (attribué à toutes les armoises) fait allusion à son pouvoir vermifuge bénéfique pour l'homme et le bétail.

Phylum (embranchement) :	<i>Angiospermeae</i>
Classe :	<i>Magnoliopsida</i>
Ordre :	<i>Asterales</i>
Famille :	<i>Asteraceae</i>
Genre :	<i>Artemisia</i>
Espèce:	<i>herba-alba</i>

Et que son nom scientifique est *Artemisia herba-alba* Asso. Ou *Artemisia inculta* del.

2.3. Description botanique

L'*Artemisia Herba-Alba* est une plante herbacée à tiges ligneuses et ramifiées, de 30 à 50 cm, très feuillées avec une souche épaisse. Les feuilles sont petites, sessiles, pubescentes et à aspect argenté. Les fleurs sont groupées en grappes, à capitules très petites (3/1,5mm) et ovoïdes. L'involucre est à bractées imbriquées, les externes orbiculaires et pubescentes. Le réceptacle floral est nu avec 2 à 5 fleurs jaunâtres par capitule toutes hermaphrodites (Pottier, 1981) **Figure n°3**.

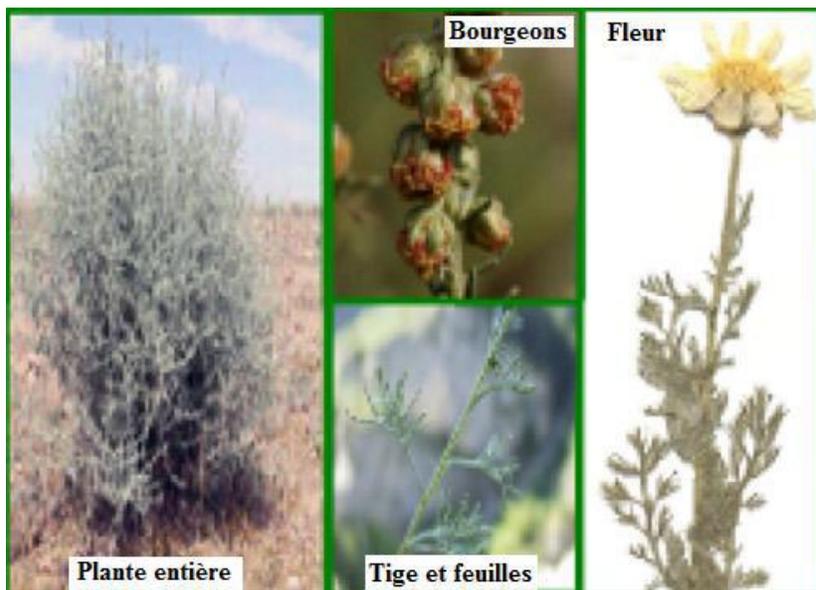


Figure n°3 : L'armoise blanche de la région de Biskra (Bezza *et al.*, 2010).

2.4. Répartition géographique

L'*Artemisia Herba-Alba* est largement répandue depuis les îles Canaries et le sud-Est de l'Espagne jusqu'aux steppes d'Asie centrale (Iran, Turkménistan, Ouzbékistan) et à travers l'Afrique du Nord, l'Arabie et le Proche-Orient. En Afrique du nord, cette espèce couvre d'immenses territoires évalués à plus de dix millions d'hectares, l'*Artemisia herba-alba* est absente des zones littorales nord. Cependant, l'espèce se raréfie dans l'extrême sud (Nabli, 1989).



Figure n°4: la plante dans son milieu naturel à la fin de la saison de fleuraison.

2.5. Ecologie de la plante

L'armoise blanche existe dans les bioclimats allant du semi-aride jusqu'au saharien, elle est indifférente aux altitudes et peut vivre dans les régions d'hiver chaud à frais. Dans le sud, cette plante pousse sur les sols bruns steppiques de texture moyenne et en extrême sud sur les sols sableux. Elle résiste à la sécheresse, supporte le gypse et des niveaux de salinité modérément élevés (Nabli, 1989).

3. La composition chimique

Artemisia herba alba est une plante riche en métabolites secondaires qui offrent leur vertu médicinale, parmi ces métabolites on trouve des constituants volatiles, l'huile essentielle, des constituants non volatiles tel que les flavonoïdes et sesquiterpènes lactones. L'huile est diversifiée qualitativement et quantitativement.

mais selon Mohamed *et al.*, (2010) l'armoise blanche a des composants majeurs comme le camphre, α -Thujone, β -Thujone, 1,8-cinéole et les dérivés de chrysanthenyl.

La valeur énergétique de l'armoise herbe blanche, très faible en hiver (0,2 à 0,4 UF/kg MS), augmente rapidement au printemps (0,92 UF/kg MS) pour diminuer de nouveau en été (0,6 UF/kg MS). En automne, les pluies de septembre provoquent une nouvelle période de croissance et la valeur énergétique augmente de nouveau (0,8 UF/kg MS) (Aidoud, 1989).

Tableau n°10 : Valeur nutritive de la plante *Artemisia herba alba* Asso. (Boussaid *et al.*, 2004).

MS%				Ext	P	Ca	K	Na	MAD
M.m	MC	MA	MG	n.az					g/kg MS
11.7	26.3	14.1	4.1	43.2	0.22	1.33	2.68	0.79	118

(MS) Matière sèche ; (M.m) matière minéral; (MC) matière cellulosique; (MA) matière azotée ; (MG) matière grasse ; (MAD) matière azotée digestible ; (Ext n. az.) extrait non azoté ; (P) phosphore ; (Ca) calcium ; (K) potassium ; (Na) sodium.

4. L'utilisation de la plante

L'armoise blanche est largement utilisée dans la médecine populaire pour le traitement du diabète sucré, les recherches révèlent que l'administration orale de 0,39 g / kg de poids corporel de l'extrait aqueux des parties aériennes a produit une réduction significative du taux de glucose dans le sang (Ribnicky *et al.*, 2004 ; Al-Khazraji *et al.*, 1993).

Plusieurs chercheurs ont indiqué que *Artemisia herba alba* possède des activités Anthelminthiques (Mighri *et al.*, 2010; El Rhaffari, 2008 ; Al-Khazraji *et al.*, 1993). En outre, l'extrait aqueux et l'huile essentielle d'*A. herba alba* ont une activité anti-leishmanienne contre *Leishmania major* (Hatimi *et al.*, 2000) activité antimicrobienne et antispasmodique (Bogdadi *et al.*, 2007) ; l'activité antioxydante (Djeridane *et al.*, 2006); activité antifongique (Saleh *et al.*,2006) ; l'effet anticoccidien de l'artémisinine issue d'*Artemisia Annuua* lors d'une coccidiose chez le poulet de chair (Allen *et al.*, 1996).

En Corée du Sud, L'étude de Kim *et al* en 2012 sur les effets de l'ajout de la poudre de l'armoise blanche (*Artemisia Vulgaris L*), Sur les performances de croissance, le sérum, L'étude a conclu que cet effet bénéfique a été trouvé en utilisant 1 ou 2% de la Poudre de la plante pour abaisser le cholestérol et améliorer la qualité de la viande chez les poulets de chair.

En Syrie et Grâce aux études de (Tawfeek et Ahmad, 2013) qui concluent que de nombreuses plantes médicinales (y'a compris **l'armoise herbe blanche**) leurs huiles aromatiques peuvent influencer positivement sur les performances de production des poulets, elles stimulent le processus de digestion et de métabolisme et ont des propriétés contre les microorganismes qui affectent les performances des poulets.

En Algérie, les études portant sur *Artemisia herba-alba* Asso ont mis en évidence plusieurs activité biologiques : Chez le poulet de chair, pour la lutte contre la coccidiose ,l'incorporation de la plante dans l'alimentation (5%) a permis de prévenir la mortalité, de réduire l'excrétion d'oocystes, d'atténuer la sévérité des lésions induites par *Eimeria tenella* et de prévenir l'effondrement des paramètres hématologiques et biochimiques chez les animaux infectés (Messai, 2015), l'huile essentielle de la plante a révélé une activité antifongique contre *Candida* et *Microsporum* (Charchari *et al.*, 1996), *Candida albicans* (Roger *at al.*, 2008). Dans une étude réalisée par Djeridane *et al.* (2006), pour l'évaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques de certaines plantes médicinales algériennes y compris *Artemisia herba-alba*, a montré que cette plante est douée d'une forte activité antioxydant.

Introduction

L'objectif du présent travail consiste en l'évaluation de l'effet de l'incorporation de l'armoise blanche dans l'alimentation sur la croissance chez poulet de chair. Nous avons testé l'effet de l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) comme facteur de croissance naturelle sur l'évolution des performances de croissance de l'animal. Les effets de la plante ont été évalués et comparés avec un facteur de croissance chimique (un probiotique) incorporé dans l'eau de boisson.

Au total, trois lots expérimentaux ont fait l'objet de l'étude ; un témoin de 66 sujets et deux lots de 45 sujets chacun ont été utilisés. Cette division a été effectuée au cours du 11^{ème} jour de l'expérience :

- Lot Témoin : aliment + l'eau.
- Lot arm: l'incorporation de l'armoise herbe blanche dans l'aliment de croissance.
- Lot pro : l'addition d'un facteur de croissance (un probiotique) dans l'eau de boisson durant la phase de croissance.

Les effets des additions testées ont été évalués grâce à l'étude des principaux paramètres zootechniques.

Matériel et méthodes

1. Matériel

1.1. Le cadre temporel et spatial de l'étude

Nous avons mené cette étude entre le 18 mars 2018 jusqu'au le 29 avril 2018 dans l'animalerie de poulet de chair du Département des sciences agronomiques de l'Université Mohammed-Khaider Biskra (Figure n°5).

Le bâtiment de l'élevage où l'étude a été réalisée est divisé en 5 lots. Chaque lot est d'une dimension de 2 m de longueur et 1,5 m de largeur (3m² de superficie). Nous avons nettoyé et configuré le lieu de l'intérieur et de l'extérieur et installer les abreuvoirs et les mangeoires, les appareils de chauffages, le thermomètre, les extracteurs électriques, l'éclairage, le réservoir d'eau, préparation du sol et le recouvrant de résidus de bois, en tenant compte de toutes les conditions de propreté et de prévention, et en veillant à ce que ces conditions permettent la réception des poussins dans de bonnes conditions.



Figure n°5: Animalerie du département des sciences agronomiques.

1.2. Matériel Végétale : *Artemisia herba-alba* Asso (Parties Aériennes Séchées)

Les parties aériennes de la plante ont été récoltées dans la région de **T'Kout**, située à 95 km au sud-est de Batna et à 71 km au nord-ouest de la Wilaya de Biskra. Après séchage à l'ombre pendant 07 jours, les parties aériennes séchées ont été finement

découpées (1à1.5mm) à l'aide d'un ciseau pour être mélangées à l'aliment (Figures n° 7 et 8).



Figure n°6: Tige d'*Artemisia herba alba* Asso.



Figure n°7: parties aériennes séchées et découpées (Messai, 2015).

Les **Parties Aériennes Séchées (P.A.S)** de l'armoise blanche ont été incorporées à raison de **1%** dans l'aliment de croissance (500g d'armoise blanche mélangé de façon homogène avec 50 kg d'aliment de croissance) distribué au lot d'animaux concerné, à partir du **11^{ème} jour** jusqu'au **34^{ème} jour** d'élevage.

1.3. Le facteur de croissance (Probiotique)

Le facteur de croissance utilisé dans l'étude est un probiotique (Annexe 1), dont le nom commercial est **Biomin (PoultryStar[®] sol)**. Il s'agit d'un complément alimentaire pour poulets d'engraissement, composé des stabilisateurs de la flore intestinale. La composition du probiotique utilisé est :

- Mélange de *Bifidobacterium animalis ssp*;
- *Bifidobacterium animalis* DSM 16284;
- *Lactobacillus Salivarius ssp* ;
- *Lactobacillus Salivarius* DSM 16351 ;
- *Enterococcus faecium* DSM 21913 (ratio 3 :1 :6).

Dosage et Application

20 g/1000 poulets/jour, **PoultryStar® sol** est à mélanger dans l'eau de boisson. Son application est spécialement recommandée pendant les périodes de cycle de production critiques et source de stress :

- Pendant les 3 premiers jours de vie des poussins ;
- Après un traitement antibiotique et pendant 3 jours consécutifs ;
- Quotidiennement, lors de phases stressantes (transition alimentaire, vaccination).

Ce probiotique a été distribuée dans le Lot concerné à raison de **1g/50 poulets/jour** dans l'eau de boisson, pendant la phase de croissance à partir du **11^{ème} jour** jusqu'au **34^{ème} jour** d'élevage.

1.4. Élevage et répartition des animaux en lots expérimentaux

1.4.1. Élevage des animaux

250 poussins de souche **Arbor Acres**, reçus à l'âge de 1 jour ont servi à l'étude. Procurés du complexe avicole **Salem**, implanté à Seriana-Biskra. Les animaux ont été mis en place le **18 mars 2018** dans l'Animalerie du Département d'Agronomie d'université de Mohamed khaidar-Biskra.

Les poussins ont été élevés dans des conditions d'hygiène parfaitement contrôlées, afin d'éviter toute contamination pouvant survenir avant la réalisation de l'étude. Tous les besoins des animaux en matière d'ambiance et de nutrition ont été correctement satisfaits. Un aliment de base (type poulet de chair), adapté selon la période d'élevage (démarrage, croissance et finition), a été distribué ad libitum, depuis la réception au **1er** jour d'âge jusqu'à la fin de l'étude au **43^{ème} jour** d'âge des animaux. L'aliment a été procuré auprès d'un fabricant d'aliment du secteur privé (complexe avicole **Salem Seriana-Biskra**).



Figure n°8 : Elevage de poulet de chair à l'animalerie du département.

Les poussins ont déjà été vaccinés contre les maladies suivantes : *Marek + New Castel, Gumboro, New Castel et Bronchite Infectieuse* comme indiqué dans le certificat de vaccination fourni par le groupe Salem avicole (annexe 2). Après cela, nous avons à nouveau vacciné ces poussins (Rappel) contre les maladies de *Newcastle* et la *Bronchite infectieuse* à l'âge de **14** jours, et contre la maladie de *Gumboro* à l'âge de **21** jours et à l'âge **29** jours (rappel). Les vaccins utilisés dans cette étude étaient : **CEVAC® VITABRON L** pour la maladie de Newcastle et la Bronchite Infectieuse, **CEVAC® IBD L** et **CEVAC® GUMBO L** (rappel) pour la maladie de *Gumboro* (annexe 3).

Les paramètres d'hygiène et d'ambiance ont été rigoureusement respectés pour éviter une éventuelle contamination.

1.4.2. Constitution des lots expérimentaux et la conduite de l'alimentation

Au moment de la livraison, tous les poussins ont été placés dans un Lot unique, où ils ont été nourris de **J1** jusqu'à **J10** de l'aliment de démarrage, et l'eau de boisson. Le **jour 11**, nous avons pris 90 poussins au hasard et les avons divisés en deux lots expérimentaux

(Lot arm et Lot pro), et nous avons laissé 66 poussins dans le Lot Témoin (Tableau n°11) ;

1-Lot Témoin : nombre de poussins 66, reçoivent l'aliment et l'eau de boisson ;

2-Lot arm : nombre de poussins 45 reçoivent l'aliment de croissance mélangé avec l'armoise blanche à raison de 1%.

3-Lot pro : Nombre de poussins 45 Vous recevez de l'aliment de croissance et de l'eau mélangée avec le probiotique a raison de 1g/50poulet/jour.

De **J35** jusqu'à la fin de l'expérience à **J43**, les animaux ont reçu le même aliment distribué aux autres animaux (aliment de finition) (tableau n°12).

Tableau n°11 : conduite d'expérimentation.

Période de l'expérience	Répartition des Animaux		
J 01 à J 10	Animaux élevés ensemble		
J 11 à J 43	Répartition des Animaux		
	Lot Témoin	Lot arm	Lot pro
Effectif	66	45	45

J: jour

Tableau n°12 : conduite d'expérimentation et leur aliment servir dans chaque lot.

Lot Période	Témoin	Lot arm	Lot pro
D'utilisation			
J01 à J10	Aliment de Démarrage + eau		
J11 à J34	Aliment de Croissance + eau	l'incorporation de l'armoise blanche dans l'aliment de croissance à 1%+ l'eau	Aliment de Croissance + pro biotique dans l'eau à 1g/50poulet/jour.
J35 à J 43	Aliment de Finition + eau		

J : jours

1.5. Matériel de laboratoire

Le **Tableau n°13** résume le matériel que nous avons utilisé durant notre expérience.

Tableau n°13: matériel utilisé durant l'expérience.

Période	Désignation	Utilité
De J01 à J43	Élevage des Animaux	
	- Matériel d'élevage (mangeoires, abreuvoirs, radiants de chauffage, extracteurs, etc.)	élevage des animaux.
	Quantification de la consommation et du poids vif	
	- Balance électronique.	Quantification de la consommation d'aliment, prise du poids vif des animaux.
J35, J43	Détermination du rendement en carcasse et proportion des abats	
	- Couteau, sérateurs, ciseaux, gants, balance électronique.	Saignement des animaux, prise de poids de la carcasse et des abats.

2. Méthodes

2.1 Etude de l'évolution pondérale des poulets de chair

Le processus de mesure de la quantité d'eau consommée n'a pas été fait en raison de la difficulté pratique. Tandis que la quantification de la prise alimentaire a été effectuée quotidiennement dès la réception des poussins jusqu'à la fin de l'expérience au 43^{ème} jour et enregistré dans un fiche de suivi de chaque lot (Annexe 5).

Au cours de la phase de démarrage chaque 4 jours, 30 sujets ont été pris au hasard et pesés. Les pesées ont été effectuées à : **J1, J4, J7 et J10**.

Après la répartition des poussines dans chaque Lot à partir du 11^{ème} jour, la croissance pondérale a été déterminée par la pesée de 10 sujets identifiés de chaque lot (figure n°9). Les pesées ont été effectuées durant les périodes suivantes : **J11, J15, J19, J23, J27, J31, J35, J39** d'âge d'animaux (Annexe 5 et 6).



Figure n°10 : pesée des animaux.

2.2. Etude du rendement en carcasse et détermination de la proportion des abats

La détermination de ces paramètres a été effectuée **3** fois au cours de notre expériences ; au **35^{ème}** jour d'âge des animaux, au **40^{ème}** jour et enfin au **41^{ème}** jour d'âge. Au cours des 3 périodes, 06 sujets préalablement identifiés de chaque lot ont été pris pour la détermination du rendement carcasse, ainsi que la proportion des abats.

Pour chaque sujet, nous avons suivi les étapes énumérées ci-dessous :

- 1- Pesée de l'animal vivant et détermination du poids vif ;
- 2- Saignée de l'animal ;
- 3- Enlèvement de la tête et des pattes et enlève les plumes ;
- 4- Ouverture de la cavité abdominale et pesé le foie, le cœur et de gésier vidé de son contenu.
- 5- Eviscération complète de l'animal et pesée de la carcasse vide (Figure n°11).



Enlèvement et pesée du gésier.



Enlèvement et pesée du cœur.



Enlèvement et pesée du foie.



Eviscération complète de l'animal et pesée de la carcasse vide.

Figure n°11: étapes de manipulation des animaux

La détermination du rendement en carcasse a été effectuée suivant la formule suivante:

$$\text{Rendement carcasse} = \text{Poids Carcasse} \times 100 / \text{Poids Vif}$$

$$\text{Ou } \mathbf{R} = \mathbf{PC} \times 100 / \mathbf{PV}$$

Avec : **R** : Rendement en carcasse (%).

PC : Poids de la carcasse (gramme).

PV : Poids vif (gramme).

Selon (Bouafia, 2009), Le rendement de la carcasse est égal au poids de la carcasse par rapport à celui de l'animal sur pied. Rendement en carcasse = Poids de carcasse * 100 / Poids vif.

Résultats et discussion

1. Consommation d'eau et d'aliment

L'eau a été distribuée ad libitum aux animaux dans des abreuvoirs automatiques. La quantification de ce fait n'a pas été effectuée pour des raisons techniques (difficultés pratiques).

La quantification de l'aliment consommé au cours de l'étude a été réalisée en deux étapes: d'abord, de **J 1** à **J 10** étant donné que tous les animaux ont été élevés ensemble dès la réception jusqu'à cet âge, ensuite du **j 11** jusqu'à **j 43** où la répartition des animaux dans chaque lot.

Les quantités cumulées de la prise alimentaire par lot durant la période de **J 1** jusqu'à **J 43** sont représentées dans le Tableau n°14.

Tableau n°14 : la moyenne de la consommation cumulée d'aliment (période de : **J 1** à **J43** d'âge).

Lots Expérimentaux	Lot Témoin	Lot arm	Lot pro
Consommation Cumulée (g/sujet)	4866,28	4995.27	5205,44

Jusqu'à la période de 43 jours, la valeur la plus élevée de la consommation cumulée a été enregistré dans le **lot Pro** qui a suivi un Protocole d'alimentation basé sur l'addition de probiotique au taux de 1% dans l'eau de boisson comme facteur de croissance. Au contraire, la valeur la plus basse a été enregistré pour le lot témoin où aucun changement n'a été apporté à l'aliment. Ce qui explique la diminution de la consommation cumulée d'aliment dans ce lot.

D'après le Guide d'élevage (**AVIAGEN, 2014**) qui fournit des informations sur les paramètres de performance zootechnique de la souche *Arbor acres*, où la consommation cumulée d'aliment jusqu'à l'âge **43** jours est de **4975** g environ, nos résultats montrent que la consommation cumulée chez le Lot pro et Lot Arm est respectivement de **5205 g/sujet et 4995 g/sujet** ce qui est supérieur à la valeur citée par le guide. Cela pourrait être expliqué par l'effet des deux produits testés. L'effet du facteur de croissance sur la flore intestinale par l'accélération la digestion entraînant une

augmentation de la consommation d'aliments pour animaux, et la présence de l'armoise blanche dans l'aliment, ce qui modifie le goût et l'odeur de la nourriture et augmente la quantité d'aliment consommé.

2. Croissance pondérale

Les pesées ont été effectuées à J11, J15, J19, J23, J27, J31, J35 et J39 d'âge des animaux. Les résultats sont représentés dans la *Figure n°12*.

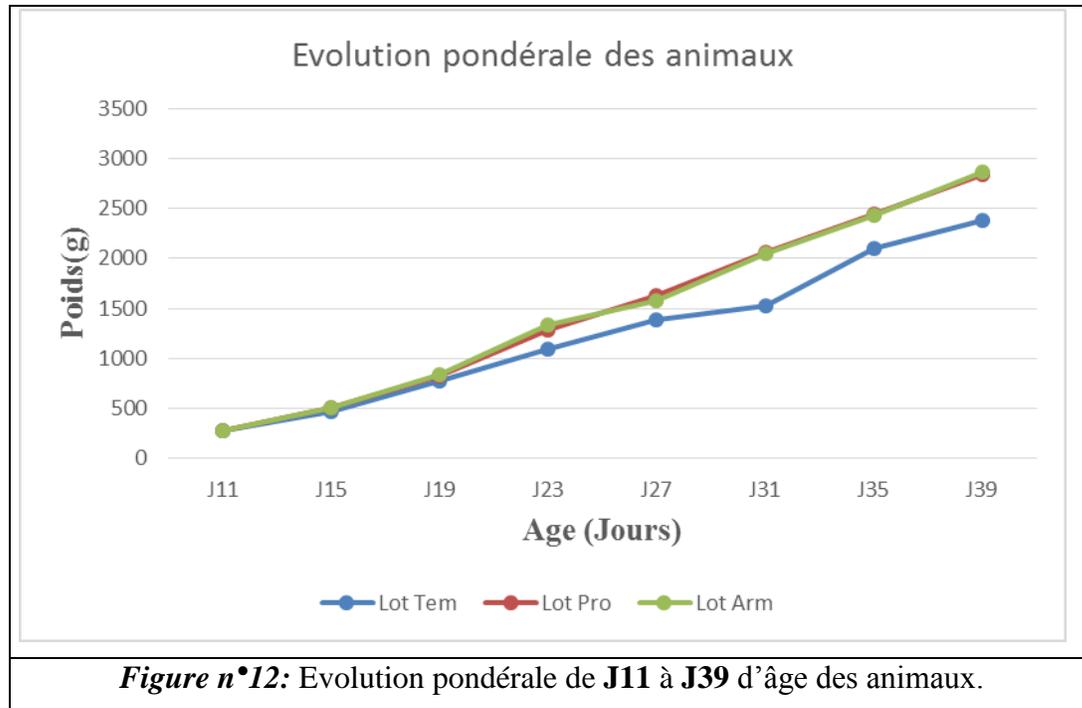


Figure n°12: Evolution pondérale de J11 à J39 d'âge des animaux.

L'observation des résultats montre que l'évolution du poids est identique dans tous les lots dès le début de l'application de traitement à partir l'âge de J11 jusqu'au 19^{ème} jour d'âge. Depuis cet âge des différences de poids ont commencé à apparaître dans les 03 Lots à la fin de l'expérience. Les animaux du Lot Témoin présentent un développement pondérale lent et faible : **2380 g/sujet**, par contre le meilleur poids moyen a été enregistré dans le lot Arm traité au l'armoise blanche 1% : **2872 g/sujet**.

D'après le Guide d'élevage (AVIAGEN, 2014), la valeur de poids vif de poulet de chair (non sexés) de la souche *Arbor acres* dans le 39^{ème} jour d'âge est de l'ordre de **2512 g/sujet**. Par la comparaison avec nos résultats on observe que le poids vif enregistré dans le lot probiotique et le lot armoise dans le même jour est supérieur aux normes de la

souche. Nos résultats sont justifiés par le rôle de l'armoise blanche dans l'alimentation des volailles et sa contribution à l'amélioration du poids vif des poulets, et le même effet s'observe dans le lot Pro traité par le facteur de croissance (probiotique).

Durant l'étude, on observe au cours de la phase de croissance, les animaux du lot témoin, qui n'étaient soumis à aucun protocole d'alimentation, avaient une diarrhée sévère, contrairement aux autres Lots. Suite à la consultation des animaux, les symptômes étaient évocateurs de coccidiose. Durant cette maladie parasitaire, le tractus digestif subit de multiples modifications : destruction de la muqueuse, phénomènes réactionnels d'inflammation et d'œdème, variation de la flore, et dénaturation de certains constituants intervenant dans l'absorption des nutriments (Crevieu-Gabriel et Naciri, 2001). Cependant, le fait le plus marqué semble être l'insuffisance des fonctions digestives (Larbier et al., 1974). L'ensemble de l'intestin, et non pas seulement la partie infestée, n'est plus capable d'assurer une utilisation correcte de l'aliment ingéré (Larbier et al., 1974), d'où le ralentissement de la croissance (Messai, 2015).

Parmi les lots étudiés, le poids moyen le plus important (**2872 g/sujet**) a été enregistré chez les animaux du lot Arm traité avec *Artemisia herba-alba* Asso. En comparaison avec d'autres études réalisées sur d'autres espèces d'armoise, nos résultats ont été en accord concernant l'évolution pondérale des animaux, et l'élimination de la coccidiose (Allen *et al.*, 1996). Une équipe nigérienne a montré que l'incorporation de 1% des parties sèches aériennes de *l'Artemisia Annuua* dans l'aliment améliore la consommation quotidienne de l'aliment et entraîne un gain de poids plus important chez les poulets de chair (Ebiamadon *et al.*, 2008).

On compare avec l'étude de (Messai, 2015), le poids enregistré à l'âge de 53 jours dans le lot infecté traité à *Artemisia herba alba* Asso avec un taux de 5% est (**1502g/sujet**) de souche **Hubbard-Isa15**, ce poids est plus faible avec notre résultat (**2872 g/sujet**) à l'âge de 39 jours. La différence de résultats était due au taux élevé de *l'Artemisia herba alba* Asso incorporée dans l'aliment, ce qui a provoqué un probable effet toxique chez les animaux par rapport à (1%) dans notre expérience, et la longue durée du traitement (27 jours) par rapport à (23 jours dans notre expérience). Ainsi que la différence dans le type de la souche et la qualité des aliments.

3. L'indice de consommation

Selon Raonimanana, (2004), l'indice de consommation (IC) est un paramètre zootechnique permettant de juger l'efficacité d'un aliment. Il est exprimé par la quantité d'aliment consommée pour produire 1 kg de poids corporel et calculée selon la formule suivant :

$$\text{Indice de consommation} = \text{aliment total consommé (kg)} / \text{poids total des animaux (kg)}.$$

Les indices de consommation (IC) enregistrés à l'âge de 39 jours de l'expérience sont présentés dans le tableau 15.

Tableau 15: Performances (poids moyen et indice de consommation) à J39 d'âge.

Lots expérimentaux	Lot Témoin	Lot pro	Lot arm
Poids moyen à J39 (g/sujet)	2380.5	2838	2872
Consommation cumulée (g/sujet)	4208.10	4292.20	4402.04
Indice de consommation	1.76	1.51	1.53

L'augmentation de la valeur de l'indice de consommation dans le Lot témoin est due à l'infection du poulet par une diarrhée aiguë due à la maladie de la coccidiose, qui a conduit à une utilisation abusive des aliments, et à un résultat direct du dysfonctionnement gastro-intestinal engendrés par le développement parasitaire.

Dans notre étude, les meilleurs indices de consommation (1,51 et 1,53) ont été enregistrés respectivement dans le Lot Pro et Lot Arm, en raison de l'effet bénéfique du matériel enzymatique de probiotique et les composants bioactif de *l'Artemisia herba alba* Asso sur la flore intestinale et du renforcement du système immunitaire pour résister aux parasites et selon McDougald et McQuiston (1980) réduisant ainsi les effets néfastes du parasitisme sur l'utilisation alimentaire. Il en résulte une augmentation du facteur de conversion alimentaire et donc une augmentation du poids vif des poulets, et la diminution de l'indice de consommation par conséquence.

4. Rendement en carcasse

4.1. Poids vif

À l'âge de 39 jours, la pesée de 10 poulets de chaque Lot nous a permis d'obtenir les résultats montrés dans la Figure n°13.

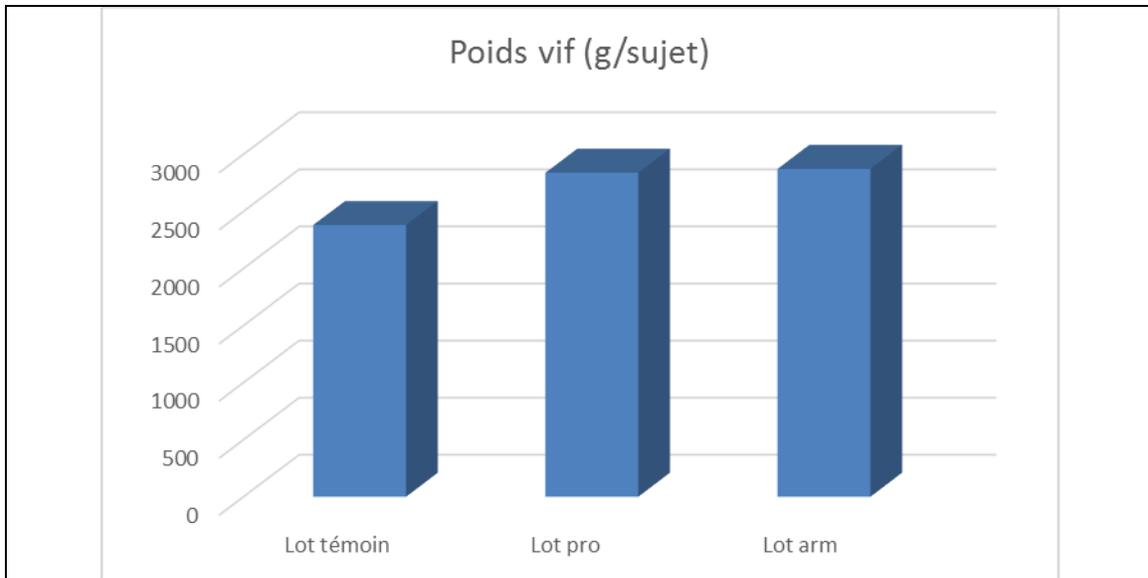


Figure n°13: poids vif des animaux en fin de l'expérience à 39 jours d'âge

La figure 13 montre que la valeur minimale du poids vif (2380g) a été enregistrée dans le lot témoin, et se situe en dessous du critère de référence de la souche (2512 g) (Aviagen, 2014). Au contraire, la valeur de poids vif la plus élevée est enregistrée chez les animaux du lot traitée par *Artemisia herba-alba* Asso (2872 g), suivie directement par le lot traité par le probiotique (2830 g), qui sont de bonnes valeurs comparées aux valeurs de référence de la souche.

Le lot témoin a enregistré la valeur la plus faible (2380 g) par rapport aux normes de la souche (Arbor Acres) (2512 g) d'une part, et pour les valeurs enregistrées dans les lots expérimentaux d'autre part, provoquée par la diarrhée aiguë qui a infecté les poulets pendant les stades de croissance et de finition, ce qui a ralenti la croissance des poulets. En plus, la densité élevée dans le lot témoin (3 m² pour 66 poulets d'un poids moyen de 2380 g) constitue une violation des normes recommandées dans la densité du poulet par Castillo (1990), (14-16 poulets / m² de poids moyen de 2200 g), ce qui on réduit la croissance et la consommation d'aliments, en affectent plus ou moins l'indice de consommation (Castello, 1990).

La valeur la plus élevée (2872 g) a été enregistrée dans le lot d'*Artemisia herba alba*, suivie de (2838 g) dans le lot probiotique. Ce sont deux bonnes valeurs qui peuvent être expliquées par :

Le respect de la densité, idéale pour les poulets dans les deux lots (45 sujets / 3 m²), et l'effet d'*Artemisia herba alba* en tant que facteur de croissance naturel a amélioré le poids vif moyen et la digestion d'aliment, ainsi que l'effet anticoccidien (Allen *et al.*, 1996 ; Messaï, 2015).

Dans une étude, réalisée par Ait-Kasi *et al.*, en 2014, dans la région de chemini, Bejaia du nord d'Algérie sur l'effets de la poudre d'*Artemisia herba-alba* ou de feuille d'olivier (*Olea europaea*) sur les performances de croissance, le rendement en carcasse et les paramètres biochimiques chez une souche de *Ross 308* de poulet de chair, les résultat montrent que la supplémentation en poudre d'*Artemisia herba alba* ou de feuille d'olivier à raison de 2% dans le régime alimentaire des poulets de chair a amélioré le poids corporel d'environ 5% ou 10%, respectivement, lors de l'abattage, avec des modifications modérées des paramètres biochimiques sanguins.

4.2. Rendement en carcasse

La détermination des valeurs du rendement en carcasse a été effectuée trois fois durant notre expérience ; la première à l'âge de 35 jour, la deuxième à l'âge de 40 jour et la dernière à l'âge de 41 jour. Nous avons pu obtenir les résultats présentés dans les tableaux 16, 17,18 :

4.2.1. Rendement à 35 jours d'âge :

Tableau n° 16 : Rendement en carcasse des animaux à J35 d'âge.

	<i>Lot témoin</i>	<i>Lot pro</i>	<i>Lot arm</i>
<i>Poids vif (g)± ecart-type</i>	2258.33±169.46	2572.5±135.71	2548.33±198
<i>Poids carcasse (g)±ecart-type</i>	1730.83±116.93	1970.83±103.94	1958.33±147.97
<i>Rendement en carcasse (%)± ecart-type</i>	76.70±2.09	76.61±1.16	76.85±0.56

Les valeurs de rendement en carcasse enregistrées au 35^{ème} jour d'âge sont presque convergentes dans les trois lots où la valeur la plus élevé a été enregistrée dans le lot Arm traité par *Artemisia herba alba* (76.85%), pendant que la valeur la plus basse (76.61%) a été enregistrée dans le lot pro traitée par le probiotique.

4.2.2. Rendement à 40 jours d'âge :

Tableau 17 : Rendement en carcasse des animaux à J40 d'âge.

	<i>Lot témoin</i>	<i>Lot pro</i>	<i>Lot arm</i>
<i>Poids vif (g)± ecart-type</i>	2530.83±166.47	2932.5±217.24	3100±136.60
<i>Poids carcasse (g)±ecart-type</i>	1915.83±191.24	2253.33±188.11	2382.5±125.05
<i>Rendement en carcasse (%)± ecart type</i>	75.81±7.45	76.80±2.10	76.86±2.72

Les valeurs du rendement en carcasse enregistrées au 40^{ème} jour d'âge sont presque convergentes dans les trois lots, où le lot témoin a présenté la valeur la plus faible (75.81 %). La valeur la plus élevée a été enregistrée dans lot traité par *Artemisia herba alba* (76.86 %), où il a maintenu presque la même valeur que précédemment enregistrée au 35^{ème} jour.

4.2.3. Rendement à 41 Jours

Tableau n °18 : Rendement en carcasse des animaux à J41 d'âge.

	<i>Lot témoin</i>	<i>Lot pro</i>	<i>Lot arm</i>
<i>Poids vif (g)± ecart-type</i>	2607.83±273.78	2973.33±190.33	3167.5±138.30
<i>Poids carcasse (g)±ecart-type</i>	1985.83±357.06	2303.33±189.70	2457.5±116.30
<i>Rendement en carcasse (%)± ecart-type</i>	75.40±5.02	77.41±2.93	77.60±2.61

Au cours du 41^{ème} jour de la vie des animaux, nous avons enregistré toujours la valeur la plus élevée pour le lot traitée par *Artemisia herba alba* 1% (77,60%) et la valeur la plus basse enregistrée dans le lot de témoin (75,40%).

4.2.4. Evolution du rendement en fonction de l'âge

La figure suivante présentée les valeurs des rendements en carcasse chez le poulet de chair de l'expérience dans tous les lots durant J35, J40 et J41 de l'âge des animaux.

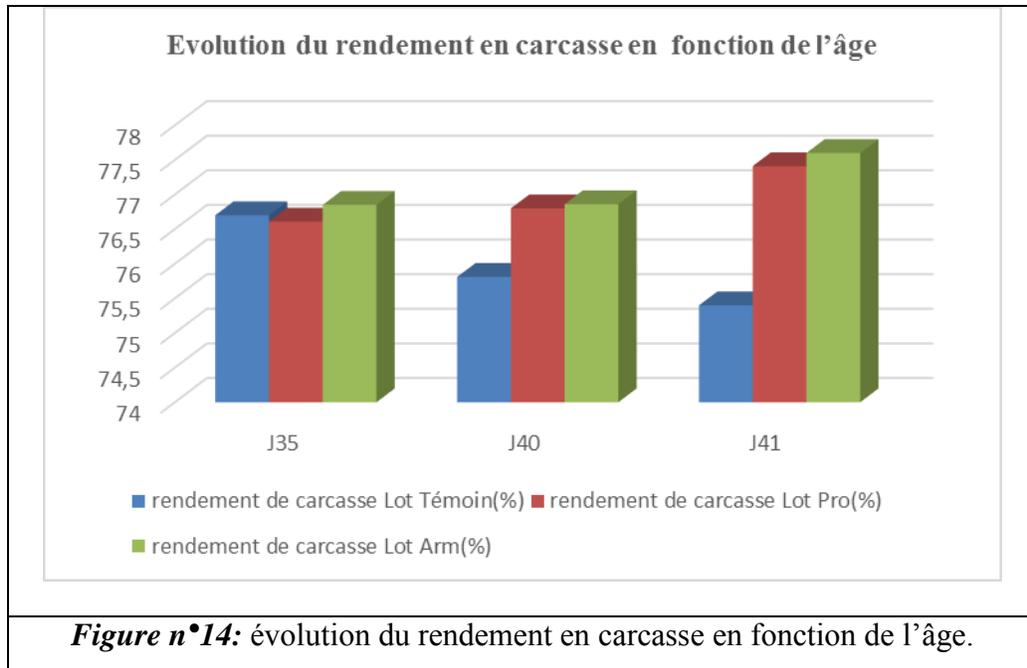


Figure n°14: évolution du rendement en carcasse en fonction de l'âge.

La figure 14 montre que le rendement en carcasse dans le lot témoin a considérablement diminué en termes d'âge des animaux, passant de 76,70% à 75,40%, principalement en raison de la coccidiose qui a provoqué une diarrhée grave dans le troupeau ajouté à cela, la densité élevée des animaux, il est difficile d'obtenir de la nourriture suffisante.

La valeur du rendement en carcasse dans le lot traité avec *Artemisia herba alba* est passée de (76,85% à 77,60%), et dans lot traitée avec probiotique (76,61 à 77,41%). L'absence de différences significatives entre les valeurs au cours des stades de l'expérience, témoigne de la similitude de l'effet positif de la plante et de probiotique sur le processus digestif.

Pour revenir aux valeurs des critères de la souche Arbor Acres étudiés, la valeur de rendement en carcasse était faible (71,98% à 73,56% selon le sexe) par rapport aux valeurs enregistrées au cours de l'étude (de 75,40% à 77,60%). La raison du pourcentage élevé de rendement en carcasse dans notre étude par rapport aux critères de la souche étudiée est le non extraction de certains organes tels que les poumons, le cou et la graisse abdominale.

Dans des travaux de Tossou et Frederic (2014) pour comparer les performances de croissance et les rendements de carcasse de trois souches commerciales de poulets de

chair (Hubbard, Cobb 500 et Ross) élevées au Bénin, les résultats obtenus sont : **77.46%,78.41** et **74.93%** de souche **Hubbard, Cobb 500** et **Ross** respectivement. Par rapport aux résultats obtenus, nous ne notons aucune différence significative parmi les quatre souches de poulet Hubbard, Cobb, Ross et Arbor Acres, concernant le rendement de la carcasse. De façon générale, la souche n'avait aucune influence sur les performances zootechniques des poulets.

Une autre étude réalisée par des chercheurs iraniens (Hosseinzadeh et Farhoomand, 2014) a évalué l'effet de la poudre *d'Artemisia dracunculus* à différents taux d'incorporation ; 0,125 g, 0,25 g et 0,5 g sur les caractéristiques sanguines et le poids des organes internes du poulet de chair, pendant une période de 42 jours d'âge. L'étude a révélé un effet positif de la poudre *d'Artemisia dracunculus* à 0,25 g et 0,5 g sur le rendement de la carcasse.

5. Poids des abats consommables

On désigne par abats dans la présente étude ; le foie, cœur et gésier. La rate n'a pas été prise en considération dans notre travail (très peu apprécié et consommé).

5.1. Foie

Les résultats des pesées du foie sont présentés dans le tableau n° 19 :

Tableau n° 19 : Poids moyenne du foie (g) \pm écart-type

Date	Lot témoin	Lot pro	Lot arm
J35	45 \pm 8.36	55.83 \pm 5.84	55.83 \pm 7.35
J40	76.66 \pm 13.66	74.16 \pm 8.61	78.33 \pm 12.11
J41	75.83 \pm 8.61	80 \pm 6.32	78.33 \pm 12.11

Les résultats obtenus montrent une augmentation significative du poids moyen du foie en fonction de l'âge des animaux dès le Lot témoin, Lot arm et Lot Pro.la valeur la plus faible a été enregistrée dans le Lot Témoin durant toute notre étude.

5.2. Cœur

Les résultats des pesées du cœur sont présentés dans le tableau n°20 :

Tableau n°20 : Poids moyenne du Cœur (g) ±écart-type.

Date	Lot témoin	Lot pro	Lot arm
J35	11.66±2.58	14.16±2.04	12.5±2.73
J40	13.33±2.58	15±0	16.66±4.08
J41	13.33±2.58	15±0	16.66±4.08

Durant la période de j35 à j40 il n'y a pas de changement significatif de poids de cœur des animaux. Tandis que le poids est resté constant entre J40 et J41 en raison du temps court entre chaque pesé. La valeur la plus forte a été enregistrée dans le Lot arm durant toute notre étude (16.66 g).

5.3. Gésier

Les résultats des pesées du gésier sont présentés dans le tableau n°21:

Tableau n°21 : Poids moyenne du Gésier (g) ±écart-type.

Date	Lot témoin	Lot pro	Lot arm
J35	46.66±4.08	43.33±5.16	44.16±6.64
J40	45±8.36	50.83±10.68	61.66±2.58
J41	45.83.66±6.83	49.16±4.47	62.5±2.73

Le suivi des résultats obtenus dans le tableau 21 montre que le poids moyen du gésier n'a pas changé fréquemment pendant l'expérience, et qu'il n'y a pas d'un écart notable entre les poids dans les trois lots pendant l'expérience.

D'après nos résultats, nous avons constaté que le foie était le seul organe à avoir augmenté de manière significative au cours de l'expérience (de 45 g à 75,83 g) dans le lot témoin, (55,83g à 80 g) dans le lot traité au probiotique, et (55,83g à 78,33 g) dans le lot

traité par *Artemisia herba alba*, alors que le poids du cœur et du gésier n'a pas beaucoup changé au cours de l'expérience.

Nous concluons qu'il n'y a pas de différence significative entre les dés poids du foie, du cœur et de gésier pour les trois lots expérimentaux.

Cependant, les valeurs de poids des abats consommables sont très importantes en comparaison avec les valeurs citées par Zoukani, 2017, qui a étudié l'effet de différents protocoles d'alimentation sur les performances de croissances des animaux. Les résultats ont montré qu'à l'âge de 45 jours, sur **une souche inconnus** de poulet de chair, le poids du foie a enregistré des valeurs entre 14.41 et 22.7 g, et le poids du cœur des valeurs entre 4.14 et 4.60 g, et pour le gésier des valeurs entre 17.23 et 19.44 g. Donc le facteur souche joue un rôle important dans la détermination du poids des abats consommables.

Dans une étude réalisée par Cherian *et al.*, 2013 sur l'effet de l'inclusion de *Artemisia annua* dans les régimes des poulets de chair sur le pH de l'intestin postérieur et du caecum. Cette étude a conclu que l'incorporation de la plante à des taux de 2 ou 4% même dans le régime alimentaire a entraîné des modifications significatives du pH de l'intestin postérieur et du caecum et de la stabilité des lipides musculaires, mais aucune différence n'a été observée dans le poids relatif du foie, de la graisse abdominale, de la rate ou du tissu cardiaque. Ces résultats peuvent corroborer ce que nous avons réalisé grâce à notre expérience.

Conclusion

Dans cette étude, nous avons évalué l'effet de l'incorporation d'*Artemisia herba-alba* Asso incorporée au taux 1% dans le régime alimentaire sur la croissance chez poulet de chair. L'étude a révélé quelques points importants :

- ✓ la supplémentation de l'aliment par *Artemisia herba-alba* Asso a augmenté la quantité de nourriture consommée au cours de l'étude et du fait du changement du goût et de l'odeur de l'aliment.
- ✓ Nous avons enregistré à la fin de l'expérience une amélioration significative du poids vif du poulet traité à *Artemisia herba-alba* Asso, et la similarité des résultats avec des poulets traités au Probiotique (à raison de 1g/50 poulets/jour). C'est l'effet de la plante et du facteur de croissance, qui améliore le travail des flores intestinales et facilite la digestion compte tenu du poids vif amélioré des poulets.
- ✓ L'utilisation de *Artemisia herba-alba* Asso dans l'alimentation du poulet a fortement contribué à la diminution de l'indice de consommation (1,53) chez le poulet traité par la plante.
- ✓ L'enregistrement de bonnes valeurs de rendement en carcasse à la fois chez le poulet traité à *Artemisia herba-alba* Asso et le poulet traité par le probiotique, supérieures aux valeurs de référence de la souche, confirme l'effet positif de la plante sur le rendement en carcasse.
- ✓ L'ajout de la plante et de probiotiques dans l'alimentation du poulet n'a eu aucun effet significatif sur le poids des abats consommables.

L'exposition récente des poulets à de nombreuses maladies et le non-respect des normes internationales en matière de qualité des aliments pour poulets ont amené l'éleveur à recourir à l'utilisation du facteur de croissance (probiotique) pour améliorer le rendement des poulets et à dégager des recettes permettant de couvrir les dépenses importantes et la hausse du prix de facteur de croissance (probiotique) sur le marché, les agriculteurs peuvent recourir à la poudre d'*Artemisia herba alba* naturelle au lieu de

facteur de croissance (produit chimique), car la plante a des propriétés efficaces pour augmenter le poids final à l'abattage, augmenter le rendement en carcasse, réduire l'indice de consommation.

Cette étude préliminaire mérite d'être poursuivie, pour déterminer les principaux composés de la plante qui responsables d'améliorer la croissance chez le poulet de chair.

Références bibliographiques

1. **Anonyme. 2005.** Cité in **Tabti A, 2014** .Le Soja dans l'Alimentation du Poulet de Chair : 37-38.
2. **Azzouz H. 1997.** Alimentation du poulet de chair, institut technique des petits élevages (ITPE), édition 1997 : (2), (7-9).
3. **AVIAGEN.** Brochure Arbor Acres Plus, Broiler Performance Objectives. [**en ligne**]. (Consulter le : 13/05/2019).
http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/AA_Broiler/AA-Broiler-PO-2014-EN.pdf
4. **ANDERS.** « Le retour des farines animales » [en ligne]. (Consulté le 13 mai 2019).http://controverses.minesparistech.fr/public/promo13/promo13_G8/www.controverses-minesparistech-2.fr/_groupe8/indexffc4.html?page_id=142
5. **Alloui N., Bennoune O. 2013.** Poultry production in Algeria: current situation and future prospects. *World's Poultry Science Journal* 69: 613-620.
6. **Alloui N. 2006.** Cours zootechnie aviaire, université - El hadj Lakhdar- Batna, département de vétérinaire, 60 p.
7. **Andela A., Carine M. 2008.** étude comparative des performances de croissance de poulet de chair permises par trois aliments chair sur le marché de Dakar, thèse de docteur vétérinaire devant la faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie de Dakar, n°53 : 01-22.
8. **AFSSA.** Les risques sanitaires liés aux différents usages des farines et graisses d'origine animale et aux conditions de leur traitement et de leur élimination. [**en ligne**]. (Consulter le 28/05/2015).
<https://www.anses.fr/fr/system/files/ESST-Ra-farinesGraisses.pdf>
9. **Ahmed I. 2006.** Effect of probiotics on Broilers Performance *International Journal of Poultry Science* 5 (6):593-597p, 2006 ISSN 1682-8256.
10. **André M-l. 2013.** les additifs alimentaires : un danger méconnu Catalogue gratuit, éditions Jouvence, ISBN 978-2-88911-405-4. (**En ligne**). (Consulter le : 10/05/2018).www.editions-jouvence.com
11. **Allen W-M., Berrett S., Hein H., Hebert C-N. 1973.** Some physiopathological changes associated with experimental *Eimeria brunetti* infection in the chicken. *J Comp Pathol.*, 83 :369-375.
12. **Al-Khazraji S-M., Al-Shamaony L-A., Twaij H-A-A. 1993.** Hypoglycaemic effect of *Artemisia herba Alba*. I. Effect of different parts and influence of the solvent on hypoglycaemic activity. *Journal of Ethnopharmacology* 40 : 163-166.

13. **Ait-Kaki A., Diaw M-T., Geda F., Moula N. 2018.** Effects of *Artemisia herba-alba* or olive leaf (*Olea europaea*) powder supplementation on growth performance, carcass yield, and blood biochemical parameters in broilers, *Veterinary World*, 11(11): 1624-1629.
14. **Aidoud A .1989.** Les écosystèmes Armoise Blanche (*Artemisia herba-alba* Asso). II: Phytomasse et productivité primaire. *Biocénoses*, (1989), **2**: 70-90.
15. **Abass O-A. 2012 .**Therapeutic effect of *Artemisia herba-alba* aqueous extract added to classical therapy of acquired hyperlipidemia. *Iraqi Journal of community Medicine* **4**: 320-323.
16. **Bernardeau M., Gueguen M., Vernoux JP., 2006 .**Beneficial lactobacilli in food and feed: long-term use, biodiversity and proposals for specific and realistic safety assessments. *FEMS Microbiol Rev.* 2006 Jul; 30(4):487-513.
17. **Bernardeau M., et Vernoux J-P. 2009.** Utilisation des probiotiques en alimentation porcine et avicole. 9ème Journée Productions porcines et avicoles – 2009 : 62-71.
18. **Benabdeljelil K. 2004.** Maghreb countries modernize. *World Poultry* 20 (5): 10-13.
19. **Boussaid M., Ben Fadhel N., Zaouali Y., Ben Salah A., Abdelkefi A. 2004.** Plantes pastorales en milieux arides de l'Afrique du Nord. In : Ferchichi A. (comp.), Ferchichi A. (collab.). Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens. Zaragoza: CIHEAM: 55-59.
20. **Baghel R-P-S., Pradhan K. 1988 .**Influence of dietary energy and protein levels on the body weight gain, feed efficiency and retention of lysine, methionine and cysteine in broilers. *Indian vet.* 1. 65. Oct. 88: 895-902.
21. **Bogdadi A., Hamed A-S., Kokoska L., Havlik J., Kloucek P., Rada V., Vorisek K. 2007.** *In Vitro* Antimicrobial Activity of Some Libyan Medicinal Plant Extracts. *Pharmaceutical Biology.*, 45 : 386-391.
22. **Bello. H., 2010.** Essai d'incorporation de la farine de feuilles de *Moringa oleifera* dans l'alimentation chez les poulets indigènes du Sénégal : Effets sur les performances de croissance, les caractéristiques de la carcasse et le résultat économique. Thèse doctorat, Dakar. N° 27 : 34.
23. **Biernasiak J., Piotrowska M., Libudzisz Z. 2006.** Mycotoxins by probiotics preparation for broiler chickens, *Mycotoxin research*, Vol.22, n°4, 230-235 p.
24. **Bencheqroun H-K., Ghanmi M., Satrani B., Aafi A., Chaouch A. 2012.** Activité antimicrobienne des huiles essentielles d'*Artemisia mesatlantica*, plante endémique du Maroc. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège* 81 : 4-21.
25. **Bezza L., Mannarino A., Fattarsi K., Mikail C., Abou L., Hadji-Minaglou F.,**

- Kaloustian J. 2010.** Composition chimique de l'huile essentielle d'*Artemisia herba-alba* provenant de la région de Biskra (Algérie). *Phytothérapie.*, **8** : 277-281.
- 26. Cherian G., Orr A., Burke I-C., Pan W. 2013.** Feeding *Artemisia annua* alters digesta pH and muscle lipid oxidation products in broiler chickens. *Poultry Science*, Volume 92, Issue 4, April 2013, Pages 1085–1090.
- 27. Chaabna N. 2014.** Activité anticoccidienne des extraits d'*Artemisia herba alba*. Thèse pour l'obtention de magister en Biologie et physiologie végétale. Université Ferhat Abbas Sétif 1. Algérie.
- 28. Crevieu G-I., Naciri M. 2001.** Effet de l'alimentation sur les coccidioses chez le poulet. *INRA Prod. Anim.*, **14** (4): 231-246.
- 29. Charchari S., Dahoun A., Bachi F., Benslimani A. 1996.** Antimicrobial activity in vitro of essential oils of *Artemisia herba-alba* Asso and *Artemisia judaica* L. from Algeria. *Riv. Ital. EPPOS.*, **18**: 3-6.
- 30. Castello J-A., 1990.** Optimisation de l'environnement des poulets de chair dans les conditions climatiques de l'Espagne. Option méditerranéenne série A, n.7 :139- 151.
- 31. COBB.** Guide d'élevage poulet de chair Cobb, Performances et recommandations Nutritionnelles. [en ligne]. (Consulter le : 15/05/2019). <https://cobbstorage.blob.core.windows.net/guides/27811ef0-5d15-11e8-9602-256ac3ce03b1>
- 32. Djeridane A., Yousfi M., Nadjemi B., Boutassouna D., Stocker P., Vidal N. 2006.** Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. *Food Chemistry.* **97**: 654-660.
- 33. Drougoul, C., Gaddoud R., Josef MM., Lisberney M-J., Mangeol B., Montméas L., Tarrit A. 2004.** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Tom II, Paris, France, p : 36-37 204-211.
- 34. Dusart. L., Carriere. J., Roinsard. A., Moriniere. F., Juin. H., Bordeaux. C., Brachet. M., Uzureau. A., Nayet. C. 2015.** Cahier technique, Alimentation des volailles en agriculture biologique. 68P.
- 35. EL Rhaffari L. 2008.** Catalogue des plantes potentielles pour la conception de tisanes, l'organisation non gouvernementale italienne (MOVIMONDO), p 11.
- 36. EURO PLUS MED.** the information resource for euro-Mediterranean plant diversity.
- 37. El Bouamrani A., Hadj Moussa I. 2017.** Situation de l'aviculture type chair. Dans la zone Nord- est dans la wilaya d'Ain Defla. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en sciences agronomiques. Université Djilali Bounaama Khemis Miliana Ain Defla : 01-02.
- 38. Ebiamadon A-B., Umoren E-U., Patrick U-Owai., Fraideh B. 2008.** Dietary inclusion of dried *Artemisia annua* leaves for management of coccidiosis and

- growth enhancement in chickens. *African Journal of Biotechnology* Vol. 7 (22) : 4083-4092, 19 November, 2008.
39. **Ferrando R., 1969.** Alimentation du poulet de chair et de la poule pondeuse. Edité à paris VI : 197p.
 40. **Fuller R. 1984.** Microbial activity in the alimentary tract of birds. *Proc Nutr Soc J* 43: 55-61.
 41. **Fuller R. 1989.** Probiotic in human medecin. *GUT*.32: 439-442
 42. **Fooks L-J., Fuller R., Gibson G-R. 1999.** Prebiotics, probiotics and human gut microbiology, *international Dairy Journal*, V.9:53-61
 43. **Francis J. 2001.** Dictionnaire de la civilisation mésopotamienne. Ed Robert Laffont, ISBN2-221-09 207-4.
 44. **Gibson G-R., Roberfroid M-B. 1995.** Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics” *J Nutr* **125**(6):1401-1412.
 45. **Gournier C-N., Larpent J-P., Castellanos M-I., Larpent J-L. 1994.** Les probiotiques en alimentation animale et humaine, Edition : Technique et Documentation Lavoisier : 192p.
 46. **Gaggia F., Mattarelli P., Biavati B. 2010.** Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production, *International Journal of Food Microbiology*, V.141: 15-28.
 47. **GABRIEL.** « Interdiction des farines d'origine animale », *Encyclopædia Universalis [en ligne]*. (Consulté le 13 mai 2019).
<http://www.universalis.fr/encyclopedie/interdiction-des-farines-d-origine-animale/>
 48. **HUBBARD.** Bibliothèque technique, Guide d'élevage poulet de chair [en ligne]. (Consulté le : 11 mai 2018).
https://www.hubbardbreeders.com/media/20180827__convent_broiler_manual__fr_file__042935500_1235_27082018.pdf
 49. **HUBBARD.** Elevage du poulet de chair souche ISA F15, guide d'élevage Hubbard, (en ligne). (Consulter le : 18/06/2018).www.hubbardbreeders.com
 50. **Hatimi S., Boudouma M., Bichichi M., Chaib N., Idrissi N-G. 2000.** Evaluation in vitro de l'activité antileishmanienne d'*Artemisia herba-alba* Asso. *Thérapeutique* Manuscrit n° 2162 :310-312.
 51. **Hoffmann C., Grub A., Albiker D., Zweifel R. 2013.** Poulets de chair: performances d'engraissement, qualité des carcasses et de la viande 1784 Courtepin, Aviforum, 3052 Zollikofen, Suisse.
 52. **Hosseinzadeh Z., Farhoomand P. 2014.** The Effects of *Artemisia Dracunculus*' Powders Different Levels on Blood Parameters and Internal Organs Weight Broiler Chickens. *International journal of Advanced Biological and Biomedical Research*. Volume 2, Issue 3, 2014: 661-668.

53. **Haddadin M-S-Y., Abdulrahim S-M., Hashlamoun E-A-R., Robinson R-K 1996.** The effect of lactobacillus acidophilus on the production and chemical composition of hen's eggs. *Poult Sci.*75: 491-494.
54. **IPNI.** The international plant name Index.
55. **I.T.ELV. 1989.** Institut Technique de l'Elevage, Quatrième épreuve de souches commerciales de poulet de chair – Fiche technique - ITELV, 1990.
56. **James G. 1949.** Le manuel de l'aviculteur canadien. Ministère de l'Agriculture Fédérale .Ottawa Canada, publication N° 683, Avril 1949, pp 10-12 et 86-92
57. **JOSEPH.** Passion belles plumes : l'appareil digestif [**en ligne**]. (Consulté le 13 mai 2018). <http://passionbellesplumes.wifeo.com/lappareil-digestif.php>
58. **Kabir S-M-L., Rahman M-M., Rahman M-B., Rahman M-M., Ahmed S-U. 2004.** The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers, *International Journal of Poultry Science*, V.3: 361-364.
59. **Kabir S-M-L., Rahman M-M., Rahman M-B. 2005.** Potentiation of probiotics in promoting microbiological meat quality of broilers, *J. Bangladesh Soc.Agric.Sci.Technol.* 2:93-96.
60. **Kim Y-J., Kim C-M., Choi J-H., Choi I-H. 2012.** Effect of dietary mugwort (*Artemisia vulgaris* L.) and pine needle powder (*Pinus densiflora*) on growth performance, serum cholesterol levels, and meat quality in broilers. *African Journal of Biotechnology* Vol. 11(55), pp. 11866-11873, 10 July, 2012.
61. **Kung L-J-R. 2001.** Direct-fed microbial and enzymes for dairy cows. Department of Animal & and food sciences, University of Delaware.p 102-105.
62. **Kirouani L. 2015. Structure et organisation de la filière avicole en Algérie - Cas de la wilaya de Bejaia -. *El-Bahith*. N0 15/2015 .PP 187-199.**
63. **Leclercq B., Blum JC., Sauveur B., Stevens P. 1989.** L'alimentation des animaux monogastriques porc, lapin, volailles. Chapitre 9: 84-104.
64. **Leclercq B. 1986.** Energy requirement of Avian Species. In *Nutrimet Requirement of Poultry*. Butter Worth edit .Chap 6: 56-58.
65. **Larbier M., Leclercq B. 1992.** Nutrition et alimentation des volailles .Paris INRA, 274-355p.
66. **Larbier M., Leclercq B. 1992:** « Nutrition and feeding of poultry. Nottingham University Press: 216.
67. **Leborgne C .,christophe B ., Laurent D., Emmanuel F. 2013.** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Tom II, 3em Edition .Paris, France, pp : 35
68. **Leborgne M-C., Christophe B., Laurent D., Emmanuel F. 2004.** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Tome 2, Paris, France, p : 206-213
69. **Larbier M., Yvoré P., Guillaume J. 1974.** Influence de la coccidiose duodénale sur L'utilisation de l'énergie et des protéines alimentaires chez le poulet. *Ann, Rech, Vétér.*, 5 (2) : 179-188.

- 70. Marteau P. 2006.** Living drugs for gastro-intestinal diseases: the case for probiotics. *Dig Dis.*24: 137-147.
- 71. McDougald L-R., McQuiston T-E. 1980.** Compensatory growth after withdrawal of ionophorous anticoccidial drugs. *Poultry Sci.*, **59**: 1001-1005.
- 72. Mountzouris K-C., Tsirtsikos P., Kalamara E., Nitsch S., Schatzmayr G., Fegeros K. 2007.** Evaluation of the efficacy of a probiotic containing lactobacillus, *bifidobacterium*, *enterococcus*, and *pediococcus* strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities, *Poultry Science*, Volume 86, Issue 2, February 2007, Pages 309–317.
- 73. Marteau P., Shanahan F. 2003.** Basic aspects and pharmacology of probiotics: an overview of pharmacokinetics, mechanisms of action and side-effects, *Best Pract.Res.Clin.Gastroenterol.*; V.17, 725-740.
- 74. Messaï L. 2011.** Etude phytochimique d'une plante medicinale de l'Est algerien (*Artemisia herba alba*). Thèse pour l'obtention de Doctorat des sciences en Chimie Organique. Université Mentouri Constantine. Algérie.
- 75. Messaï A., 2015.** Utilisation de l'armoise et de l'eau de riz en traitement adjuvant de la coccidiose chez le poulet de chair. Thèse pour l'obtention de Doctorat en sciences vétérinaires. Université Frères Mentouri-Constantine. Algérie.
- 76. Mohan B., Kadirvel R., Bhaskaran M., Natarajan A. 1995.** Effect of probiotic supplementation on serum/yolk cholesterol and on egg shell thickness in layers. *Br Poult Sci* **36**:799-803.
- 77. Mighri H., Hajlaoui H., Akrouit A., Najjaa H., Neffati M. 2010 .** Antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia herba-alba* essential oil cultivated in Tunisian arid zone. *Comptes Rendus Chimie* **13**: 380–386.
- 78. Mohamed A-E-H., El-Sayed M-A., Hegazy M-E., Helaly S-E., Esmail A-M . Mohamed N-S. 2010 .**Chemical constituents and biological activities of *Artemisia herba-alba*. *Records of Natural Products* **4** (1): 1-25.
- 79. Nabli M-A. 1989.** Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie Tunisiennes. Tome 1. Ed MAB (faculté des sciences de Tunis) : 186-188 p.
- 80. Nitsan.Z., Ben-Avraham G., Zoref Z., Nir I. 1991.** Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. *Br. Poultry Science.* **32**, 515-523.
- 81. Nickel R., Schummer A., Seiferle E. 1977.** Anatomy of the domestic's birds. Verlag Paul Parey Berlin. Hamburg. P 320.
- 82. Ouwehand A-C., Kirjavainen P-V., Shortt C., Salminen, S., Probiotics. 1999.** Mechanism and established effects, *International Dairy Journal*, V.**9** (5):43-52.
- 83. Oelschlagaeger A. 2010.** Mechanisms of probiotics actions- A review, *International Journal of Medical Microbiology*, V.**300**, 57-62.

- 84. Ousman S, 2012.** Manuelle de l'aviculture de poulet de chair, élevage poulet de chair [en ligne]. (Consulter le : 13/05/2019).
<https://fr.slideshare.net/weussow/manuel-daviulture-de-poulet-de-chair>
- 85. Percival M. 1997.** Choosing a Probiotic supplement, clinical Nutrition Insights, V.6, n 1:1-4.
- 86. Piva G., Rossi F. 1999.** Possible alternatives to the use of antibiotics as growth promoters. New additives. "CIHEAM-IAMZ-Option Méditerranéenne: 83-106.
- 87. Pottier G .1981 .**Artemisia herba-alba. Flore de la Tunisie: angiospermes– dicotylédones– gamopétales, p 1012.
- 88. Qureshi S., Ageel A-M., Al-Yahya M-A., Tariq M., Mossa J-S., Shah A-H. 1990.** Preliminary toxicity studies on ethanol extracts of the aerial parts of *Artemisia abyssinka* and *A. inculta* in mice. *Journal of Ethnopharmacology* 28: 157-162.
- 89. Quentin M., Bastianelli D., Picard M. 2004.** Quels besoins du poulet de chair en acides aminés essentiels ? Une analyse critique de leur détermination de quelques outils pratiques de modélisation.85: 203-210.
- 90. Raonimanana H. 2004.** Contribution à l'étude de l'influence de l'incorporation à doses faibles de graines de *Ceiba Pentandra* Et De *Heritiera Litoralis* dans l'alimentation du poulet de chair. Mémoire fin d'étude. Université D'Antananarivo. École supérieure des sciences agronomiques. Département d'élevage. p 61-63.
- 91. Ramdane Mohamed Said. 2015.** Etudes qualitatives et quantitatives des résidus d'antibiotiques dans la viande de volaille et les œufs dans la région de la Mitidja : Utilisation des probiotiques comme alternative. Thème de doctorat en sciences biologiques, Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou, Faculté Des Sciences Biologiques et Des Sciences Agronomiques P 49.
- 92. Roger G., Youcef H., Jacques K. 2008.** Compositions and antifungal activities of essential oils of some Algerian aromatic plants. *Fitoterapia.*, **79** (3) : 199-203.
- 93. Ribnicky D-M., Poulev A., O'Neal J., Wnorowski G., Malek D-E., Jager R., Raskin I. 2004.** Toxicological evaluation of the ethanolic extract of *Artemisia dracuncululus* L. for use as a dietary supplement and in functional foods. *Food and Chemical Toxicology* 42: 585-598.
- 94. Saleh M-A., Belal M-H., El-Baroty G. 2006.** Fungicidal Activity of *Artemisia herba-alba* Asso (Asteraceae). *Journal of Environmental Science and Health, Part B.*, 41: 237-244.
- 95. Seddiek S-A., Ali M-M., Khater H-F., El-Shorbagy M-M. 2011.** Anthelmintic activity of the white wormwood, *Artemisia herba-alba* against *Heterakis gallinarum* infecting turkey poults. *Journal of Medicinal Plants Research* **5** (16): 3946-3957.

- 96. Sourokou S-S., 2014.** Performances zootechnico-économiques des poulets de chair (COBB 500) nourris aux rations à base de la farine des graines de la variété verte de bissap (*Hibiscus Sabdariffa*, Linn.) au Sénégal. Thèse doctorat, Université Cheick Anta Diop de Dakar. N° 1.
- 97. Sanchez A., Plouzeau M., Rault P., Picard M. 2000.** Croissance musculaire et fonction cardio-respiratoire chez le poulet de chair, *INRA production animal*, 13 :37-45.
- 98. Soufi S. 2008.** La situation de l'élevage avicole dans la région du souf cas de la poule pondeuse d'œuf de consommation. En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en sciences agronomiques. Université kasdi merbah-ouargla. p 02.
- 99. Slizewska k., Nowak A., Libudzisz Z., Blasiak J. 2010.** Probiotic preparation reduces the faecal water genotoxicity in chickens fed with aflatoxin B1 contaminated fodder, *Research in Veterinary Science*, V.89:391-395p.
- 100. Smith A-J. 1992.** L'élevage de la volaille. Paris A.C.C.T. Edition Maison neuve et la rose ; Wageningen : CIA vol.1.123p (Technicien d'agriculture tropicale).
- 101. Sauvant D., Perez J -M., Tran G-C. 2002.** Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage : Porcs, volailles, bovins, ovins, caprins, lapins, chevaux, poissons. Paris : INRA : 304.
- 102. Tabti A. 2014.** Le Soja dans l'Alimentation du Poulet de Chair: Aspects Qualitatif et Quantitatif, Thème Présenté pour l'Obtention du Diplôme Mastère II, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Et des Sciences de la Terre et l'Univers, Département de l'Agronomie, Université Abou-Bakr-Belkaid p 37.
- 103. Tossou M-L., Houndonougbo M-F., Abiola F-A., Chrysostomec A-M. 2014.** Comparaison Des Performances De Production Et De La Qualité Organoleptique De La Viande De Trois Souches De Poulets Chair (Hubbard, Cobb Et Ross) Élevées Au Bénin. *Rev. Cames - Année 2014, Volume 02, Numéro 1.*
- 104. Tesseraud S., Temim S. 1999.** « Projet de développement de L'aviculture au Zaïre. Matières premières pour l'alimentation des volailles au Shaba ».p129.
- 105. Torrell M., Cerbah M., Siljak-Yakovlev S., Valle`S-J. 2003.** Molecular cytogenetics of the genus *Artemisia* (Asteraceae, Anthemideae): fluorochrome banding and fluorescence in situ hybridization. I. Subgenus *Seriphidium* and related taxa. *Plant Syst. E.*, 239: 141-153.
- 106. Temani Y. 2009.** L'armoise. El WATAN. (En ligne). (Consulter le 28/05/2019).<https://www.elwatan.com/archives/sante-archives/larmoise-10-07-2005>

- 107. Tawfeek D., Ahmad S. 2014.** Evaluation of some medical plants and their extracts as feed Additives in Broiler diets on health indicators and productive performance, Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (4) 2014 pp : 49-67.
- 108. Van Eekeren N., Maas A., Saatkamp H-W., Verschuur M. 2006.** L'élevage des poules à petite échelle. ISBN Agromisa: 90-8573-065-1. ISBN CTA: 978-92-9081-348-4. 97P. Première édition : 1990. Quatrième édition révisée : 2006.
- 109. Wael A. 2014.** Un intestin sain pour un meilleur avenir. [en ligne]. (Consulter le : 25/05/2019).
https://www.biomin.net/uploads/tx_news/ART_No01_Probiotics_P_FR_0114_03.pdf
- 110. Wambeke F-V., Peeters J. 1995.** The effect of paciflor(R) on the performances, carcass composition and caecal bacterial numbers of broilers. Arch Geflugelkd 59: 125-129.
- 111. Zhang A-W., Lee B-D., Lee S-K., Lee K-W., An G-H., Song K-B., Lee C-H. 2005.** Effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) cell components on growth performance, meat quality, and ileal mucosa development of broiler chicks, International Journal of Poultry Science, V.84, (2005), 1015-1021.
- 112. Zoukani B. 2017.** Le rendement en carcasse et le poids des abats chez le poulet de chair. Mémoire de fin d'étude en vue d'obtention du diplôme de Master en Sciences Agronomiques Spécialité : Agropastoralisme et élevage en zones arides. Université Mohamed Khider-Biskra. Algérie.

ANNEXES

Annexe 1 : Le Probiotique qui utilisé pendant l'étude..



PoultryStar® sol : Facteur de croissance (probiotique)

Annexe 2 : Certificat De Vaccination.


 مجموعة المزارع
 GROUPE SAJEM AVICOLE
 إدارة القواصم
 ADMINISTRATION DE COUVOIR

Certificat de vaccination

Je soussigné, Dr AVN médecin vétérinaire
 Atteste que poussins chair d'un jour de souche ARBOR ACRES
 éclos en date du 18/03/2019 Au couvoir sis à SERIANA - BISKRA - appartenant à GSA
 A été vacciné contre les maladies de new castel et bronchite infectieuse selon le protocole
 suivant

maladie	vaccin	souche	Numero lot	Date peremption	Mode de vaccination
MAREK + NEW CASTEL	CEVAC VICTORMUNE	Souche HVT	372-1262	11/2019	Injection sous cutanée
GOMBORO	CEVA TRANSMUNE	WINTERFIELD 2512 G-61 AC 1BD	1304F4L1NKHJ	04/2019	
NEW CASTEL) BRONCHITE INFECTIEUSE	CEVA VITABRON	ND-PLY LMV-42/ JB MASSACHUSETTS H120	2607FSLINKGB	01/2019	Nébulisation

Ce certificat est délivré pour servir et valoir ce que de droit.

Le 18/03/2019

Annexe 3 : Les vaccins utilisés pendant l'étude.



**CEVAC® VITABRON L : CEVAC® IBD L : GUMBORO CEVAC® GUMBO L: GUMBORO
NEWCASTLE ET BRONCHITE (RAPPEL)
INFECTIEUSE**

Annexe 4 : Cartes spéciales pour les sacs d'aliments dans chaque stade d'alimentation



Annexe 5 : fiche de suivi de chaque lot durant l'étude

Lot témoin :

Lot témoin	Mortalité	Effectif restant	Consomm Alim (g)	Consomm Alim (g)/sujet	Poids (g)/ sujet
18/03/2018	0	250	1315	5,26	41
19/03/2018	0	250	2555	10,22	
20/03/2018	1	249	4135	16,60	
21/03/2018	0	249	5640	22,65	92.16
22/03/2018	1	248	5230	21,08	
23/03/2018	0	248	7740	31,20	
24/03/2018	0	248	9715	39,15	147.5
25/03/2018	0	248	11990	48,34	
26/03/2018	1	247	12947	52,52	
27/03/2018	1	246	13455	54,69	283
28/03/2018	0	66	2945	44,31	283
29/03/2018	0	66	2480,00	37,57	
30/03/2018	0	66	4800,00	72,72	
31/03/2018	0	66	4860,00	73,63	
01/04/2018	1	65	5000,00	76,92	475
02/04/2018	1	64	7315,00	114,29	
03/04/2018	0	64	7975,00	124,60	
04/04/2018	0	64	7935,00	123,98	
05/04/2018	0	64	7740,00	120,93	776
06/04/2018	0	64	8570,00	133,90	
07/04/2018	0	64	9645,00	150,70	
08/04/2018	0	64	7975,00	124,46	
09/04/2018	0	64	6780,00	105,93	1095
10/04/2018	0	64	6765,00	107,38	
11/04/2018	1	63	7565,00	120,07	
12/04/2018	0	63	8000,00	126,98	
13/04/2018	1	62	9000,00	145,16	1386
14/04/2018	0	62	8785,00	141,16	
15/04/2018	0	62	9000,00	145,16	
16/04/2018	0	62	10000,00	161,29	
17/04/2018	0	62	10500,00	169,35	1525
18/04/2018	0	62	9000,00	145,16	
19/04/2018	0	62	10000,00	161,29	
20/04/2018	0	62	10000,00	161,29	
21/04/2018	7	55	10000,00	181,81	2107
22/04/2018	0	55	12000,00	218,18	
23/04/2018	0	55	12000,00	218,18	
24/04/2018	0	55	12000,00	218,18	
25/04/2018	0	55	10000,00	181,81	2380
26/04/2018	2	53	9000,00	169,81	
27/04/2018	10	43	7000,00	162,79	
28/04/2018	0	43	7000,00	162,79	
29/04/2018	0	43	7000,00	162,79	

Lot traité par le probiotique :

Lot Probi	Mortalité	Effectif restant	Consomm Alim (g)	Consomm Alim (g)/sujet	Poids (g)/ sujet
18/03/2018	0	250	1315	5.26	41
19/03/2018	0	250	2555	10.22	
20/03/2018	1	249	4135	16.60	
21/03/2018	0	249	5640	22.65	92.16
22/03/2018	1	248	5230	21.08	
23/03/2018	0	248	7740	31.20	
24/03/2018	0	248	9715	39.15	147.5
25/03/2018	0	248	11990	48.34	
26/03/2018	1	247	12947	52.52	
27/03/2018	1	246	13455	54.69	283
28/03/2018	0	45	2270	50,44	283
29/03/2018	0	45	2700	60,00	
30/03/2018	0	45	2790	62,00	
31/03/2018	0	45	2980	66,22	
01/04/2018	0	45	3960	88,00	509
02/04/2018	0	45	4505	100,11	
03/04/2018	0	45	4500	100,00	
04/04/2018	0	45	4720	104,88	
05/04/2018	0	45	5140	114,22	828
06/04/2018	1	44	6070	137,95	
07/04/2018	0	44	6030	137,04	
08/04/2018	0	44	6890	156,59	
09/04/2018	0	44	6060	137,72	1,285
10/04/2018	0	44	5975	135,79	
11/04/2018	0	44	6290	142,95	
12/04/2018	0	44	6150	139,77	
13/04/2018	0	44	6580	149,54	1,627
14/04/2018	0	44	6665	151,47	
15/04/2018	0	44	7580	172,27	
16/04/2018	0	44	7335	166,70	
17/04/2018	0	44	7420	168,63	2,0645
18/04/2018	0	44	7590	172,50	
19/04/2018	0	44	7385	167,84	
20/04/2018	0	44	7400	168,18	
21/04/2018	0	38	6610	173,94	2,448
22/04/2018	0	38	7270	191,31	
23/04/2018	0	38	7765	204,34	
24/04/2018	1	37	7600	205,40	
25/04/2018	0	33	5435	164,69	2,838
26/04/2018	0	27	4755	176,12	
27/04/2018	0	21	3689	175,65	
28/04/2018	0	21	3689	175,65	
29/04/2018	0	21	3689	175,65	

Lot traité par *Artemisia herba alba* Asso :

Arm Alim	Mortalité	Effectif restant	Consomm Alim (g)	Consomm Alim (g)/sujet	Poids (g)/ sujet
18/03/2018	0	250	1315	5,26	41
19/03/2018	0	250	2555	10,22	
20/03/2018	1	249	4135	16,60	
21/03/2018	0	249	5640	22,65	92,16
22/03/2018	1	248	5230	21,08	
23/03/2018	0	248	7740	31,20	
24/03/2018	0	248	9715	39,15	147,5
25/03/2018	0	248	11990	48,34	
26/03/2018	1	247	12947	52,52	
27/03/2018	1	246	13455	54,69	283
28/03/2018	0	45	2540	56,44	283
29/03/2018	0	45	2795	62,11	
30/03/2018	0	45	3020	67,11	
31/03/2018	0	45	3200	71,11	
01/04/2018	0	45	4020	89,33	504
02/04/2018	0	45	4510	100,22	
03/04/2018	0	45	4685	104,11	
04/04/2018	1	44	4840	110	
05/04/2018	0	44	5665	128,75	837
06/04/2018	0	44	5855	133,06	
07/04/2018	0	44	5835	132,61	
08/04/2018	0	44	6720	152,72	
09/04/2018	0	44	5995	136,25	1342
10/04/2018	0	44	5620	127,72	
11/04/2018	0	44	5820	132,27	
12/04/2018	0	44	6125	139,2	
13/04/2018	0	44	6545	148,75	1584,5
14/04/2018	0	44	7000	159,09	
15/04/2018	0	44	7575	172,15	
16/04/2018	0	44	9185	208,75	
17/04/2018	0	44	8035	182,61	2055
18/04/2018	0	44	7240	164,54	
19/04/2018	0	44	7245	164,65	
20/04/2018	2	42	7500	178,57	
21/04/2018	0	36	7315	203,19	2430
22/04/2018	0	36	6578	182,70	
23/04/2018	0	36	7122	197,83	
24/04/2018	0	36	7090	196,94	
25/04/2018	0	27	5334	197,55	2872
26/04/2018	0	21	4221	201,00	
27/04/2018	0	15	3012	200,80	
28/04/2018	0	15	3012	200,80	
29/04/2018	0	15	3012	200,80	

Annexe 6: Evolution du poids des poussins durant le période d'élevage (g/sujet).

Période d'élevage	Démarrage				Croissance						Finition	
	J1	J4	J7	J10	J11	J15	J19	J23	J27	J31	J35	J39
Lot Témoin (g/sujet)	41	92.16	147.5	283	283	475	776	1095	1386	1525	2107	2380
Lot arm 1%(g/sujet)					283	504	837	1342	1584	2055	2430	2872
Lot pro 1g/50poulets/jour (g/sujet)					283	509	828	1285	1627	2064	2448	2838

Thème

Effet de *Artemisia herba-alba* Asso sur la croissance chez le poulet de chair

Résumé

Dans le cadre de la recherche d'un facteur de croissance naturel alternatif, contribuant à accroître la rentabilité de la croissance des poulets de chair nous avons mené la présente étude. Trois Lots expérimentaux ont été formés : **Lot Témoin** : 66 poussins, **Lot Arm** : 45 poussins nourris avec 1% d'*Artemisia herba-alba* Asso incorporée dans l'aliment de croissance, et **Lot Pro** : 45 poussins recevant 1 g / 50 poulets / jour de probiotiques dans de l'eau de boisson. À la fin de l'expérience (43 jours) il y avait une augmentation significative de la quantité de l'aliment consommée dans le Lot traité avec la plante. Nous avons également obtenu le meilleur poids vif moyen (2872 g / sujet) au jour 39 d'âge et le meilleur Indice de Consommation chez les poulets traité avec *Artemisia herba-alba* Asso. Le meilleur rendement en carcasse au jour 41 était de 77% a été également enregistré dans le même lot, mais l'ajout de la plante *Artemisia herba-alba* Asso n'a eu aucun effet sur le poids des abats consommables.

Artemisia herba-alba Asso semble intéressante comme facteur de croissance chez le poulet de chair.

Mots clés: Poulet de chair, *Artemisia herba alba* Asso, Facteur de croissance.

العنوان

تأثير نبات الشيح على نمو الدجاج اللحم

الملخص

في اطار البحث عن عامل نمو طبيعي بديل، يساهم في الرفع من مردودية نمو الدجاج اللحم قمنا بهذه الدراسة. حيث تم تشكيل ثلاث مجموعات تجريبية: المجموعة الشاهدة: 66 كتكوت، مجموعة الشيح: 45 كتكوت تتلقى 1% من *Artemisia Herba-Alba Asso* مدمجة في غذاء النمو، و مجموعة البروبيوتيك: 45 كتكوت تتلقى 1غ/50 دجاجة/يوم من البروبيوتيك في الماء. في نهاية التجربة (43 يومًا) كانت هناك زيادة كبيرة في كمية العلف المستهلكة في المجموعة المعالجة بالنبات. لقد حصلنا أيضًا على أفضل متوسط للوزن الحي (2872 غ / طير) في اليوم 39 من العمر وأفضل مؤشر استهلاك في الدجاج المعالج بـ *Artemisia Herba-Alba Asso*. أفضل عائد للذبيحة في اليوم 41 كان 77% تم تسجيله في نفس المجموعة، لكن اضافة نبات *Artemisia Herba-Alba Asso* لم يكن له أي تأثير على وزن المخلفات الاستهلاكية. بخصائصها المثيرة للاهتمام *Artemisia Herba-Alba Asso* يمكن اعتبارها كعامل نمو للدجاج اللحم.

الكلمات المفتاحية: الدجاج اللحم، *Artemisia Herba-Alba Asso*، عامل النمو.

Theme

The effect of *Artemisia herba-alba* Asso on the broiler chicken's growth

Abstract

This research suggests on alternative factor that contributes in increasing the broiler chicken's growth. For this purpose, three groups have been composed. The first group consists of 66 chicks which considered as a simple group. The second group consists of 45 which was fed by an amount of 1% *Artemisia herba-alba* Asso. The third group consists of 45 chicks was added probiotic in the chicks drinkable water (1 g/50 chicks). At the end of the aforementioned experiment, precisely after 43 days; it seems a significant increase in food intake which is consumed by the chicks that fed by the plant. After 39 days. It was observed a better average of the chicken's weight (2872 g/chick) and it appears a better gauge of consumption in chickens treated by *Artemisia herba-alba* Asso. Additionally in the 41st day, it has been noticed a better output of the chicken carcass (77%) but there was not change in the giblets 'weight.

Subsequently, it appears that *Artemisia herba-alba* Asso proved to be as a significant growth factor in the broiler chicken.

Key words: the broiler chicken, *Artemisia herba-alba* Asso, growth factor.